

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

## Электротехника въ Америкѣ.

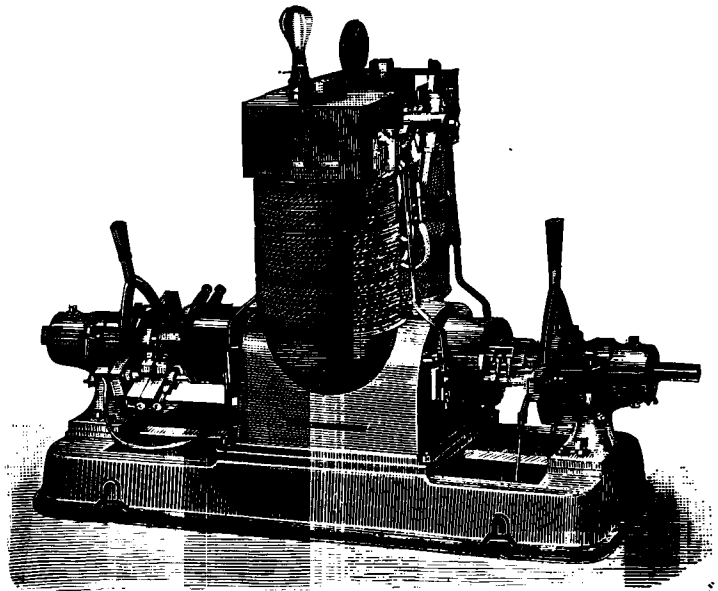
(Продолженіе.)

Тамъ, гдѣ требуются большія машины, General Electric Co. доставляетъ многополюсные электродвигатели, подобные по устройству многополюснымъ генераторамъ и отличающіяся отъ нихъ только обмоткой. Эти большіе двигатели проектируются по большей части, только для 500 вольтových цѣпей и строятся четырехъ слѣдующихъ образцовъ:

Лощ. силы.	Число оборотовъ въ минуту.
125	650
225	425
350	400
600	350

Болѣе мелкіе двигатели строятся по образцу динамомашинъ D Томсона-Гюстона. Этотъ типъ получилъ въ Америкѣ довольно большое распространеніе для помпъ, подъемныхъ машинъ, крановъ, вентиляторовъ, въ мастерскихъ, типографіяхъ и пр. Двигатели изготовляются 13 образцовъ различной величины отъ 2 до 110 лощ. силъ. Далѣе слѣдуютъ нѣсколько типовъ электродвигателей для трамваевъ. Такъ, типъ F съ двойной передачей вращенія зубчатыми колесами (для уменьшенія скорости) характеризуется плоскими электромагнитами и барабанообразнымъ якоремъ. Рама, состоящая изъ боковых кронштейновъ и поперечины магнитовъ, представляетъ собою одну прочную чугунную отливку, къ которой прикрѣплены болтами желѣзные сердечники магнитовъ съ прямоугольнымъ сѣченіемъ. Эти двигатели строятся четырехъ образцовъ, въ 6, 10, 15 и 20 лощ. силъ. Кромѣ трамваевъ эти двигатели примѣняются для подъемныхъ машинъ и крановъ. «Водонепроницаемые» двигатели съ ординарной передачей вращенія помѣщаются внутри чугуннаго ящика. Ихъ устройство отличается простотой и малымъ числомъ составныхъ частей для обезпеченія возможно большей прочности. Якорь «броненоснаго» кольцевого типа; поверхность его сердечника снабжена бороздками, въ которыхъ скрыта об-

мотка якоря, благодаря чему можно получить очень малый воздушный промежутокъ. Новая особенность этихъ двигателей заключается въ томъ, что они снабжаются только одной катушкой электромагнитовъ, расположенной надъ якоремъ. Коробка электродвигателя, состоящая изъ двухъ половинъ, заполняется отчасти густымъ смазочнымъ масломъ. Эти двигатели въ большомъ употребленіи на уличныхъ трамваяхъ въ Соединенныхъ Штатахъ. Ихъ строятъ въ 15 и 25 лощ. силъ.



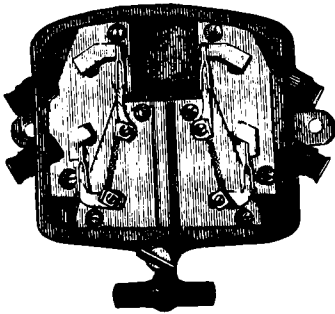
Фиг. 1.

Для преобразования постоянныхъ токовъ употребляются двигатели-генераторы или трансформаторы постоянного тока, представляющіе собою соединеніе динамомашины съ электродвигателемъ. Образецъ такой машины представленъ на фиг. 1. У ея якоря имѣются двѣ отдѣльныя обмотки, каждая изъ которыхъ снабжена особымъ коллекторомъ и щетками. Машины съ мощностью выше 6 киловат. могутъ доставляться для какаго угодно потенциала до 1200 вольтовъ, а машины меньшихъ размѣровъ можно обматывать для напряженія не выше 500 вольтовъ.

Трансформаторы General Electric Co. представ-

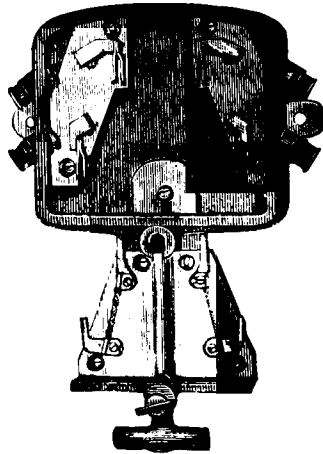
ляютъ слѣдующія характерныя особенности: 1) употребленіе масла для добавочной изоляціи, 2) соединеніе сердечника съ землей, 3) подраздѣленіе первичныхъ и вторичныхъ обмотокъ и 4) отсутствіе плавкихъ предохранителей въ коробкахъ трансформаторовъ. Сердечникъ трансформаторовъ соединяется съ землей для предохраненія вторичной цѣпи отъ грозовыхъ разрядовъ; такое соединеніе производится при посредствѣ довольно толстой проволоки, идущей по возможности безъ изгибовъ и поворотовъ къ газо- или водопроводу, а гдѣ послѣднихъ нѣтъ, къ большому мѣдному или желѣзному листу, зарываемому достаточно глубоко во влажный грунтъ. Благодаря подраздѣленію обмотокъ, наибольшая разность потенциаловъ между какими угодно двумя смежными частями—первичной и вторичной обмотокъ, равняется только половинѣ первичнаго напряженія.

Благодаря отсутствію предохранителей въ трансформаторахъ, устраняется необходимость открывать послѣдніе при всякомъ расплавленіи предохранителей. Послѣдніе, вмѣстѣ съ первичнымъ коммутаторомъ для управленія трансформаторомъ, помѣщаются въ особой желѣзной коробкѣ, которая ставится въ легко доступномъ мѣстѣ, а для самаго трансформатора выбираютъ мѣсто, гдѣ онъ былъ бы въ безопасности отъ всякой порчи. Чтобы не образовалась вольтова дуга при расплавленіи предохранителей, послѣдніе заключаются въ резиновую трубку, которая мгновенно гаситъ дугу между оконечностями расплавившагося пре-



Фиг. 2.

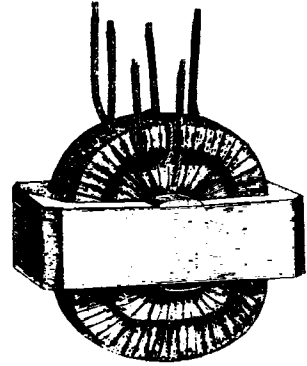
дохранителя благодаря газамъ, образующимся отъ расплавленія металла внутри трубки. Опыты съ подобными покрытыми предохранителями показали, что потенциалъ, который образуетъ и поддерживаетъ вольтову дугу на открытомъ воздухѣ чрезъ промежутокъ въ 18 см., внутри трубки не можетъ образовать дугу при промежуткѣ въ 4 см. Довольно просто и остроумно устроенная коробка съ предохранителями и первичнымъ коммутаторомъ показаны на фиг. 2 и 3; передняя стѣнка у коробки стеклянная, чтобы можно было осматривать предохранители, не открывая коробки. Приборы расположены въ ней на фарфоровомъ основаніи.



Фиг. 3.

Въ отношеніи полезнаго дѣйствія и по нѣкоторымъ другимъ причинамъ выгодыѣ примѣнять большіе трансформаторы вмѣсто нѣсколькихъ малыхъ, соединяемыхъ параллельно.

На фиг. 4 показано внутреннее устройство



Фиг. 4.

обыкновеннаго трансформатора General Electric Co. Первичная и вторичная обмотки наматываются и изолируются отдѣльно. Эти трансформаторы строятся 6 образцовъ различной величины на 600—7500 ваттовъ; въ послѣднее время стали выдѣлывать подобные же трансформаторы на 15 и 30 киловаттовъ. Всѣ эти трансформаторы рассчитываются для первичнаго напряженія въ 1040 вольтовъ и вторичнаго въ 52 или 104 вольта.

Для передачи энергіи на большія разстоянія строятся особые трансформаторы для повышенія и пониженія напряженія, отличающіеся отъ обыкновенныхъ по способу наматыванія и изолированія обмотокъ. Нормальнымъ образцомъ является трансформаторъ въ 25 киловаттовъ.

Издѣлія General Electric Co для снабженія военныхъ и коммерческихъ судовъ. Въ настоящее время почти каждое судно снабжается электрическимъ освѣщеніемъ и прожекторами для обезпеченія безопасности плаванія ночью, а потому снабженіе судовъ электрическими установками дѣлается теперь довольно обширною отраслью производства электротехническихъ фирмъ, первое мѣсто между которыми въ Америкѣ занимаетъ въ этомъ отношеніи General Electric Co, выработавшая особые машины и приборы, приспособленные для примѣненія на судахъ.

Динамомашинны для судовыхъ установокъ всегда соединяются непосредственно со своими двигателями и устанавливаются на одномъ общемъ фундаментѣ съ ними. Эти динамомашинны четырехполуснаго типа съ обмоткой компаундъ, регулирующіяся автоматически съ точностью до 2% отъ хода порожнемъ до полной нагрузки. Ихъ якоря кольцеобразнаго «броненоснаго» типа. Коллекторы съ перекрестнымъ соединеніемъ, такъ что требуются только двѣ щетки, расположенныя въ 90° одна отъ другой. Подшипники ма-

шинъ и двигателей описаннаго выше самосмазывающагося типа.

Фирма строить эти машины слѣдующихъ образцовъ:

Обозначенія машинъ.	MP4—1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —900	MP4—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —800	MP4—8—550	MP4—15—550	MP4—30—500
Киловатты . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8	15	30
Вольты . . . . .	80	80	100	100	100
Число 16 свѣч. 4 ват. лампъ . . . . .	20	40	125	235	470
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	900	800	550	550	500
Вѣсъ машины въ кгр. . . . .	114	195	518	772	1330
Вѣсъ машины съ двигателемъ . . . . .	238	409	1226	1691	2600
Лош. силы двигателя . . . . .	2,7	4,2	13	25	50

Двигателями служатъ вертикальныя паровыя машины ординарнаго или двойнаго дѣйствія.

Кромѣ того, для освѣщенія судовъ лампами накаливанія фирма строить динамомашины Томсона-Гюстона съ сферическимъ якоремъ и двухполосныя машины типа Эдисона, обмотанныя по системѣ компаундъ или съ отвѣтвленіемъ. Первыя машины быстроходныя и соединяются со своими двигателями ремнемъ; для саморегулированія около якоря располагаются катушки, введенныя въ главную цѣпь и поддерживающія постоянный потенциалъ при переменныхъ условіяхъ нагрузки. Эти машины строятся слѣдующихъ величинъ:

Обозначенія.	Киловатты.	Число лампъ.
VI	4	60
CI	8	125
EI	16	250
HI	30	450

Двухполосныя машины Эдисона (для 100—120 вольтовыхъ лампъ) строятся слѣдующихъ размеровъ:

Киловатты.	Амперы при 125 вольтъ.	Вѣсъ въ кгр.	Число оборотовъ въ минуту.
0,5	4	41	2400
0,75	6	54	2400
1,5	12	123	2100
3	24	250	1900
6	48	377	1800
8,5	68	495	1700
12	96	667	1600
15	120	967	1500
20	160	1308	1400
25	200	1621	1300
30	240	1970	1200
45	360	3087	1000
60	480	4445	700
100	800	7363	650
150	1200	14433	450

Образцы коммутаторныхъ распределительныхъ досокъ, выработанныхъ фирмой для примѣненія на судахъ, отличаются особой прочностью и компактностью. Онѣ устраиваются изъ негорючихъ материаловъ такъ, чтобы занимали возможно меньше мѣста и обеспечивали легкое управленіе установ-

кой. Затѣмъ фирма выработала различныя образцы коммутаторовъ, выключателей, фонарей и лампъ, приспособленныхъ для условій службы на судахъ. Всѣ эти приборы дѣлаются изъ бронзы и нейзильбера, не ржавеющія и водонепроницаемыя; прерыватели дѣлаются на фарфорѣ.

Послѣ внутренняго освѣщенія судовъ лампами накаливанія самымъ важнымъ примѣненіемъ электрическаго тока на судахъ являются *прожекторы*, которые получаютъ въ настоящее время большое значеніе въ судоходствѣ, уменьшая возможность столкновенія судовъ и ихъ крушеній при ночныхъ плаваніяхъ. Этими прожекторами можно также пользоваться для дѣланія сигналовъ на морѣ.

Для коммерческихъ судовъ и яхтъ General Electric Co. выработала 30-ти сантиметровой прожекторъ, который ставится обыкновенно на штурманской рубкѣ парохода и приспособляется для управленія изъ этой рубки. Въ послѣднее время прожекторы приспособляютъ также для управленія издалека и вообще изъ какого угодно пункта при посредствѣ электрическаго тока. Рефлекторомъ служитъ сферическое высеребрянное стекло. Прожекторъ снабжается автоматической лампой съ наклонными углями; при вдвиганіи лампы въ фонарь она автоматически вводится въ цѣпь.

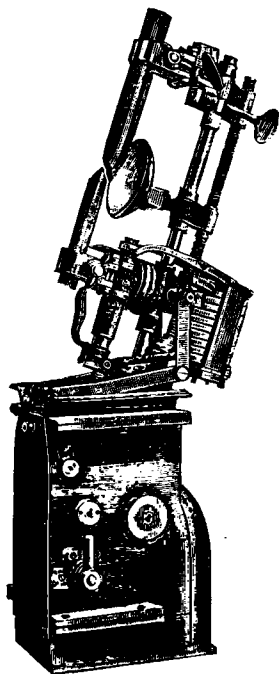
Прожекторы строятся изъ не-магнитнаго металла, чтобы они не вліяли на судовыя компасы. Они снабжаются сферическими реостатами для поддержанія надлежащаго напряженія и для устраненія замыканія короткой вѣтвью.

Если 30-сантиметровой прожекторъ признается недостаточнымъ, то пароходы снабжаются 45-сантиметровыми прожекторами. Для военныхъ судовъ фирма выдѣлываетъ прожекторы въ 60, 75 см. и больше.

На фиг. 5 представлена автоматическая лампа для подобныхъ большихъ прожекторовъ. Вольтова дуга зажигается введенной въ главную цѣпь катушкой, которая расположена надъ основаніемъ лампы, какъ можно видѣть на рисункѣ, а для питанія и регулированія дуги служитъ небольшая катушка, введенная въ отвѣтвленіе и помѣщающаяся внутри основанія лампы. Лампа для прожектора въ 75 см. считается въ 20,000

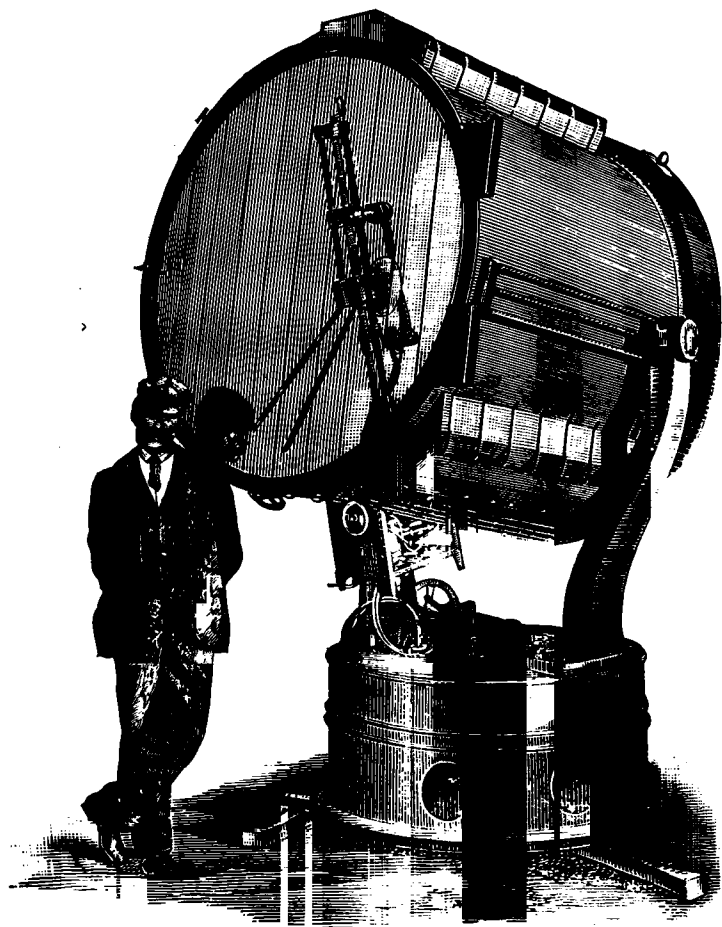
свѣчей, а сила свѣтового пучка прожектора равна приблизительно 100,000 свѣчей.

ческій прожекторъ огромныхъ размѣровъ, какъ утверждаютъ даже, самый большой изъ суще-



Фиг. 5.

На колоннадѣ между земледѣльче-

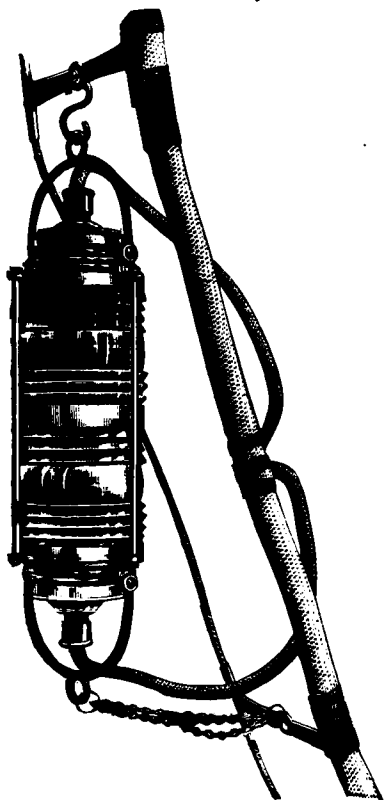


Фиг. 6.

ствующихъ. Онъ въ 3 м. высотой и вѣситъ 3 тонны, но благодаря тому, что онъ хорошо уравновѣшенъ, управленіе имъ производилось очень легко. О величинѣ прожектора можно судить по фиг. 6.

Зеркало прожектора — вогнутое, типа Манжеса, изготовленное во Франціи, въ 1,5 м. діаметромъ; его толщина у кромокъ 82 мм. и 1,6 мм. въ центрѣ. Оно вѣситъ около 400 кгр., а съ металлической обдѣлкой — 750 кгр. Оно совершенно свободно отъ сферической аберраціи и даетъ параллельный пучекъ свѣта. Это зеркало расположено въ глубинѣ металлическаго барабана, въ серединѣ котораго находится автоматическая электрическая лампа; ее можно перемѣщать вдоль оси барабана. Размѣры углей, применяемыхъ въ этой лампѣ, таковы: верхній въ 38 мм. діаметромъ и 60 см. длиной; нижній въ 31 мм. діаметромъ и 38,1 см. длиной. Послѣдній покрытъ мѣдной оболочкой, а верхній уголь расположенъ нѣсколько впереди нижняго.

Нормальный токъ для питанія лампы — 200 амперовъ; ея сила свѣта по изслѣдованіямъ (?), какъ сообщаютъ американскіе журналы, оказа-



Фиг. 7.

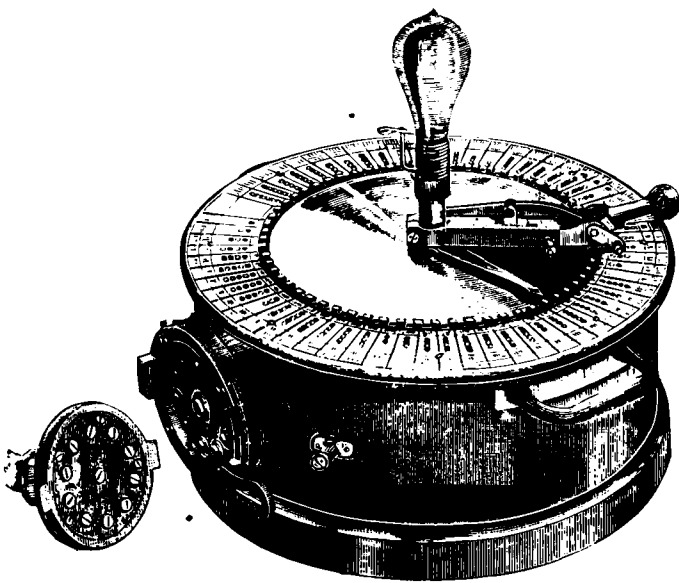
скимъ и машиннымъ зданіями Чикагской Выставки General Electric Co. былъ установленъ *электри-*

лась равной 90.000 свѣчей, а сила свѣта свѣтового пучка аппарата равняется 375 милліонамъ свѣчей (?).

Въ верхней части съ боковъ барабана расположены вентиляторы, служащіе для разсѣянія теплоты, развиваемой лампой.

Кромѣ освѣщенія электрической токъ можетъ быть весьма полезенъ на судахъ для передачи энергіи изъ одного центрального пункта. General Electric Co. строить для примѣненія на судахъ *электрическія лебедки, переносные сверлильные станки, вентиляторы* и пр.

Наконецъ General Electric Co. выработала *электрическую сигнальную систему для военного флота*. Для этой цѣли употребляются пять цвѣтныхъ фонарей, подвѣшиваемыхъ на одной изъ мачтъ судна. Одинъ изъ такихъ фонарей и способъ его прикрѣпленія показанъ на фиг. 7; каждый изъ нихъ заключаетъ въ себѣ два стекла: красное и бѣлое, и лампы въ 32 свѣчи.



Фиг. 8.

Эти лампы соединяются многожильнымъ кабелемъ съ коммутаторомъ, находящимся въ штурманской рубкѣ. Передвигая рукоятку и стрѣлку этого коммутатора, можно получать различныя комбинаціи огней, имѣющія опредѣленное значеніе по книгѣ сигналовъ. Сигналы и ихъ значенія выгравированы на дискѣ коммутатора, какъ можно видѣть на фиг. 8. Эта система сигналопроизводства за свою простоту и хорошее дѣйствіе получила награду на Колумбѣевой Выставкѣ. Она примѣняется уже на судахъ флота Соединенныхъ Штатовъ.

(Продолженіе слѣдуетъ.)

## Нѣкоторые преимущества переменныхъ токовъ.

Сообщеніе проф. Сильвануса Томпсона Британской Ассоціаціи.

Между электротехниками только немногіе въ настоящее время не признаютъ преимущества переменныхъ токовъ надъ постоянными въ системахъ снабженія электричествомъ. Еще не исчезли ошибочныя мнѣнія, что съ переменными токами труднѣе обращаться, что они менѣе экономичны, болѣе опасны или труднѣе измѣряются, чѣмъ постоянные токи. Существуетъ еще особое заблужденіе, что они не могутъ приводить въ дѣйствіе двигателей. Въ настоящемъ сообщеніи предполагается указать нѣкоторые изъ наиболѣе выдающихся преимуществъ, соединенныхъ съ ихъ примѣненіемъ и прибавить нѣсколько фактовъ, обратившихъ на себя въ послѣднее время вниманіе автора и еще не всѣмъ извѣстныхъ.

Хорошо извѣстно, что экономическая передача электрической энергіи на разстояніи зависитъ отъ успешности примѣненія высокихъ напряженій. Причина этого заключается въ томъ, что мощность обуславливается двумя факторами: токомъ и напряженіемъ, изъ которыхъ отъ перваго зависитъ потеря въ проводахъ. Если передавать сильные токи при низкихъ напряженіяхъ, то или въ мѣдныхъ проводахъ будетъ теряться много энергіи въ видѣ бесполезной теплоты, или придется взять проводы съ такимъ большимъ поперечнымъ сѣченіемъ, что проценты на ихъ первоначальную стоимость дадутъ еще болѣе значительную потерю. Если взять слабѣе токи при высокомъ напряженіи (1.000, 5.000 или 10.000 вольтовъ), то можно пользоваться тонкими мѣдными проводами и проценты на ихъ стоимость будутъ ничтожны.

Этотъ наиболѣе важный фактъ для электротехника совершенно не зависитъ отъ характера тока, постоянный онъ или переменный. Преимущество переменнаго тока надъ постояннымъ заключается въ томъ, что переменнымъ токомъ съ высокимъ напряженіемъ удобно можно пользоваться въ домахъ, преобразуя въ низкое напряженіе. Поэтому той системѣ, которая допускаетъ трансформированіе неподвижнымъ трансформаторомъ, состоящимъ только изъ двухъ обмотокъ на общемъ сердечникѣ, слѣдуетъ отдать предпочтеніе передъ другой системой, требующей движущихся механизмовъ для трансформированія.

Кромѣ того, преимущество не только для системъ высокаго напряженія, но и для всякихъ системъ, гдѣ приходится собирать и доставлять токи значительной силы, заключается въ томъ, что ни въ генераторахъ, ни въ двигателяхъ не приходится употреблять коллекторовъ или скользящихъ контактовъ съ ихъ передвигаемыми щетками и другихъ подобныхъ приспособленій. Коллекторы, необходимая принадлежность динамомашинъ и двигателей постоянного тока, давно уже извѣстенъ за самую слабую ихъ часть съ технической точки зрѣнія; онъ отличается сложностью и дороговизной въ сравненіи съ другими частями, требуетъ присмотра гораздо болѣе всякой другой части машины, подвергается большому изнашиванію и въ случаѣ, если окажется въ нѣсколько ненормальныхъ условіяхъ, можетъ давать сильныя искры.

У генераторовъ переменнаго тока коллекторовъ нѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ, типы съ вращающимся якоремъ требуютъ для себя коллекторныхъ колецъ (скользящіе контакты) и щетокъ, — приспособленіе, къ которому едва ли относятся предыдущія замѣчанія относительно коллекторовъ, такъ какъ оно не требуетъ регулировки и не даетъ искры. Но типы машинъ переменнаго тока, получающій теперь большое распространеніе, не требуютъ даже этого приспособленія (за исключеніемъ па-

магнитизирующих дѣней, гдѣ ихъ недостатки не представляютъ никакого значенія), такъ какъ въ нихъ части якоря высокаго напряженія неподвижны. Единственной частью, которая должна вращаться, являются наиболѣе прочныя желѣзныя и мѣдныя массы, не требующія ни особой изоляціи при ихъ построеніи, ни внимательности при дѣйствіи. Избавиться отъ всѣхъ неудобствъ, причиняемыхъ коллекторами и щетками, составляетъ само по себѣ не малое преимущество для техники центральной станціи.

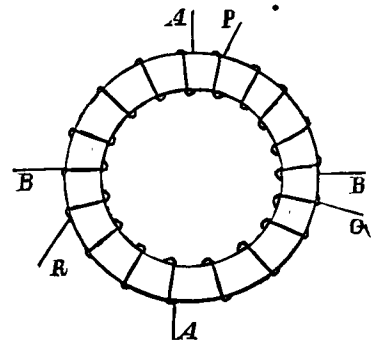
Еще одно преимущество совершенно другого характера заключается въ большей безопасности переменныхъ токовъ. При нихъ гораздо менѣе вѣроятности встрѣтить затрудненія отъ утечекъ въ распределительной дѣли, чѣмъ при постоянныхъ токахъ того же напряженія. Это происходитъ отъ того обстоятельства, что электростатическое дѣйствіе переменнаго тока крайне мало. Если въ изолировкѣ главнаго провода или вѣтви есть слабое мѣсто, куда можетъ проникнуть сырость и образовать путь для утечки, то постоянный токъ разыщетъ его и тамъ быстро начнется химическое разьѣданіе, которое рано или поздно кончится тѣмъ, что появится volta дуга, и въ результатъ будетъ пожаръ. Разьѣданіе трубъ водо- и газо-провода, на которое жаловались во многихъ мѣстахъ, куда доставляется постоянный токъ, неизвѣстно тамъ, гдѣ употребляются переменные токи. Теперь, я думаю, уже выяснено, что опасность для жизни при равныхъ напряженіяхъ отъ постоянныхъ токовъ больше, чѣмъ отъ переменныхъ, такъ какъ разрушительное дѣйствіе первыхъ на ткани больше.

Затѣмъ не мало важно и то, что, при спаженіи постояннымъ токомъ имѣется только одинъ способъ умѣрять или регулировать силу тока, который идетъ изъ распределительныхъ проводовъ въ лампу или двигатель при данномъ напряженіи. Если доставляется переменный токъ, то возможны два способа регулированія. Въ случаѣ постоянного тока мы регулируемъ, вводя сопротивленія, которыя производятъ регулированіе, расхода энергію. Это то же самое, если бы мы, желая сообщить станку тихій ходъ, не измѣнили приводъ, а прикладывали бы къ валамъ тормазъ, который поглощалъ бы энергію. Въ случаѣ же переменныхъ токовъ мы можемъ, если угодно, регулировать этимъ соединеннымъ съ потерей способомъ, но для регулированія есть и другой путь безъ потерь, а именно посредствомъ, такъ называемыхъ, реактивныхъ обмотокъ, которыя дѣйствуютъ чисто автоматическимъ путемъ, развивая обратную электровозбудительную силу, задерживая токи, а не расходуя ихъ. Реактивныя обмотки должны получить очень большое распространеніе для надобностей подобнаго рода.

Въ этомъ сообщеніи нѣтъ возможности рассмотреть сколько нибудь подробно все, что сдѣлано за послѣдніи 5 или 6 лѣтъ съ комбинаціемъ двухъ, трехъ или болѣе переменныхъ токовъ различныхъ фазъ. Двухфазныя и трехфазныя комбинаціи переменныхъ токовъ съ тремя или четырьмя проводами для ихъ передачи вмѣсто обыкновенной системы двухъ проводовъ теперь вполнѣ хорошо извѣстны и ихъ преимущества въ особыхъ случаяхъ всѣми признаны. Конечно, сразу возразить, что всякая многофазная система токовъ, т. е. комбинація двухъ или трехъ переменныхъ токовъ, которая требуетъ трехъ или четырехъ проволокъ вмѣсто двухъ, не можетъ быть, по своей сложности, вполнѣ выгодной системой по сравненію съ простыми постоянными токами. Это очень ясно и всетаки остается тотъ фактъ, что при двухъ- и трехфазныхъ системахъ тока можно достигъ такихъ результатовъ, какихъ не дадутъ болѣе простыя системы, и удовлетворить такимъ условиямъ, какимъ не могутъ удовлетворить болѣе простыя системы. Не входя въ сколько нибудь полное изложене многофазныхъ системъ, достаточно будетъ указать два или три пункта. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ применяются въ большомъ масштабѣ постоянные токи, оказалось существеннымъ или, по крайней мѣрѣ, выгоднымъ оставить простую двухпроводную систему и, чтобы достигъ экономіи въ полной стоимости мѣди на главные проводы, применять трехъ, четырехъ или даже пяти-проводное распределеніе, такъ что простота не всегда бываетъ на

сторонѣ постоянныхъ токовъ. Кромѣ того, если применяется трехпроводная трехфазная система переменныхъ токовъ, то полный вѣсъ мѣди, требующейся для проводовъ (при равномъ напряженіи), будетъ меньше, чѣмъ при обыкновенной двухпроводной системѣ для одинаковой мощности, независимо отъ того, постоянныхъ или переменныхъ токовъ двухпроводная система. Впрочемъ главное преимущество трехпроводныхъ многофазныхъ системъ переменныхъ токовъ (трехъ или двухфазныхъ) заключается въ болѣе легкомъ ихъ приспособленіи къ дѣйствію двигателей, такъ какъ послѣдніе легче дѣлаются способными приходиться автоматически въ дѣйствіе, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда по двухпроводной системѣ распределенія доставляется простой переменный токъ.

На электрическомъ конгрессѣ въ Чикаго, при прѣяніи по поводу сообщенія Скотта (техника компании Вестингауза) о многофазныхъ системахъ, авторъ высказалъ мнѣніе, что многофазная система применяется къ случаю передачи энергіи отъ одного генератора одному двигателю, тогда какъ въ большинствѣ случаевъ, гдѣ энергію приходится не только передавать, но и распределять нѣсколькимъ двигателямъ въ независимыхъ пунктахъ, простой переменный токъ, благодаря своей болѣе простой, заслуживаетъ предпочтеніе теперь, когда имѣются въ продажѣ двигатели, способные автоматически приходиться въ дѣйствіе. Принимая, однако, во вниманіе преимущества, какія можно извлечь изъ возможности пользоваться двухъ- и трехфазными двигателями, авторъ въ теченіе зимы много размышлялъ надъ вопросомъ о трансформированіи и въ особенности надъ вопросомъ о томъ, нѣтъ ли возможности преобразовывать переменные токи изъ двухфазныхъ въ трехфазные или изъ многофазныхъ въ однофазные или обратно. Для этого не было извѣстно никакого способа, за исключеніемъ комбинаціи двигателей и генераторовъ. Въ результатъ своихъ соображеній онъ нашелъ, что такое трансформированіе можно было бы очень легко производить неподвижными трансформаторами или по крайней мѣрѣ неподвижными трансформаторами съ вращающимся желѣзнымъ сердечникомъ. Самый простой случай—преобразование трехфазныхъ токовъ въ двухфазные (или обратно)—не требуетъ никакихъ движущихся частей, такъ какъ трансформированіе производится кольцевой обмоткой (или ея магнитнымъ эквивалентомъ) съ надлежащимъ образомъ сдѣланнымъ соединеніемъ. Напримѣръ, если соединить кольцо Грамма, какъ показано на фиг. 9, съ двухфазной системой, при 100 вольтахъ между



Фиг. 9.

А и А и 100 вольтахъ въ квадратъ между В и В, то отъ той же самой обмотки въ трехъ равноотстоящихъ точкахъ Р, Q и R можно получать переменные трехфазные токи при напряженіи въ 66 вольтовъ между каждой изъ трехъ проволокъ. Черезъ обмотку вращается магнитное поле и для замыканія магнитной дѣли лучше всего устраивать пластничатый сердечникъ. Послѣдній можетъ быть неподвижнымъ или можетъ вращаться. Интересно замѣтить, что Скоттъ въ своемъ сообщеніи Американскому Институту Электротехниковъ въ началѣ этого года указалъ свое собственное рѣшеніе того же самаго вопроса, взявъ двѣ группы обмотокъ (вмѣсто

одной) и выработавъ подробно много примѣненій. Не будетъ преувеличеніемъ сказать, что электротехникъ, исходя, положимъ, изъ трехфазныхъ переменныхъ токовъ, какъ способа снабженія, можетъ доставлять потребителямъ двухфазные или однофазные токи, кто что желаетъ, вводя только въ цѣпь небольшой надлежащимъ образомъ усроенный трансформаторъ.

Еще одно преимущество, съ которымъ еще почти совѣмъ незнакомы даже электротехники, оно обусловливается примѣненіемъ переменныхъ токовъ къ электромагнитамъ. Какъ бы ни была велика польза, доставляемая электромагнитами при примѣненіи постоянныхъ токовъ со времени ихъ изобрѣтенія въ 1825 г., имъ предостоятъ еще болѣе широкія примѣненія, чѣмъ прежде, въ практическихъ задачахъ электротехническаго характера теперь, когда сдѣлались извѣстными ихъ свойства при снабженіи переменными токами. Въ 1887 г. проф. Элигу Томсонъ открылъ нѣсколько особыхъ свойствъ магнитовъ переменныхъ токовъ относительно отталкиванія вѣднихъ дисковъ и вращенія цилиндровъ и шаровъ въ силу индуцируемыхъ въ нихъ круговыхъ токовъ. Въ теченіе прошлой зимы авторъ изучалъ проектированіе, построеніе и свойства магнитовъ переменныхъ токовъ и въ послѣднее время сдѣлалъ сообщеніе по этому предмету Лондонскому Физическому обществу. Преимущества, представляемые переменными токами при этомъ примѣненіи, можно выяснитъ въ нѣсколькихъ словахъ. Давно извѣстно, что магнитная сила магнита очень быстро падаетъ на болѣешихъ разстояніяхъ отъ его полюсовъ. У стальныхъ магнитовъ въ тѣхъ случаяхъ, когда полюсы можно разматривать, какъ точки, сила понижается обратно пропорціонально разстоянію при другихъ равныхъ обстоятельствахъ. Въ случаѣ электромагнитовъ изъ мягкаго желѣза, дѣйствующихъ постоянными токами, притяженіе ихъ якоря ослабѣваетъ гораздо скорѣе этого. При соприкасаніи—силы могутъ быть сравнительно огромными и всетаки у магнита можетъ не быть заслуживающаго вниманія поля притяженія. Притяженіе въ 75 кгр. при соприкасаніи можетъ снизойти до нѣсколькихъ десятковъ граммъ на разстояніи въ 5 см.

Но при переменныхъ токахъ, доставляемыхъ изъ проводовъ при постоянномъ напряженіи, все это бываетъ не такъ при надлежащимъ образомъ проектированномъ и хорошо построенномъ электромагнитѣ, какъ пишетъ авторъ: притяженіе его якоря можно поддерживать довольно постояннымъ на значительномъ разстояніи, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ его можно заставить быть болѣе на разстояніи, чѣмъ въблизи. Напримѣръ, у автора былъ недавно электромагнитъ для переменныхъ токовъ, притяженіе котораго, при токахъ въ 50 вольтовъ, равнялось 225 грм., когда якорь плотно прилегалъ къ сердечнику, но который развивалъ притяженіе въ 900 грм., когда между ними былъ промежутокъ въ 7½ стм. Это очевидно вводитъ въ электрическіе механизмы новый элементъ, о которомъ до сихъ поръ и не мечтали.

Сущность этихъ фактовъ заключается въ томъ, что въ случаѣ электромагнитовъ переменнаго тока теченіемъ тока управляетъ реакція самоиндукціи системъ, а не одно электрическое сопротивленіе проволокъ, тогда какъ для постояннаго тока имѣетъ мѣсто хорошо извѣстный законъ Ома:  $J = \frac{E}{R}$ . Переменнымъ токомъ управляетъ въ такихъ случаяхъ другой законъ, а именно  $J = \frac{E}{pL}$ , гдѣ  $p$  — пульсація переменнаго тока, т. е. число переменъ въ секунду, а  $L$  — индуктивность.

Когда якорь магнита переменнаго тока отрывается отъ сердечника, реактивность уменьшается и проходитъ больше тока, вслѣдствіе чего притяженіе на разстояніи дѣлается болѣе, а не меньше.

Другой интересный пунктъ относительно магнитовъ переменнаго тока относится къ ихъ обмоткѣ. Хорошо извѣстно, что въ случаѣ электромагнитовъ, снабжаемыхъ постоянными токами, чѣмъ болѣе оборотовъ проволоки намотано на сердечникъ, тѣмъ сильнѣе они намагничиваются. При магнитахъ переменныхъ токовъ бываетъ не такъ: для cadaго магнита бываетъ одно особое

число оборотовъ (обыкновенно небольшое число), при которомъ магнетизмъ достигаетъ максимума, и всякая прибавка проволоки въ обмоткѣ уменьшаетъ, а не увеличиваетъ намагничиваніе.

Возвращаясь отъ этого отступленія относительно магнитовъ къ общему вопросу о снабженіи переменными токами, авторъ долженъ указать въ заключеніе еще ихъ преимущества одного рода, на которыя до сихъ поръ не обращали должнаго вниманія.

(Окончаніе слѣдуетъ.).

## Ошибка въ площади сѣченія проводниковъ въ зависимости отъ ошибки въ измѣреніи соответствующаго діаметра.

Въ электротехникѣ часто встрѣчается необходимость въ опредѣленіи площади поперечнаго сѣченія металлическихъ проводниковъ. Площадь эту можно опредѣлить двоякимъ способомъ: 1) въ функціи отъ вѣса проводника, т. е. его объема и удѣльнаго вѣса, и 2) въ функціи отъ діаметра. Последній способъ простѣйшій изъ двухъ и, при отсутствіи точныхъ химическихъ вѣсовъ, единственный. При этомъ для опредѣленія площади поперечнаго сѣченія проводника измѣряютъ его діаметръ, а площадь его опредѣляютъ уже простымъ вычисленіемъ.

Интересно разобрать, какое вліяніе будетъ имѣть ошибка въ измѣреніи діаметра проводника на величину площади сѣченія его.

Пусть  $d$  будетъ дѣйствительный діаметръ какаго-либо проводника, площадь котораго требуется опредѣлить. Тогда  $\alpha d^2$  представитъ площадь его сѣченія, если  $\alpha$  коэффициентъ, измѣняющійся въ предѣлахъ 1 до  $\frac{\pi}{4}$

въ зависимости отъ фигуры поперечнаго сѣченія, могущаго принимать формы, начиная квадратомъ и кончая кругомъ.

При измѣреніи діаметра проводника, могутъ быть два случая: 1) измѣренный діаметръ можетъ получиться болѣе дѣйствительнаго, и 2) измѣренный діаметръ меньше дѣйствительнаго.

Назовемъ чрезъ  $k$  ошибку, которую мы дѣлаемъ въ измѣреніи діаметра, тогда полученная длина діаметра будетъ  $d \pm k$  и вычисленная площадь будетъ  $\alpha (d \pm k)^2$ . Дѣйствительная же площадь  $\alpha d^2$ ; значитъ: абсолютная ошибка при этомъ будетъ  $\alpha d^2 - \alpha (d \pm k)^2$ ,

$$\alpha d^2 - \alpha (d \pm k)^2,$$

а относительная будетъ  $\frac{\alpha d^2 - \alpha (d \pm k)^2}{\alpha k^2} = \frac{2dk \pm k^2}{d^2} \dots \dots (1)$

Въ уравненіи (1) знакъ плюсъ относится къ случаю, когда измѣренный діаметръ болѣе дѣйствительнаго, а знакъ минусъ—когда онъ меньше.

Разберемъ сначала *случай первый*. Относительная ошибка въ измѣреніи діаметра будетъ  $\frac{k}{d}$ , а относительная ошибка въ вычисляемой при этомъ площади будетъ  $\frac{2dk + k^2}{d^2}$ ;

тогда отношеніе второй ошибки къ первой будетъ:

$$\frac{2dk + k^2}{d^2} : \frac{k}{d} = \frac{2d + k}{d} = 2 + \frac{k}{d} \dots \dots (2)$$

Изъ выраженія (2) можно вывести интересное слѣдствие: если измѣренный діаметръ болѣе дѣйствительнаго, то ошибка въ площади будетъ въ 2 раза болѣе ошибки въ діаметрѣ, при наименьшей величинѣ  $\alpha$ , и — въ 2 раза болѣе, при наибольшей возможной величинѣ  $\alpha$ . Этотъ выводъ опровергаетъ существующее мнѣніе,

что ошибка въ площади пропорциональна квадрату ошибки въ измѣреніи диаметра.

*Случай второй.* Когда измѣренный диаметръ меньше дѣйствительнаго, то вышериведенное отношеніе ошибокъ будетъ:

$$\frac{2dk - k^2}{d^2} : \frac{k}{d} = 2 - \frac{k}{d} \dots \dots \dots (3)$$

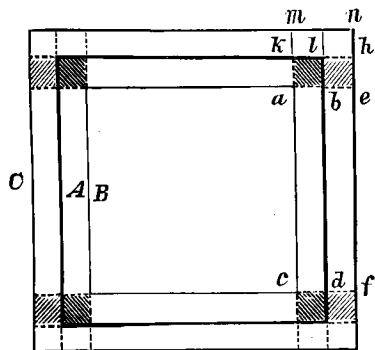
Выраженіе (3) показываетъ, что въ этомъ случаѣ ошибка въ вычисляемой площади относительно ошибки въ измѣреніи диаметра не бываетъ больше 2 и обыкновенно меньше.

Изъ вышесказаннаго оказывается, что ошибка въ площади въ случаѣ положительной ошибки въ измѣреніи диаметра меньше ошибки въ площади въ обратномъ случаѣ; при этомъ избытокъ первой ошибки надъ второй равенъ =

$$\frac{2dk + k^2}{d^2} - \frac{2dk - k^2}{d^2} = 2 \frac{k^2}{d^2}.$$

Другими словами, принимая ошибку въ измѣреніи диаметра  $k$  одинаково для обоихъ случаевъ, всегда выгоднѣе получить измѣренный диаметръ меньше дѣйствительнаго, а не больше.

Графически этотъ выводъ можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ. Для простоты положимъ, что поперечное сѣченіе проводника будетъ квадратъ  $A$  (фиг. 10).



Фиг. 10.

Положимъ далѣе, что вслѣдствіе ошибки въ измѣреніи стороны квадрата, мы получили площадь  $B$  или  $C$ , т. е. меньшую или большую  $A$ . Пусть сторона площади  $B$  будетъ  $A - k$ , площадь  $C = A + k$ . Тогда площадь между площадями  $AB$  и  $AC$  и представятъ намъ абсолютную ошибку графически.

Изъ чертежа видно, что площадка  $abcd$  уравнивается площадью  $defg$ , уголъ  $abkl$  уравнивается угловой площадкою  $bleh$ , остается неуравновѣшенной площадка  $khmn$ . Такимъ образомъ полный избытокъ площади  $CA$  надъ площадью  $AB$  будетъ  $4 khmn = 4 (1/2k \times k) = 2k^2$ . Такъ что избытокъ относительной ошибки будетъ  $\frac{2k^2}{d^2}$ , т. е. то же, что мы получили аналитическимъ путемъ.

Изъ вышесказаннаго, такимъ образомъ, вытекаетъ слѣдующее практическое правило: если приходится измѣрять диаметръ проводника для опредѣленія его площади, лучше калибрometer свинтить излишне туго, нежели недвинуть его.

*А. Борманъ.*

## О степени точности амперометровъ Гартмана и Брауна.

*Ст. В. Н. Чиколва.*

Недавно я провѣрялъ точность показаній 12 амперометровъ Гартмана и Брауна, въ хорошо обставленной электрической лабораторіи. Сравненія производились

точнымъ чувствительнымъ аперіодическимъ амперометромъ Гартмана и Брауна же, провѣреннымъ осадкомъ серебра въ двухъ послѣдовательныхъ вольтамтрахъ, при чемъ оказалось, что послѣдній показываетъ на 1,1% болѣе дѣйствительнаго. Изъ полученной при этомъ таблицы показаній электро-магнитныхъ амперометровъ образца № 3790 можно вывести слѣдующія заключенія: отступленія отъ нормальнаго особенно замѣтны въ срединѣ скалы; эти отступленія всегда значительнѣе при переходѣ отъ минимума къ максимуму силы тока, чѣмъ при обратномъ переходѣ. Такъ напримѣръ, амперометръ № 19348 давалъ разницу съ нормальнымъ болѣе 10%, при постепенномъ повышеніи силы тока, и менше 5% — при пониженіи силы тока.

Разница въ показаніяхъ 12 амперометровъ, между собою, доходила до 8,7%, напр.: №№ 19343 и 19348 при 90 амперахъ и усиленія тока.

Наконецъ, разница въ показаніяхъ одного и того же амперометра при пониженіи и увеличеніи силы тока — доходила до 26% при малыхъ силахъ тока (№ 19348 при 30 амперахъ) и до 7% при среднихъ силахъ тока. При наибольшей силѣ тока показанія въ обоихъ случаяхъ сходились. Нѣсколько амперометровъ, №№ 19340, 19349, 19343, 19339 и 19347 давали сравнительно малую разницу въ указанныхъ случаяхъ.

Такая разница показаній одного и того же прибора происходитъ отъ вліянія остаточнаго магнита въ желѣзномъ сердечникѣ, вытягиваемомъ въ соленоидъ, по которому проходитъ измѣряемый токъ.

По моему мнѣнію результаты сравненій доказываютъ, что, или вывѣрка амперометровъ въ заводѣ Гартмана и Брауна производится съ недостаточной тщательностью, или же приборъ способенъ измѣнять свои показанія отъ времени, перевозки и т. п. Хотя я долженъ прибавить, что амперометры вывѣрялись не позже мѣсяца со дня высылки ихъ съ фабрики и съ цѣлыми лотками заводчика.

Очевидно также, что качества желѣза сердечниковъ не вполне удовлетворительны и не достаточно разнообразны, въ разныхъ экземплярахъ.

## Мелкія дуговые лампы.

Извѣстно, что свѣтовое полезное дѣйствіе у дуговыхъ лампъ гораздо выше, чѣмъ у лампъ накаливанія, но, къ сожалѣнію, при первыхъ нельзя достигнута такого раздробленія свѣта, какъ при послѣднихъ. Въ виду этого изобрѣтатели старались выработать пригодный для практическихъ примѣненій типъ мелкихъ дуговыхъ лампъ, работающих съ слабымъ токомъ.

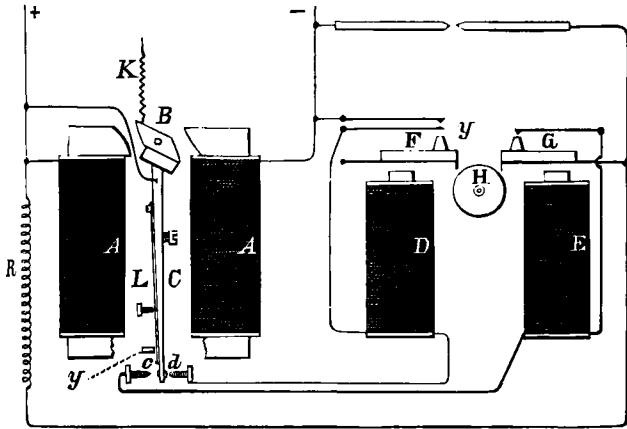
Этимъ предметомъ занимался между прочимъ Элиотъ Томсонъ въ 1882 — 1883 гг. Ему удалось устроить лампу на 2 — 3 ампера съ углями малаго диаметра, но эта лампа не могла тогда имѣть успѣха главнымъ образомъ въ виду того обстоятельства, что угли были недостаточно чисты и недостаточно равномернаго строенія. Вообще чистота углей представляеть важное значеніе для малыхъ вольтовыхъ дугъ, и надо сказать, что современные дешевые угли стоятъ въ этомъ отношеніи гораздо выше прежнихъ лучшихъ сортовъ.

Въ настоящее время мелкія дуговые лампы выдѣляются и вводятся въ употребленіе нью-йоркской фирмой *Ball Electric Light Co.* Ея лампы даютъ совершенно ровный свѣтъ и горятъ безъ шума, требуя при постоянномъ токѣ въ 4 ампера отъ 50 до 53 вольтовъ на лампу (т. е. 200—212 ваттовъ); ихъ можно рассчитывать по три на электрическую лощ. силу. Ихъ сила свѣта около 800 свѣчей. Эта система примѣняется уже около 5 лѣтъ, и теперь въ различныхъ частяхъ Америки работаютъ около 150 установокъ, заключающихъ въ себѣ болѣе 4.000 такихъ лампъ. Въ нихъ вставляются гладкіе угли въ 12 1/2 мм., достаточные для 15 — 16 часовъ горѣнія.

Представляетъ интересъ лампа *Боше*, приспособленная для работы токомъ въ 2—4 ампера. Ея устройство



представлено схематически на фиг. 11 и заключается главным образом въ слѣдующемъ: въ отвѣтвленіе у вольтовой дуги введенъ электромагнитъ АА, обмотанный тонкой проволокой (сопротивленіе 800 омовъ), съ якоремъ В, качающимся между его полюсами и снабженнымъ изолированнымъ рычагомъ С. Это приспособленіе представляетъ собою реле, которое пропускаетъ токъ въ ту или другую изъ катушекъ D и E; первая изъ нихъ обмотана тонкой проволокой (сопротивленіе 500 омовъ) и производитъ сближеніе углей, когда рычагъ С прилегаетъ къ *d*, а вторая обмотана толстой проволокой (сопротивленіе 1,5 ома) и служитъ для раздвиганія углей, когда рычагъ С прилегаетъ къ *e* и вводитъ ее въ отвѣтвленіе у сопротивленія R изъ феррониккеля (также въ 1,5 ома). Эти электромагниты D и E при посредствѣ двухъ упругихъ пластинокъ F и G дѣйствуютъ на безконечный винтъ H, сдѣланный съ колесомъ привода съ цѣпью Галля, къ концамъ которой прикрѣплены угледержатели.



Фиг. 11.

Дѣйствіе лампы происходитъ слѣдующимъ образомъ: пока лампа въ покоѣ, угли бываютъ разведены. При пропусканіи тока электромагнитъ А притягиваетъ свой якорь, замыкающій цѣпь D, у котораго якорь приходитъ въ колебательное состояніе, и угли при этомъ сходятся. Тогда пружинка K оттягиваетъ якорь В, послѣдній вводитъ въ цѣпь электромагнитъ E, который раздвигаетъ угли и зажигаетъ такимъ образомъ вольтову дугу. По мѣрѣ сгорания углей разность потенциаловъ на концахъ обмотки АА увеличивается, рычагъ С переходитъ къ контакту *d* и электромагнитъ D сближаетъ угли. Рычагъ С снабженъ тонкой пружинкой L, чтобы не было очень рѣзкихъ колебаній отъ нечистоты углей.

Для двухъ ламп, соединенныхъ послѣдовательно, при 98 вольтахъ, достаточно тока въ 4 ампера, а при напряженіи больше 110 вольтъ—2 ампера. Въ этихъ лампахъ употребляются слѣдующіе угли: положительный со свѣтлостью въ 8 мм. и отрицательный въ 5 мм.; при токѣ въ 4 ампера расходуется около 7 см. въ часъ.

Лампы даютъ довольно ровный свѣтъ и, благодаря небольшому диаметру углей, вольтова дуга у нихъ не имѣетъ стремленія вращаться, какъ бываетъ часто съ вольтовыми дугами при слабыхъ токахъ.

пхъ для постоянного или переменнаго тока; электрометры и нѣкоторыя формы электромагнитныхъ приборовъ съ сердечниками изъ мягкаго желѣза также пригодны для измѣреній постоянныхъ или переменныхъ токовъ.

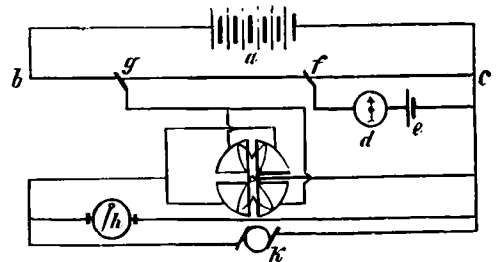
Нельзя сказать того же про другіе приборы и единственный дѣйствительно употребляемый способъ для ихъ калиброванія заключается въ ихъ сравненіи съ другимъ приборомъ, который калибровался при постоянномъ токѣ. Этотъ способъ можетъ ввести погрѣшности, какія даетъ возможность избѣжать потенциометрической способъ.

Кромѣ того комбинація изъ элементовъ и сопротивленій, образующая потенциометръ, всегда бываетъ очень полезна въ лабораторіи, потому что она даетъ возможность измѣрять силу тока и разность потенциаловъ въ очень широкихъ предѣлахъ и съ точностью, какой нельзя достигнть съ вольтметромъ или амперметромъ. Итакъ, при измѣреніи переменныхъ токовъ важно имѣть возможность примѣнять способъ потенциометра.

Въ 1891 г. Свинбернъ скомбинировалъ двѣ формы прибора, названнаго омметромъ для переменныхъ токовъ. Эти приборы служатъ для измѣренія такого количества R, что  $\frac{E^2}{R}$  представляетъ собою работоспособность, когда E представляетъ дѣйствующее напряженіе, или такого количества *r*, что  $J^2 r$  представляетъ собою работоспособность, когда J—дѣйствующая сила тока. Въ цѣпи съ емкостью и самондукціей количества R и *r* естественно не равны. Одна изъ формъ омметра для переменнаго тока электростатическая, а другая электромагнитная.

Электростатическій омметръ можно составлять такимъ образомъ, чтобы была возможность сравнивать два напряженія, одно изъ которыхъ переменное, а другое постоянное. Электростатическій приборъ представляетъ то преимущество, что требуется только одно соединеніе съ подвижной системой и это соединеніе можетъ быть легкое, такъ какъ по нему не проходитъ сильный токъ. Итакъ, стрѣлку можно подвѣшивать при помощи простой шелковой нити, а соединеніемъ служить проволока, погруженная въ воду и оканчивающаяся крылаткой для усюкоенія колебаній. Такъ какъ нѣтъ надобности противопоставлять отклоненію силу скручиванія, то этотъ приборъ можно сдѣлать очень чувствительнымъ. Для потенциометрическихъ изслѣдованій лучше пользоваться приборомъ, какъ дифференціальнымъ гальванометромъ, а не опредѣлять имъ отношеніе двухъ разностей потенциаловъ.

Расположеніе аппарата представлено схематически на фиг. 12. Здѣсь *a*—батарея, токъ которой проходитъ



Фиг. 12.

## Потенціометръ Свинберна для переменныхъ токовъ.

Одно изъ главныхъ затрудненій въ точномъ измѣреніи напряженій и силъ переменныхъ токовъ заключается въ калиброваніи приборовъ. Нѣкоторые приборы для переменнаго тока, какъ напримѣръ основанные на принципѣ электродинамометра, даютъ одно и то же показаніе, независимо отъ того, употребляютъ ли

по сопротивленію *bc*, урегулированному такимъ образомъ, чтобы разность потенциаловъ нормальнаго элемента *e* уравновѣшивалась, когда *f* приведутъ въ соприкосновеніе съ сопротивленіемъ на дѣленіи, соответствующемъ электровозбудительной силѣ элемента при данной температурѣ; *k*—динамомашина переменнаго тока и *h*—калибруемый вольтметръ.

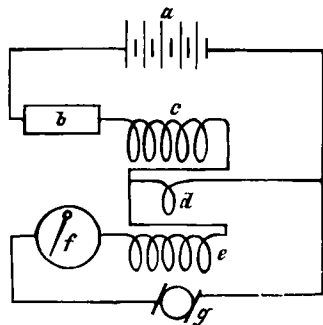
Дифференціальныи электрометръ вводится въ цѣпь, какъ показано на схемѣ. Стрѣлка подвергается дѣйствію двухъ силъ: одна, заставляющая ее отклоняться въ одну сторону, измѣняется, какъ квадратъ постоянной раз-

ности потенциаловъ, и другая, отклоняющая ее въ другую сторону, измѣняется, какъ квадратъ переменнй разности потенциаловъ. Чтобы стрѣлка была въ устойчивомъ равновѣсїи при равныхъ силахъ, необходимо придать ей форму рыбьяго хвоста. На схемѣ сопротивление  $bc$  представлено въ видѣ натянутой проволоки, тогда какъ въ дѣйствительности оно состоитъ изъ катушекъ. Чувствительность зависитъ отъ устройства электрометра, но отклоненію не противодействуетъ никакая сила, если только она не обусловливается подвижной нитью. Возьмемъ, напримѣръ, приборъ, способный показывать 1 вольтъ, когда устранена одна изъ разностей потенциаловъ; этотъ приборъ дастъ возможность сравнивать двѣ разности потенциаловъ около 100 вольтовъ съ точностью до 0,00001, а сравненіе двухъ напряженій около 2.000 вольтовъ можно сдѣлать съ точностью до одной четырехъ-милліонной. Чтобы найти истинный нуль прибора, соединяютъ между собой четыре квадранта.

Одно изъ важныхъ преимуществъ потенциометрическаго способа заключается въ легкости, съ какой можно измѣрять сильные токи по паденіямъ потенциала въ очень малыхъ сопротивленіяхъ. Такъ какъ электрометръ долженъ примѣняться идиостатически для переменныхъ токовъ, то онъ не чувствителенъ для очень малыхъ напряженій. Въ этомъ случаѣ болѣе точныя измѣренія можно дѣлать съ дифференціальнымъ динамометромъ.

У этого прибора двѣ неподвижныхъ катушки и одна подвижная. Цѣпь для постоянного тока соединяется съ одной изъ неподвижныхъ катушекъ, цѣпь переменнаго тока — съ другой и обѣ цѣпи соединяются сразу съ подвижной катушкой. Противодействующей пружины нѣтъ.

Этотъ способъ немного сложнее предыдущаго. При немъ приходится пользоваться ртутными контактами. Расположеніе показано на фиг. 13.



Фиг. 13.

Батарея  $a$  доставляетъ постоянный токъ, который измѣряется по паденію потенциала на сопротивленіи  $b$  и проходитъ по одной изъ неподвижныхъ катушекъ  $c$  и по подвижной катушкѣ  $d$ . Переменный токъ проходитъ по калибруемому прибору  $f$ , по другой неподвижной катушкѣ  $e$  и по подвижной катушкѣ  $f$ . Можетъ произойти небольшая погрѣбность вслѣдствіе того обстоятельства, что цѣпь переменнаго тока образуетъ вѣтвь у подвижной катушки, образующей часть цѣпи постоянного тока, и обратно.

Если катушки  $c$  и  $e$  намотаны очень близко одна отъ другой, такъ что не бываетъ замѣтнаго отставанія въ токѣ, какой индуцируется  $c$  въ  $e$ , то небольшая погрѣбность, обусловливаемая взаимной индукціей этихъ катушекъ, нейтрализуется.

Можно, конечно, пользоваться также двойнымъ динамометромъ, но тогда приходится брать четыре ртутныхъ контакта. Можетъ быть, есть возможность обойтись безъ ртутныхъ контактовъ и достигъ такимъ образомъ болѣе точности.

(Philosophical Magazine.)

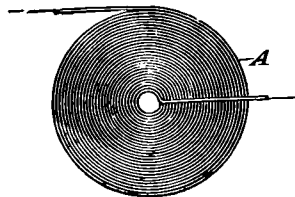
## Р Е З Ю М Ъ.

**Катушка Теслы съ уравновѣшенной самоиндукціей.** — Въ электрическихъ приборахъ для переменныхъ токовъ самоиндукція часто играетъ невыгодную роль. Какъ извѣстно, ея дѣйствіе можно нейтрализовать, соразмѣряя надлежащимъ образомъ емкость цѣпи, причѣмъ для этой цѣпи пользовались до сихъ поръ конденсаторами. Чтобы обойтись безъ послѣднихъ, Тесла придумалъ такой способъ обматыванія катушекъ, который даетъ возможность придавать имъ требуемую переменную емкость.

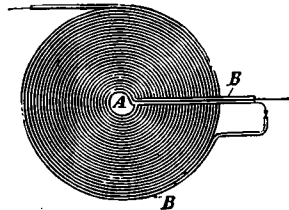
Извѣстно, что во всей катушкѣ самоиндукція и емкость уравниваются при нѣкоторомъ числѣ переменнаго тока. Въ обыкновенныхъ катушкахъ разность потенциаловъ между смежными оборотами бываетъ обыкновенно очень незначительной, такъ что емкость мала и можетъ оказывать полезное дѣйствіе только при токахъ съ очень большимъ числомъ переменнаго.

Чтобы увеличить эту емкость, Тесла наматываетъ катушку такимъ образомъ, чтобы разность потенциаловъ между оборотами, а слѣдовательно и емкость были больше.

На фиг. 14 и 15 показаны двѣ катушки, изъ которыхъ одна намотана обыкновеннымъ образомъ, а другая по



Фиг. 14.



Фиг. 15.

способу Теслы. Предположимъ, что на фиг. 14 между оконечностями проволоки существуетъ разность потенциаловъ въ 100 вольтовъ и что обмотка заключаетъ 1.000 оборотовъ проволоки; тогда между двумя смежными точками двухъ спиралей будетъ существовать разность потенциаловъ въ 0,1 вольтъ.

Если теперь намотать параллельно первой проволоки  $A$  вторую  $B$ , начальная оконечность которой соединялась бы съ концомъ первой, и если число оборотовъ будетъ то же самое, т. е. 1.000, то разность потенциаловъ между двумя точками на  $A$  и  $B$  будетъ равняться 50 вольтамъ, а энергія, какую можетъ собрать въ себѣ катушка, благодаря своей емкости, возрастающая пропорціонально квадрату разности потенциаловъ, увеличится въ 250.000 разъ.

По этому принципу можно обматывать всю катушку или только ея часть и при томъ не однимъ только описаннымъ способомъ, а еще нѣсколькими другими аналогичными, создавая всегда между двумя оборотами надлежащую разность потенциаловъ, чтобы получить желаемое дѣйствіе емкости. Получаемая такимъ образомъ емкость представляетъ еще то преимущество, что она распределяется равномерно вдоль всей обмотки, какъ и самоиндукція. (Electr. Engineer.)

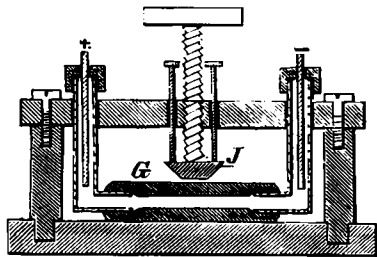
**Интерференція электрическихъ волнъ въ телефонной цѣпи.** — На одномъ изъ послѣднихъ засѣданій французской Академіи Наукъ Корню прочиталъ сообщеніе Кольсона, въ которомъ описано, какимъ образомъ оказалось возможнымъ демонстрировать существованіе электрическихъ волнъ въ телефонной цѣпи.

Для изслѣдованія того, что происходитъ съ телефономъ, дѣйствующимъ отъ измѣненій электрическаго заряда въ замкнутой цѣпи, Кользонъ примѣнилъ тотъ телефонный методъ, какимъ онъ пользовался прежде для изслѣдованія распространенія электрическихъ волнъ. Для этой цѣли онъ соединяетъ при посредствѣ двухъ

мѣдныхъ проволокъ оба зажима вторичной обмотки ружкорфовой катушки, дѣйствующей при 130 колебаніяхъ въ секунду, соответственно съ двумя концами льняной нити въ 3 м. длиной; при этихъ условіяхъ оказывается, что, начиная отъ каждаго изъ обоихъ концовъ нити, существуетъ *длина погашенія* (длина нити, какую долженъ проходить контактъ, чтобы дойти до точки, соответствующей погашенію) или пропаданію звука въ телефонѣ). Уменьшая постепенно длину нити, опредѣляютъ образование нейтральнаго пояса, вдоль котораго телефонъ не издаетъ никакого звука. Когда наконецъ двѣ вспомогательныя мѣдныя проволоки приходятъ въ соприкосаніе, нейтральный поясъ распространяется по всей цѣпи и телефонъ не издаетъ звука, какова бы ни была точка приложенія контакта.

Изъ этихъ фактовъ, а также изъ различныхъ замѣчаній и соображеній авторъ выводитъ заключеніе, что „нейтральный поясъ долженъ обнаруживаться при встрѣчѣ двухъ волнъ одного и того же періода, направленныхъ въ обратныя стороны и обладающихъ въ каждое мгновеніе равными потенциалами обратныхъ знаковъ“.

**Реостатъ Гиршмана съ жидкостью.**—Характеристическую часть этого реостата составляетъ эластичный клапанъ, который даетъ возможность измѣнять сѣченіе столба жидкости.



Фиг. 16.

Жидкость наполняетъ каучуковую трубку G (фиг. 16), которую можно сжимать въ большей или меньшей степени винтовымъ поршнемъ J. (Lam. El.)

**Аккумуляторы съ студенистой жидкостью.**—Шонъ описываетъ въ *Electrical Engineer* свой способъ полученія студенистой кислоты для переносныхъ аккумуляторовъ. Онъ беретъ только сѣрную кислоту съ удѣльнымъ вѣсомъ въ 1,22, разведенный кремнекислый натрій съ удѣльнымъ вѣсомъ въ 1,20 и асбестовый картонъ.

Разведенную кислоту получаютъ, смѣшивая часть концентрированной сѣрной кислоты съ тремя частями дистиллированной воды; кислота не должна содержать нечистотъ (платины, мышьяка, сурьмы и пр.).

Кремнекислый натрій всегда содержитъ хлоръ. Чтобы очистить его, смѣшиваютъ его съ равнымъ объемомъ дистиллированной воды въ желѣзномъ резервуарѣ, въ который ставятъ потомъ пористый сосудъ, наполняемый смѣсью этого раствора кремнекислой соли съ равнымъ объемомъ ѣдкаго натра удѣльнаго вѣса 1,25. Въ эту смѣсь погружаютъ желѣзный листъ, который будетъ служить анодомъ, тогда какъ желѣзный резервуаръ образуетъ катодъ; внутренняя и наружная жидкости должны быть налиты до одного уровня. Токъ, проходя по этой ваннѣ, переноситъ хлоръ на анодъ, гдѣ онъ поглощается щелочнымъ растворомъ.

Асбестовыя волокна получаютъ, прокипятивъ въ теченіе двухъ часовъ асбестовый картонъ въ разведенной сѣрной кислотѣ удѣльнаго вѣса 1,10. Картонъ размельчается и образуетъ тѣсто, которое кладутъ въ фильтръ и промываютъ дистиллированной водой.

Необходимо точно слѣдовать этимъ указаніямъ, если желаютъ получить годное для употребленія вещество. Затѣмъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

Вливаютъ въ стеклянный или эбонитовый сосудъ 18 литровъ кислотнаго раствора съ удѣльнымъ вѣсомъ въ

1,22; прибавляютъ туда 450 гр. асбестовыхъ волокопъ, еще жидкихъ, но содержащихъ не больше трети или половины своего вѣса воды. Эту смѣсь взбалтываютъ, чтобы сдѣлать возможно однороднѣе, потомъ быстро вливаютъ туда 4¼ литра кремнекислаго натрія удѣльнаго вѣса 1,20 и взбалтываютъ смѣсь. Последняя бываетъ такая же жидкая, какъ и обыкновенная кислота, но она не должна содержать твердыхъ хлопьевъ. Затѣмъ слѣдуетъ непрерывно мѣшать ее, пока она не приметъ маслянистаго вида.

Въ этотъ моментъ слѣдуетъ выливать эту смѣсь въ элементы, которые потомъ оставляютъ въ покой на 24 часа. Пластины слѣдуетъ предварительно смочить кислотой. Жидкость болѣе и болѣе густѣетъ и чрезъ 24 часа образуетъ твердый студень.

Если соблюдены эти предосторожности, можно не бояться распада массы вслѣдствіе выдѣленія газовъ; послѣдніе дѣйствительно выходятъ между пластинкой и поверхностью массы. Она сохраняетъ всѣ свои свойства при условіи, что всегда остается покрытою небольшимъ слоемъ кислоты; если эта предосторожность не соблюдается, масса высыхаетъ.

Сопротивленіе этой массы почти вдвое больше, чѣмъ у кислоты въ 1,20.

Батареи съ студенистымъ электролитомъ пригодны для всѣхъ установокъ, гдѣ не можетъ быть большого присмотра. Побочныя сообщенія между пластинками здѣсь безусловно невозможны; кромѣ того сосудъ можетъ разбитися и цѣпь не прервется.

Эрликонскій заводъ примѣняетъ на линияхъ трамвая въ Гильдбурггаузенѣ, Римѣ и Цюрихѣ аккумуляторы съ студенистымъ электролитомъ, приготовленнымъ безъ сомнѣнія подобнымъ образомъ. Утверждаютъ, что послѣ 400-аго заряда емкость элементовъ остается такою же, какъ и въ началѣ, а къ 800-му заряду она уменьшается приблизительно на половину.

**Электрическое судоходство по каналамъ.**—Нѣкто Д. Саксъ прочелъ недавно въ Нью-Йоркскомъ Электрическомъ Обществѣ интересную лекцію о примѣнностяхъ различныхъ системъ судоходства по каналамъ вообще и по каналу Эри въ особенности. Онъ разсматриваетъ шесть слѣдующихъ системъ движенія судовъ по мелкимъ и узкимъ каналамъ:

1) Судовыми двигателями (гребными колесами, винтами и пр.). Самымъ удобнымъ двигателемъ является гребной винтъ, причемъ его можно примѣнять для судоходства по каналамъ тремя способами: а) снабжая прямо судно винтомъ и двигателемъ; б) употребляя особые буксиры, и в) приставляя къ судамъ фальшивую корму съ винтомъ и двигателемъ. Для снабженія токомъ удобнѣе всего подвѣшивать провода надъ каналомъ, причемъ приходится прокладывать четыре линии, по двѣ для каждаго направленія. Недостатки этой системы движенія заключаются въ низкомъ полезномъ дѣйствіи гребныхъ винтовъ, большихъ расходахъ на дѣйствіе и необходимости снабжать суда двигателями.

2) Туерная система, гдѣ суда буксируются туерами, снабженными необходимыми механизмами, при посредствѣ лежащаго на днѣ канала кабеля или цѣпи. Эта система съ паровыми туерами весьма распространена въ Европѣ. Электродвигатель можетъ съ удобствомъ замѣнить паровую машину съ котломъ, причемъ токъ можетъ доставляться такъ же, какъ и при предыдущей системѣ, но здѣсь будетъ достаточно одной линіи для каждаго направленія, такъ какъ обратнымъ проводомъ можетъ служить кабель. Такъ какъ электродвигатель занимаетъ мало мѣста, то можно было бы обходиться безъ особыхъ туеровъ, снабжалъ грузовыя суда съемными платформами съ двигателемъ и другими механизмами. Главныя неудобства системы—скольженіе кабеля или цѣпи и необходимость для каждаго судна выбирать большую длину кабеля при началѣ хода.

3) По берегу канала прокладывается рельсъ или зубчатая полоса, съ которой сдѣланы шестерни на рычагахъ отъ судна, приводимыя во вращеніе расположеннымъ на послѣднемъ двигателемъ. Токъ доставляется такимъ же способомъ, какъ и при предыдущей системѣ;

проводъ прокладывается на подержкахъ для рельса. Эта система представляетъ тѣ же неудобства, какъ и предыдущая.

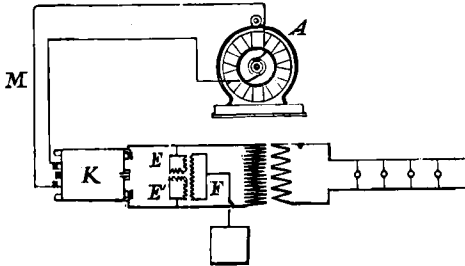
4) Рельсъ прокладывается не по берегу канала, а по его дну. Валъ, къ которому прикрѣплены шестерни, проходитъ черезъ дно судна и здѣсь уже необходимы особыя буксирующія суда. Эта система очень дорога по устройству и не представляетъ никакихъ преимуществъ передъ предыдущими.

5) Система съ движущимся кабелемъ подобна обыкновеннымъ кабельнымъ трамваямъ. Устраивается одна или двѣ генераторныхъ станціи, откуда токъ высокаго напряжения распределяется на станціи по каналу, гдѣ располагаются большіе электродвигатели и механизмы для движенія кабеля.

6) Буксированіе локомотивомъ, который идетъ по берегу канала, получая токъ по проложенному надежнымъ образомъ проводу. Можно было бы примѣнять большіе и тяжелые локомотивы, буксирующіе по прочно устроенному пути по нѣскольку судовъ, но, по мнѣнію автора, выгоднѣе устраивать болѣе легкое сооруженіе, примѣняя отдѣльный локомотивъ для буксированія каждаго судна. При этомъ локомотивомъ можно управлять съ судна.

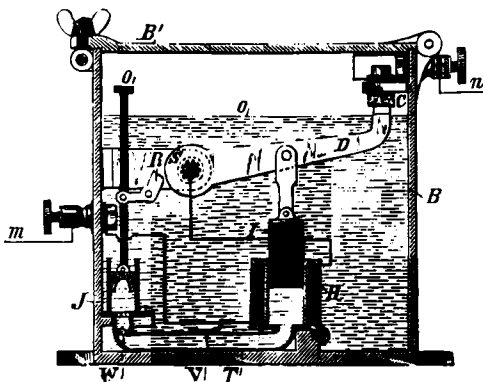
Последнюю систему авторъ считаетъ самымъ полнымъ и практичнымъ рѣшеніемъ вопроса объ электрическомъ судоходствѣ по каналамъ.

**Прерыватель Элигу Томсона.** — Этотъ прерыватель очень остроумнаго устройства вводится въ К, какъ показано на фиг. 17, въ цѣпь М динамомашинны



Фиг. 17.

переменнаго тока А, передъ громоотводами Е и F. Какъ только въ этихъ громоотводахъ произойдетъ сильный разрядъ, электромагнитъ Н (фиг. 18) прерывателя притя-



Фиг. 18.

гиваетъ свой якорь I, не смотря на противодействие пружины S, вслѣдствіе чего D прерываетъ цѣпь динамомашинны m въ С и сейчасъ же тушитъ искру. При перерывѣ цѣпи въ С постоянной вольтовой дуги не образуется, потому что, во-первыхъ, оконечность D сейчасъ же опускается въ масло О, въ которое погруженъ весь приборъ за исключеніемъ С, а, во-вторыхъ, скалка I опускается очень быстро, такъ какъ выгоняемое имъ

въ Т масло выходитъ почти безъ сопротивленія черезъ клапанъ V.

Если искры въ F часто повторяются или если въ линіи образуется побочное сообщеніе, всякій разъ, какъ D возвращается къ соприкасанію съ С, Н снова притягиваетъ свой якорь, который дѣйствуетъ тогда, какъ скалка помпы, нагнетая въ J, при всякомъ своемъ опусканіи, черезъ клапанъ W, несмотря на открываніе V, немного масла, которое въ концѣ концовъ подниметъ стержень O настолько, что собачка R задѣнетъ за зубцы S и будетъ удерживать D отъ соприкасанія съ С.

Если искры въ F случаются не особенно часто, то масло будетъ успѣвать выходить черезъ маленькое отверстіе въ J и O не поднимется.

(Lumière Electrique.)

**Экономичность лампъ накаливанія.**—The *Electrical Word* заимствуетъ изъ одного французскаго журнала слѣдующую интересную замѣтку: Тинъ лампы, приспособленный для примѣненія на фабрикахъ и заводахъ, гдѣ вопросъ о количествѣ расходуемой энергіи представляетъ мало значенія, не пригоденъ для установокъ, снабженныхъ токомъ изъ центральныхъ станцій, которые берутъ плату за токъ по счетчику. У лампъ, приспособленныхъ для продолжительной службы, а не для экономичнаго расхода тока, уголки бывають сравнительно большими и даютъ свой нормальный свѣтъ при низшей температурѣ, чѣмъ тѣ лампы, въ которыхъ важнымъ соображеніемъ является экономія въ токѣ. Съ другой стороны въ лампахъ, приспособленныхъ для экономичнаго расхода тока, свѣтъ производится нагрѣваніемъ уголька съ меньшей поверхностью до болѣе высокой температурѣ; отсюда слѣдуетъ, что лампы послѣдняго типа испускають болѣе яркій свѣтъ, чѣмъ тѣ, которыя выдѣлываются для продолжительной службы. Чтобы сдѣлать уголекъ прочнымъ при такой болѣе высокой температурѣ, онъ готовится съ болѣе тщательностью, при посредствѣ болѣе дорогихъ и совершенно особыхъ процессовъ, чѣмъ уголки для обыкновенныхъ лампъ накаливанія.

Между лампами высокаго и низкаго полезнаго дѣйствія можно сдѣлать слѣдующее интересное сравненіе:

Обыкновенная 16-ти-свѣчевая лампа расходуетъ 3,5 ватта на свѣчу или 56 ват. на лампу. Считая 12 сантимовъ (4,8 коп.) за гектоваттъ (обычная цѣна тока на парижскихъ станціяхъ), получимъ, что каждая изъ этихъ лампъ въ 100 часовъ расходуетъ на 2 руб. 70 коп. Если принять, что долговѣчность этихъ лампъ равняется 1000 часамъ и что онѣ стоятъ 72 коп., то надо прибавить 7,2 коп. на каждые 100 часовъ или всего 2 руб. 76 коп. на 100 часовъ, на каждую 16-свѣчевую лампу.

Если взять другую лампу съ долговѣчностью въ 500 часовъ, т. е. вдвое короче, чѣмъ у обыкновенныхъ лампъ и расходующую 43 ватта, то 100 часовъ дѣйствія этой лампы обойдется:

Токъ по 4,8 коп. за гектоваттъ . . . . . 2 руб. 06 коп.  
Перемѣна лампъ по 1 руб. на 500 часовъ — " 20 "

Всего . . . . . 2 руб. 26 коп.

т. е. примѣненіе лампъ высокаго полезнаго дѣйствія доставляетъ экономію въ 50 коп. на каждые 100 часовъ.

Слѣдовательно обыкновенная лампа, расходующая 3,5 ватта на свѣчи и служащая 100 часовъ, въ сравненіи съ послѣдней причинила бы потребителю убытокъ въ 5 руб., хотя лампа, служащая вдвое дольше въ первомъ случаѣ, стоитъ въ 28 коп. дешевле лампы высокаго полезнаго дѣйствія. Соответствующую экономію дали бы также лампы въ 10 и 32 свѣчи.

Если бы долговѣчная лампа доставлялась даромъ, а лампу высокаго полезнаго дѣйствія стоила бы попрежнему 1 руб., то потребитель примѣняя послѣднюю, сэкономя бы 4 руб. 24 коп. въ 1000 часовъ, какъ можно видѣть изъ слѣдующаго расчета:

Горѣние обыкновенной 16-свѣчевой лампы, расходующей 3,5 ват. на свѣчу, въ теченіе 1000 часовъ:

$16 \times 3,5 = 56$  ват., въ 1000 часовъ 560 гектоват. по 4,8 коп. = 26 руб. 88 коп.

Горѣніе 16-свѣчевой лампы высокаго полезнаго дѣй-

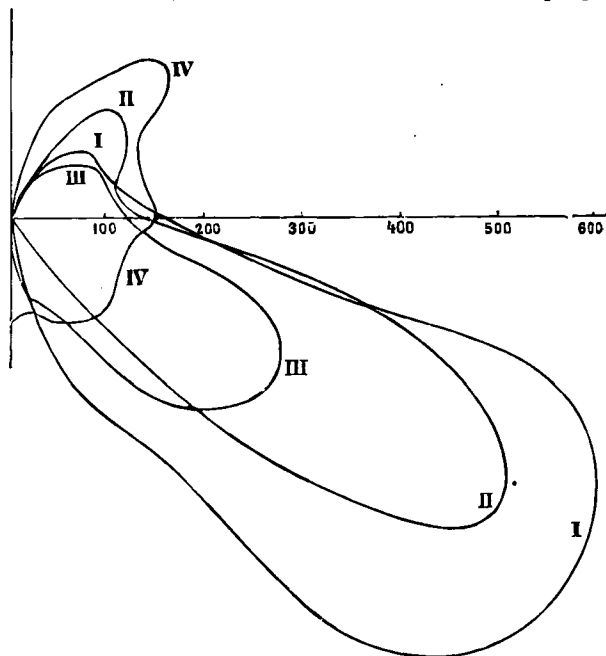
ствія, расходующей 2,7 ватта на свѣчу, въ теченіе 1000 часовъ:

16 × 2,7 = 43 ват., въ 1000 часовъ 430  
 ректоват. по 4,8 коп. . . . . 20 руб. 64 коп.  
 2 лампы по 1 руб. . . . . 2 руб. — коп.  
 Всего . . . 22 руб. 64 коп.

**Потеря свѣта отъ шаровъ дуговыхъ лампъ.**—Хотя производилось уже много опытовъ надъ потерей свѣта отъ шаровъ дуговыхъ лампъ, но будетъ не безынтересно резюмировать новыя изслѣдованія *Гетри* и *Рейдхеда*, доказывающія, какъ важно это полаганіе, хотя на него обращаютъ мало вниманія.

Гетри и Рейдхедъ опредѣлили силу свѣта по всѣмъ направленіямъ отъ одной и той же дуговой лампы: неприкрытой, а потомъ окруженной колпакомъ изъ чистаго, матоваго и опаловаго стекла.

Полученные результаты представлены въ видѣ кривыхъ на фиг. 19, гдѣ I кривая относится къ неприкры-



Фиг. 19.

той лампѣ, II кривая — къ лампѣ, снабженной шаромъ изъ свѣтлаго стекла, III кривая — къ лампѣ съ матовымъ шаромъ и IV кривая — къ лампѣ съ опаловымъ шаромъ. Цифры на оси абсциссъ представляютъ среднія сферическія силы свѣта. Среднія величины силы свѣта таковы:

	Лампа безъ шара.	Шаръ изъ чистаго стекла.	Матовый шаръ.	Опаловый шаръ.
Средняя сферическая сила свѣта . . . . .	319	235	160	114
Средняя сила свѣта въ нижнемъ полушаріи . . . . .	450	326	215	138
Величина средн. сф. силы свѣта въ % . . . . .	100	53	23	19
Наибольш. сила свѣта въ % . . . . .	100	82	47	33

Итакъ, колпаки изъ чистаго стекла поглощаютъ 47%, матовые — 67% и опаловые 81%. Хотя эти цифры измѣняются очевидно съ толщиной колпаковъ и ихъ размѣрами, но онѣ настолько велики, что слѣдуетъ обратить вниманіе на это въ виду ошибокъ въ расчетахъ, къ какимъ приводитъ прѣдѣленіе такихъ колпаковъ.

(L'Industrie Electrique.)

**Аккумуляторы на парижской станціи электрическаго освѣщенія.**—Двѣ большія батареи аккумуляторовъ Лоранъ-Сели, установленныя на станціи для освѣщенія сектора Клиши въ Парижѣ, дали

прекрасные результаты на практикѣ, какъ описываетъ *L'Industrie Electrique*. Эти двѣ батареи состоятъ каждая изъ 250 элементовъ, каждый изъ которыхъ заключаетъ въ себѣ 23 пластинки, вѣсомъ, въ 150 кгр.; условия дѣйствія этихъ элементовъ таковы:

	Токъ въ амперахъ.	Емкость въ ампер.-час.
При нормальномъ разрядѣ . . . . .	250	2.000
„ сильномъ „ . . . . .	340	1.700
„ максималън. „ . . . . .	450	1.350

Батареи ежедневно чередуются, относительно ихъ дѣйствія (заряженія и разрядженія) ведутся тщательныя наблюденія, которыя записываются и, благодаря внимательному уходу, аккумуляторы дѣйствовали въ теченіе пяти мѣсяцевъ вполне удовлетворительно (батареи были установлены въ началѣ этого года), какъ можно судить по слѣдующимъ даннымъ относительно ихъ полезнаго дѣйствія (по энергій):

Въ январѣ . . . . .	65,5%
„ февралѣ . . . . .	67,9%
„ мартѣ . . . . .	70,0%
„ апрѣлѣ . . . . .	69,9%
„ маѣ . . . . .	71,8%

## МЕКРОЛОГИ.

† **Карлъ Гравинкель.** — Въ юнѣ мѣсяцѣ скончался этотъ выдающийся дѣятель въ области телеграфіи. Онъ родился въ Мюнстерѣ въ 1845 г. и, окончивъ гимназію, 19 лѣтъ поступилъ въ тамошнюю академію. Здѣсь Гравинкель изучалъ математику и естественныя науки, пріобрѣтя этимъ то твердое научное основаніе, которое часто выдѣляло его уже и впоследствии, когда онъ обратился къ чисто практической дѣятельности. Онъ избралъ для себя телеграфное поприще; въ 1868 г. онъ блестяще выдержалъ экзамены на телеграфиста, черезъ 3 мѣсяца послѣ поступления на службу Сѣв. Телеграфнаго Союза, еще черезъ 5 мѣсяцевъ онъ съ такимъ же успѣхомъ выдержалъ испытаніе на телеграфнаго секретаря. Послѣ двухлѣтней подготовки, уже приглашенный въ Берлинъ, Гравинкель въ 1873 г. подвергся испытанію на полученіе высшихъ мѣстъ управленія, и послѣ быстрыхъ повышеній получилъ званіе *Geheim'a Postrath* и *vortragender Rath im Reichs-Postamt*.

Литературные труды его заключаются въ многочисленныхъ статьяхъ въ техническихъ нѣмецкихъ журналахъ и нѣсколькихъ отдѣльныхъ книгахъ, изъ которыхъ „Телеграфная техника“ и извѣстная „Справочная книжка по электротехникѣ“ (переведена на русскій языкъ) составлены вмѣстѣ со Штреккеромъ. Кроме того, онъ перевелъ на нѣмецкій языкъ классическія сочиненія Томпсона: „Динамоэлектрическія машины“ и „Электромагнитъ“.

† **Августъ Кундтъ** — одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ физиковъ нашего времени, скончался въ началѣ мая мѣсяца. Онъ родился въ Шверинѣ, въ 1839 г. Сначала богато одаренный юноша склонялся къ астрономіи подъ влияніемъ лекцій Энке и др., но скоро привлекло его прелесть экспериментальной физики, которую онъ изучалъ подъ руководствомъ Магнуса въ Берлинѣ. Въ 1864 г. появилась первая работа Кундтъа о *Деполаризаціи свѣта*, представляющая изъ себя образцовое оптическое изслѣдованіе. Затѣмъ слѣдовалъ рядъ классическихъ работъ по акустикѣ. 28-ми лѣтній Кундтъ былъ приглашенъ въ Цюрихскій политехникумъ, а въ 1872 г. занялъ почетное мѣсто профессора только что вновь организованнаго тогда университета въ Страсбургѣ. Это была самая блестящая пора его дѣятельности; здѣсь было сдѣлано Кундтомъ нѣсколько важныхъ изслѣдованій по оптикѣ: было доказано существованіе магнитнаго вращенія плоскости поляризаціи въ газахъ, явленіе, которое самъ Фарадей тщетно пытался получить. Въ 1884 г. Кундтъ доказалъ, что „прозрачныя листы желѣза, кобальта и никкеля въ магнитномъ полѣ весьма сильно

вращают плоскость поляризации проходящего света. Вращение в желѣзѣ для средних лучей спектра въ 30.000 разъ больше, чѣмъ в стеклѣ при той же толщинѣ. Вращение во всѣхъ трехъ тѣлахъ происходитъ по направлению намагничивающихся токовъ. Для этой работы Кундтъ отлагалъ на стеклѣ электролитическимъ способомъ слои металловъ, толщиной до 0,000055 мм. Кундтъ нашелъ, что постоянная Вердѣ теряетъ свой смыслъ для этихъ тѣлъ.

Къ тому же періоду дѣятельности Кундта относится его работа о коэффициентѣ преломленія металловъ. Оказалось, что для серебра, золота и мѣди этотъ коэффициентъ меньше единицы; для платины, желѣза, никкеля и висмута — больше. При этомъ изслѣдованіи Кундту удалось электролитически приготовить призмы изъ металловъ съ преломляющими углами, доходившими до 1°.

Въ 1888 г. Кундту была предложена кафедра въ Берлинѣ, которую предъ этимъ занималъ Гельмгольцъ. Это, высшее положеніе для германскаго физика сопряжено было со столь большою дѣятельностью, что Кундтъ уже не могъ уделять много времени на свои собственные изслѣдованія. Къ Берлинскому періоду относятся многія замѣчательныя работы его учениковъ, продолжавшихъ изслѣдованіе своего учителя. Съ Кундтомъ наука потеряла выдающагося экспериментатора и необыкновеннаго преподавателя.

## БИБЛИОГРАФІЯ.

*L'éclairage à Paris. — Etude Technique des divers modes d'éclairage employés à Paris sur la voie publique, dans les promenades et jardins, dans les monuments, les gares, les théâtres, les grands magasins, etc. et dans les maisons particuliers. Gaz, électricité, pétrole, huile, etc. Usines et stations centrales. Canalisations et appareils d'éclairage. Organisation administrative et commerciale, Rapports des compagnies avec la ville; Traités et Conventions, éclaircissement des voies publiques, calcul et prix de revient. Par Henri Maréchal, ingénieur des ponts et chaussées et du service municipale de la ville de Paris. 211 Figures dans le texte. Paris. 1894. Librairie Polytechnique Baudry et Co, Editeurs. 496 p.*

**Освѣщеніе Парижа.** Техническое изслѣдованіе различныхъ способовъ освѣщенія, употребляемыхъ въ Парижѣ для освѣщенія и общественныхъ путей, для бульваровъ и садовъ, для памятниковъ, вокзаловъ, театровъ, большихъ магазиновъ и пр., а также и въ частныхъ домахъ. — Газъ, электричество, керосинъ, масло и пр. — Заводы и центральныя станціи, канализація и принадлежності для освѣщенія. — Организация административная и коммерческая. — Отношенія компаній къ городу. Договоры и условія на освѣщеніе общественныхъ дорогъ. — Расчеты и цѣны стоимости. Составлено Генри Маршалемъ, инженеромъ путей сообщенія, состоявшимъ на службѣ у общественного управленія в. Парижа. Съ 211 фиг. въ текстѣ. Парижъ 1894 г. Изданіе Бодри и Ко.

Названная книга посвящена техническому описанію всѣхъ способовъ освѣщенія, примѣняемыхъ въ Парижѣ. Она подраздѣляется на 14 главъ, въ которыхъ подробно изложено нижеизсѣдующее.

Въ первой главѣ излагается историческій очеркъ примѣненія различныхъ способовъ освѣщенія для Парижа, со времени Людовика XIV и до настоящаго времени; история введенія газового освѣщенія и, наконецъ, примѣненіе электричества.

Слѣдующія четыре главы заключаютъ въ себѣ довольно подробныя описанія производства газа на парижскихъ заводахъ, описанія способовъ канализаціи, стоимости газа, примѣненія къ освѣщенію, затѣмъ приводятся договоры газовыхъ компаній съ городомъ.

Начиная съ 6 главы излагаются данныя непосредственно относящіяся до электрическаго освѣщенія. Такъ подробно приводится раздѣленіе Парижа на сектора (для электрическаго освѣщенія), описываются самыя

станціи, причемъ разсматривается, какими паровыми и динамомашинными снабжена каждая станція, какіе котлы, какіе способы регулированія и какія прочія устройства.

Глава 8 и 9-я содержатъ описанія способовъ канализаціи тока и принадлежностей для сего примѣняемыхъ. Въ этихъ же главахъ разсматриваются сравнительныя достоинства различныхъ системъ канализаціи.

Въ главѣ 10 приводятся данныя по распредѣленію электрической энергіи и по ея стоимости. Въ приложеніи къ этой главѣ приведены: правила и инструменты, касающіяся до установокъ освѣщенія внутри жилыхъ помѣщеній, театровъ, ресторановъ и другихъ специальныхъ помѣщеній, также и тарифъ для пользования токомъ.

Въ XI главѣ, послѣ краткаго описанія двухъ основныхъ способовъ электрическаго освѣщенія, лампами накалыванія и дуговыми лампами, приводятся общія свѣдѣнія о парижскихъ электрическихъ установкахъ для освѣщенія: парковъ и скверовъ, городскихъ зданій, желѣзнодорожныхъ вокзаловъ, театровъ и большихъ магазиновъ. Здѣсь для каждаго случая указываются составъ установокъ, условія эксплуатаціи и стоимость освѣщенія.

XII глава носитъ заглавіе: Городъ Парижъ и электрическаго общества. Здѣсь разсматриваются условія, на какихъ производится электрическое освѣщеніе въ Парижѣ и какія городское управленіе ставитъ электрическимъ компаніямъ. Эта глава представляетъ большой интересъ для управленій тѣхъ городовъ, гдѣ вводится электрическое освѣщеніе.

Послѣ небольшоѣ XIII главы (объ освѣщеніи различнаго рода: газомъ изъ переносныхъ резервуаровъ, маслами, свѣчами и пр., а также освѣщеніе фонтановъ) слѣдуетъ глава (послѣдняя), посвященная спеціально освѣщенію общественныхъ путей, т. е. улицъ, площадей и пр. Здѣсь разсматривается освѣщеніе различными газовыми горѣлками и электрическими (дуговыми) лампами съ точки зрѣнія распредѣленія свѣта. Этотъ вопросъ представляетъ большое значеніе, особенно въ виду входящихъ теперь въ употребленіе сильныхъ источниковъ свѣта.

**Encyclopédie Scientifique des aide-memoire, publié sous la direction de M. Léauté, Membre de L'Institut. Introduction à l'Electricité industrielle par P. Minel. Paris, 1893. Gauthier-Villars et G. Masson. 2 Vol. in 1/16. Vol. I — pp. 227. Vol. II — pp. 176.**

**Введеніе въ электротехнику. П. Минеля. 2 тома въ 1/16 долю листа. Т. I — стр. 227; Т. II — стр. 176.**

Трудъ инженера Минеля, заглавіе котораго приведено выше, занимаетъ два тома „Научной Энциклопедіи справочныхъ книгъ“, издаваемой въ Парижѣ подъ редакціей Леотэ. Мы уже нѣмалъ случай говорить о нѣсколькихъ книгахъ, вошедшихъ въ составъ этой энциклопедіи, поэтому о внѣшности книгъ говорить нечего. Характеръ же ихъ опредѣляется тѣмъ, что онѣ входятъ въ составъ энциклопедіи справочныхъ книгъ, и потому объемъ ихъ долженъ быть весьма малъ. Содержаніе курса Минеля совершенно подобно большинству подобныхъ курсовъ, т. е. въ немъ излагаются въ краткѣ тѣ теоретическія свѣдѣнія по электричеству, которыя необходимы для ознакомленія съ теоріей динамомашинъ и дается теорія динамомашинъ постоянного тока. Въ послѣдней главѣ втораго тома говорится еще объ отношеніяхъ между статическимъ и динамическимъ электричествомъ, между магнетизмомъ и электричествомъ, о діэлектрикахъ и о распространеніи электрическихъ волнъ, но очень кратко. Въ концѣ книги приложено списою источниковъ, которыми пользовался авторъ.

Какъ учебникъ, книга Минеля едва ли годится: ужъ очень кратко все изложено, но, какъ справочная книга, она можетъ, пожалуй, принести пользу. Въ ней можно найти нѣкоторыя формулы, которыя употребляются въ электротехникѣ, библиографическія свѣденія, хотя, къ слову сказать, мало подробныя (указано всего 18 на-



званий) и т. д. Никаких цифровых данных в книгах не содержится. Вообще, труд Минеля отличается от появляющихся теперь достаточно часто теоретических курсов электротехники, разве только краткостью изложения и недостаточной полнотой, например, в нем ни слова не сказано о переменных токах, упоминать о которых в настоящее время едва ли можно в самой краткой книге, если только она касается вопросов электротехники.

**Manuel pratique de l'Electricien. Guide pour le montage et l'entretien des installations électriques. Par Ernest Cadiat, ingénieur des arts et manufactures. Deuxième Edition. Paris Baudry et C<sup>ie</sup>, éditeurs. 1894. in 1/8°. pp. 510. fig. 229.**

**Практическое руководство для электриковъ. Руководство для устройства и ухода за электрическими установками. Эрнеста Кадиа. Издание 2-ое.**

В своем практическом руководстве для электриковъ, автор задался целью собрать те теоретические и практические сведения, которые необходимы для устройства и содержания электрических установокъ. При такой цели в руководстве, конечно, не может быть подробных описаний различных машин и аппаратовъ, по находятся только схемы, объясняющія причины ихъ дѣйствія. Зато различного рода цифровыя данныя и результаты опыта находятся въ руководстве Кадиа въ достаточномъ количествѣ. Общій характеръ руководства остался, такимъ образомъ, тотъ же, который онъ имѣлъ въ первомъ изданіи. Разница только въ томъ, что во второмъ изданіи прибавлены нѣкоторыя сведения относительно переменныхъ токовъ и приборовъ, въ которыхъ эти токи утилизируются, чего въ первомъ изданіи не было.

Все руководство раздѣлено на семь частей. Первая часть посвящена, по обыкновенію, изложенію основныхъ принциповъ ученія объ электричествѣ и магнетизмѣ и нѣкоторыхъ отдѣловъ электрометри. Такъ тутъ описаны различные амперметры, вольтметры и счетчики и способы пользованія ими.

Во второй части трактуются о различныхъ источникахъ электрической энергіи, именно о первичныхъ батареяхъ и динамомашинѣ, какъ постояннаго, такъ и переменнаго тока. Тутъ же даются практическія наставленія объ установкѣ этихъ машинъ и уходѣ за ними. Третья часть посвящена вопросу о преобразованіи электрическаго тока и въ ней находится статья объ аккумуляторахъ и трансформаторахъ переменнаго тока.

Въ четвертой части, посвященной электрическому освѣщенію, говорится о различныхъ источникахъ электрическаго свѣта, способахъ устройства электрическаго освѣщенія и уходѣ за нимъ.

Пятая часть посвящена вопросу объ электрической передачѣ энергіи, шестая электрическая сигнализация, телефоны и примененія электричества къ взрывамъ; седьмая гальванопластика. Наконецъ, въ приложеніи помѣщены 15 таблицъ съ различными свѣдѣніями, въ которыхъ случается нуждаться практикамъ.

Какъ видно по содержанію, руководство Кадиа можетъ быть полезно иногда практикамъ. Издано оно изящно и содержитъ много схематическихъ рисунковъ, что, конечно, всегда полезно.

### Указатель статей и работъ по электричеству.

**Инженерный журналъ, № 6—7.** Светротжецкій — Пользованіе аккумуляторами въ электрическомъ освѣщеніи.

**Технический Сборникъ, № 8.** Проектъ подземной электрической дороги въ Брюсселѣ.

**Почтово-телеграфный журналъ, Июль.** Современное состояніе электротехники и ея значеніе въ промышленности. Приложеніе механики къ постройкѣ телеграфныхъ линий. *Авустъ.* Обзоръ про-

гресса телеграфин за послѣдніе 25 лѣтъ. Магнитныя бури на сѣверо-западѣ Россіи въ февралѣ 1894 года и вліяніе ихъ на телеграфъ. Краткій статистическій обзоръ телефонныхъ сообщеній въ Россіи за 1893 г.

**Электротехнической Вѣстникъ, № 8.** Золотухинъ. Объ электрическомъ освѣщеніи въ водѣ и электрическихъ приборахъ для отысканія затонувшихъ въ водѣ предметовъ. Ребиковъ — электрическая тяга вагоновъ трамвая. Электрическое дубленіе кожъ. Паровая турбина системы Дау.

**Electrician, № 850.** Вильсонъ — Резонансъ въ переменномъ токѣ. Имперскіе омъ, амперъ и вольтъ. № 851. Отдача калильных лампъ. Генрици — Интеграторы, гармонические анализаторы и интегралы. Винеръ — Диффузіи свѣта матовыми поверхностями. № 852. Рессель — Возрастаніе индуктированнаго тока. Адденбрукъ — Забѣтки объ управленіи паровыми машинами, въ особенности, непосредственно соединенными съ динамо. Динамоторъ Свинбура. № 853. А. Рессель — Переменные токи въ развѣтвляющейся цепи. Вэдъ — Химическая теорія аккумуляторовъ. Моррисъ — Устройство сопротивленій. Токи съ большимъ числомъ переменныхъ.

**Electrical World, томъ 24 № 1.** Опыты съ двухфазными двигателями. № 2. А. Винеръ — Практическія забѣтки о вычисленіяхъ надъ динамомашинами. № 3. Гоустонъ и Кеннелли — Электродинамическіе механизмы. Постройка двигателя любителемъ. А. Винеръ — Практическія забѣтки о вычисленіяхъ надъ динамомашинами. № 4. Электричество на пароходѣ Priscilla. Ворнеръ — Многофазныя трансформации. Винеръ — Практическія забѣтки о вычисленіяхъ надъ динамомашинами. № 5. Продолженіе статьи Винера. Арнольдъ — Стоимость произведенія электрической энергіи. № 6. Гоустонъ и Кеннелли — Динамоэлектрическіе механизмы. Л. Валь — Нѣсколько фактовъ относительно многофазныхъ двигателей. Продолженіе статьи Винера.

**Elektrot. Zeitschrift, № 34.** Пеукертъ — Новый амперъ-и вольтметръ для переменныхъ токовъ. № 35. Луммеръ и Курльбаумъ — Боллометрическія изслѣдованія одной свѣтовой единицы. Нерцъ — Объ освѣщеніи пространства дугою. № 36. Баумгардтъ — Тревожный тормазъ электрическаго вагона. № 37. Кристіани — Изслѣдованіе дѣйствія индуктора при телефонной передачѣ. Нормальный кадмевый элементъ Вестона.

**L'Industrie Electrique, № 65.** Ру — О нѣкоторыхъ свойствахъ приборовъ для многофазныхъ токовъ. Лафаргъ — Электрическая передача энергіи изъ Лаухерталя въ Сигмарингенъ (Германія). Приборы для переменныхъ двухфазныхъ токовъ. Stanley Electric. Co. Электромагнитный уравнитель система Эрликона.

**Electrical Engineer, № 331.** Фостеръ — Общественное освѣщеніе отъ городскихъ установокъ. № 332. А. Винеръ — Магнитная утечка въ динамоэлектрическихъ машинахъ.

**Electrical Review (N.—I.), № 10.** Д-ръ Блейеръ — Развитие электричества (историческій очеркъ). № 11. Д-ръ Блейеръ — развитие электричества.

**Arch. d'électr. méd., № 20.** Румальякъ — Электростатическій возбуждатель, дающій искры наэлектризованной дуги.

**Electr. Review (Lond.), № 875.** Электрическое освѣщеніе дока въ Бомбеѣ. — Трансформаторныя подстанции. № 876. Раймеръ-Джонсъ — Опредѣленіе мѣста неисправности подводнаго кабеля. Калильные лампы для послѣдовательнаго соединенія, системы „Гольдстоунъ“. Расходы по эксплуатациіи на электрической и кабельной желѣзной дорогѣ. № 877. Экономичность электрической тяги. Электротехника въ Генлей. Электрической тормазъ Сперри. Капиль — Параллельная работа альтернаторовъ. Эссонъ — Многофазные двигатели. Проектъ комбинаціи осущи съ электрическимъ освѣщеніемъ въ Момусѣ. № 878. Угольные элементы Вельво. Счетчикъ Денкада для переменныхъ токовъ.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Важная телеграфная линия** устраивается въ настоящее время въ южной Калифорніи американской фирмой Postal Telegraph Cable Co. между La Junta и Mojave. Длина этой линіи около 2.100 км. Въ Mojave она соединяется съ главной линіей общества на берегу Тихаго океана и образуетъ съ существующими уже линіями къ востоку отъ La Junta прямое телеграфное сообщеніе между Чикаго и Санъ-Франциско. Новая линія замѣчательна особенно тѣмъ, что телеграфная цѣпь между Чикаго и Санъ-Франциско будетъ дѣйствовать безъ посредства релѣ. Проволоки мѣдныя и вѣсятъ около 85 кгр. на км., такъ что только для первыхъ двухъ проводовъ употреблено около 390 тоннъ мѣди. Столбы въ 7,5 м. высотой и на вершинѣ въ 175 мм. диаметромъ; они сдѣланы изъ краснаго саидальнаго дерева, отличающагося большой прочностью. Большая часть линіи уже проложена и вся линія должна быть готова въ октябрѣ. Какъ на конечныхъ, такъ и на промежуточныхъ станціяхъ будутъ пользоваться токомъ динамомашинъ. (Elektrot. Zeitschr.)

**Дезинфекція общественныхъ телефонныхъ станцій.** — Нью-йоркскій врачъ, д-ръ В. Шееле, въ виду многочисленности телефоновъ, рассматриваетъ въ *Western Electrician* вопросъ о томъ, не представляютъ ли общественныя телефонныя станціи опасности для здоровья; въ изслѣдованныхъ имъ аппаратахъ онъ нашелъ бактерии въ такомъ числѣ, что опасность зараженія для пользующагося ими лица, который говоритъ противъ микрофона вскорѣ послѣ того, какъ аппаратомъ пользовалось лицо, страдающее инфекціонной болѣзнію или пришедшее изъ больницы, такъ же велика, какъ и при посредственномъ прикасаніи къ больному; по мнѣнію д-ра Шееле бактерии находятъ въ телефонѣ и на диафрагмѣ микрофона наилучшія условия для своего развитія и поддержанія, а потому онъ предлагаетъ чаще дезинфицировать общественныя телефонныя аппараты растворами алкоголя, эфира и глицерина.

**Электрическій трамвай Ахенъ-Буртшейдъ.** — Въ Ахенѣ, по примѣру Гамбурга, гдѣ электрическая тяга получила большое развитіе, переходятъ также къ этому способу передвиженія и для этого рѣшили использовать токмо станціи, построенной главнымъ электрическимъ обществомъ (бывшая фирма Шуккерта). Длина первой линіи, какая уже строится, составляетъ 24 км., къ которымъ скоро прибавится еще 6 км. загородной линіи. Проводъ воздушный съ катками. Вагоновъ будетъ въ дѣйствиіи 34, изъ которыхъ 19 съ двигателями въ 15 лоп. силъ (они будутъ водить еще второй вагонъ), а остальные съ двигателями по 10 лоп. силъ.

(L'Electricien.)

**Длина искръ между двумя параллельными пластинками при низкихъ давленіяхъ.** — Де-ля-Рю и Мюллеръ нѣкогда занимались изслѣдованіемъ разстояній, на какихъ перескакиваетъ непосредственно искра, въ зависимости отъ разности потенциаловъ и давленій. Въ концѣ прошлаго года Писъ сообщилъ Лондонскому Королевскому Обществу результаты своихъ новѣйшихъ изслѣдованій по этому предмету, которые главнымъ образомъ относятся къ давленіямъ и разстояніямъ гораздо меньше тѣхъ, на какихъ останавливались предыдущіе экспериментаторы.

Получили въ общихъ чертахъ аналогичные результаты: сначала разность потенциаловъ, необходимая для прохожденія тока, уменьшается одновременно съ давленіемъ, но затѣмъ она переходитъ чрезъ минимумъ и потомъ быстро возрастаетъ при большихъ разрѣженіяхъ. Результаты были представлены въ видѣ множества кривыхъ, которыя наглядно демонстрировали подробности явленія. (Proceed. of the Royal Society.)

**Газъ и электричество.** — Одинъ изъ наиболѣе выдающихся авторитетовъ въ электрическихъ вопросахъ, профессоръ Томсонъ, говоритъ: „Нѣкогда газовыя общества оказывали сильное противодѣйствіе электрическимъ предпріятіямъ, но теперь это противодѣйствіе прекратилось. Вблизи уже время, когда газомъ будутъ пользоваться не для освѣщенія, а для другихъ надобностей. При машинѣ коммандъ хорошей каменный уголь дастъ паровую лоп. силу на полтора фунта угля въ часъ, т. е. энергію, достаточную для 8 или 10 лампъ накаливанія, и слѣдовательно на тоннѣ угля въ часъ мы получаемъ 8.000 лампъ и только 2.000 газовыхъ рожковъ въ такое же время и на такое же количество угля. (Sciences et Commerce.)

**Электрическій привратникъ.** — Уже давно пытались ввести въ употребленіе такія механическія приспособленія, помощью которыхъ можно было бы открывать издали двери. Примѣнили уже для этой цѣли и электромагнитныя приспособленія. Какъ сообщаетъ нью-йоркскій *Techniker*, на Чикагской Выставкѣ Hicks-Troy Electric Door Co. экспонировала приспособленіе, которое открываетъ и запираетъ двери виолнѣ автоматически. Дверь подвѣшивается при этомъ на пружинныхъ крюкахъ, которые стремятся поддерживать ее открытой. Къ верхней кромкѣ двери прикрѣпляется шнуръ, идущій чрезъ нѣсколько блоковъ къ небольшому электродвигателю, назначеніе котораго — наматываніемъ шнура закрывать и поддерживать закрытой дверь, вмѣстѣ съ чѣмъ натягиваются открывающія дверь пружины.

Приближаясь къ двери, приходится проходить по контакту, который замыкаетъ цѣпь. Когда наступитъ на него, шнуръ сматывается и пружины открываютъ дверь. Внутри зданія, гдѣ находятся упомянутые блоки для шнура, имѣются два коммутатора. Штифты на двери при извѣстномъ положеніи выводятъ изъ цѣпи двигатель. Послѣдній, расположенный по близости, заключенъ въ желѣзный футляръ; его ось снабжена сѣпленіемъ безконечнаго винта, на колесѣ котораго имѣется рядъ магнитовъ съ дискообразнымъ якоремъ, устанавливающимъ магнитное сѣпленіе между осью якоря и шкивомъ шнура, снабженнымъ по окружности бороздкой для послѣдняго. Этотъ шкивъ наматываетъ шнуръ и притомъ съ возрастающей силой, запирая дверь.

Когда подходящее къ двери лицо наступитъ на контактъ подъ матомъ, цѣпь двигателя размыкается, магнитное сѣпленіе прекращается и шнуръ можетъ сматываться, вслѣдствіе чего пружины открываютъ дверь. Затѣмъ, по истеченіи нѣкотораго времени или при извѣстномъ положеніи двери, цѣпь для двигателя замыкается снова, якорь восстанавливаетъ магнитное сѣпленіе и приводитъ въ движеніе шкивъ шнура, вслѣдствіе чего дверь запирается и остается закрытой, пока не будетъ выведенъ изъ цѣпи двигатель.

**Телеграфное поздравленіе со среды океана.** — Кабельное сименсовское судно „Фарадей“, которое недавно благополучно окончило свою седьмую прокладку океанскаго кабеля, находилось посреди океана, когда оно получило извѣстіе по спускаемому имъ кабелю, что у герцога Йоркскаго родился сынъ. Александръ Сименсъ, глава экспедиціи, сейчасъ же послалъ слѣдующую поздравительную телеграмму сэру Ф. Винтону, гофмаршалу герцога: „Атлантический океанъ, понедѣльникъ, 25 іюня. Широта 50°16', долгота 39°20'. — Позвольте мнѣ, сэръ, просить васъ передать ихъ королев. высочествахъ герцогу и герцогинѣ Йоркскимъ сердечное поздравленіе и лучшія пожеланія всего экипажа парохода „Фарадей“, который занимается прокладкой третьяго атлантическаго кабеля для Commercial Cable Co.“

Вскорѣ затѣмъ отъ сэра Ф. Винтона пришло извѣстіе, что герцогъ Йоркскій поручилъ ему послать слѣдующій отвѣтъ: — „Герцогъ и герцогиня Йоркскіе шлютъ всему экипажу парохода „Фарадей“ благодарность за поздравленіе и желаютъ ихъ предпріятію всякаго успѣха“. (Elektrot. Zeitschr.)