

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Вольтова дуга по новѣйшимъ изслѣдованіямъ.

Изслѣдованія Айртона *).

Если какимъ либо способомъ мы будемъ поддерживать постоянными длину вольтовой дуги и напряженность тока, вольтова дуга придетъ въ нѣкоторое опредѣленное состояніе: угли будутъ на концахъ опредѣленной формы и степени накаливанія, также какъ и пространство между углями. Въ тотъ моментъ, когда подобное состояніе наступитъ, потери тепловой энергіи влѣдствіе восходящихъ потоковъ воздуха и лучеиспусканія будутъ равны количеству расходуемой въ дугѣ электрической энергіи. Такъ какъ состояніе дуги въ дальнѣйшемъ мѣняться не будетъ, то не будутъ измѣняться упомянутыя количества. Но количество расходуемой въ единицу времени электрической энергіи измѣняется произведеніемъ разности потенциаловъ на напряженность тока. Слѣдовательно, разность потенциаловъ въ установившейся вольтовой дугѣ величина постоянная и есть функція длины дуги и напряженности тока. Вообще одна изъ этихъ трехъ величинъ есть функція остальныхъ.

Такъ какъ въ установившейся вольтовой дугѣ диаметръ кратера тоже вполнѣ опредѣленная величина, то диаметръ кратера долженъ быть функціей также двухъ изъ предыдущихъ величинъ.

Изложеніе рода зависимости между этими величинами и составлять предметъ настоящей статьи.

Въ этомъ направленіи существуетъ довольно много работъ, но наиболее точныя принадлежатъ Айртону съ г-жей Айртонъ (H. Ayrton). Его изслѣдованія мы и будемъ главнымъ образомъ придерживаться въ послѣдующемъ.

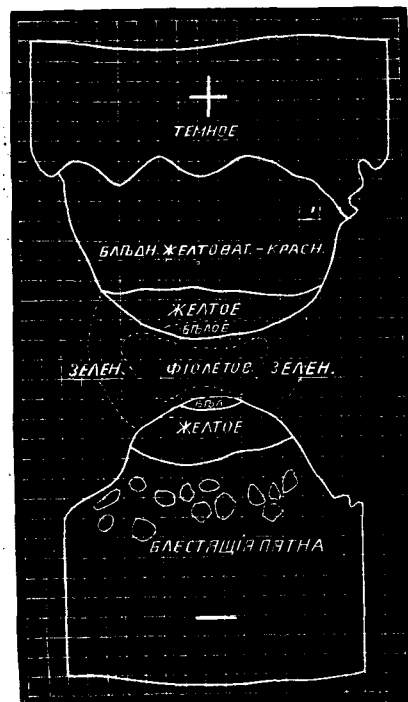
Методъ изслѣдованій. Угли, между которыми изслѣдовалась разность потенциаловъ, помещались посредствомъ зажимовъ на штативѣ и могли перемѣщаться либо каждый отдѣльно, либо оба вмѣстѣ. Къ каждому изъ углей посредствомъ пружинокъ прижималось по одному, другъ отъ друга изолированному, углю. Эти послѣдніе соединялись съ вольтметромъ, имѣвшимъ очень большое сопротивленіе (около 80.000 омъ), чтобы различная степень соприкосновенія углей не отзывалась сильно на величинѣ разности потенциаловъ. Вольтова дуга въ увеличенномъ видѣ проектировалась на экранѣ.

Зная величину дуги на изображеніи и увеличеніе, Айртонъ по вычисленію могъ найти истинную величину дуги. Замѣтимъ, что подъ длиной дуги Айртонъ подразумеваетъ разстояніе между вершиной отрицательнаго полюса и плоскостью, проведенной черезъ края кратера. Поэтому выраженіе, дуга длиной въ 0 мм., вовсе не обозначаетъ, что въ такомъ случаѣ угли соприкасаются, такъ какъ поверхность кратера всегда вогнута.

*) Эти изслѣдованія принадлежали Айртону съ г-жей Айртонъ. Рядъ статей въ Electrician за 1895 и 1896 написанъ г-жей Айртонъ.

Айртонъ обратилъ особенное вниманіе на то, чтобы измѣренія производились послѣ того, какъ дуга приметъ окончательное свое строеніе, потому что иначе измѣренія не могутъ выражать ничего опредѣленнаго. Иногда дуга въ окончательное состояніе приходитъ не скоро, особенно, если она коротка и напряженность тока мала. До окончательной установки дуги иногда проходило больше часа. На это обстоятельство не обращали вниманія предшествовавшіе экспериментаторы. Изслѣдованія велись какъ съ однородными углями, такъ и съ углями съ фитилемъ.

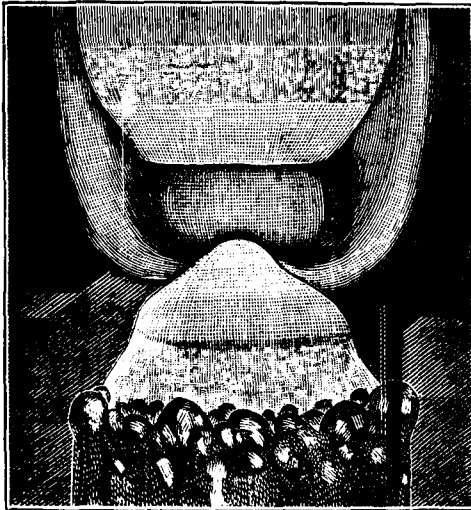
Общая характеристика вольтовой дуги. Схема, изображенная на фиг. 1, даетъ общее понятіе о воль-



Фиг. 1.

товой дугѣ. Въ центрѣ нижней поверхности положительнаго угля находится раскаленная добѣла, одинаково на всемъ протяженіи, поверхность кратера. За нѣмъ слѣдуетъ раскаленное кольцо желтаго цвѣта, переходящее въ темно-желтовато-красное. На вершинѣ отрицательнаго полюса находится также накаленная до бѣла поверхность. Стенки накаливанія по видимому одинакова со степенью накаливанія кратера. Эта поверхность при возрастаніи напряженности тока растеть гораздо медленнѣе поверхности кратера. Возможно даже, что она обязана своимъ происхожденіемъ переносу частицъ углерода съ положительнаго полюса и нагрѣванію отъ положительнаго же полюса. Затѣмъ

слѣдуетъ желтое кольцо, окруженное кольцомъ какъ бы вскипающихъ шариковъ. Айртонъ думаетъ, что это либо кипящій углеродъ, либо шарики выступившаго сиропа, которымъ пропитываются угли при приготовленіи. Нужно думать, что послѣднее вѣрнѣе. Такіе же шарики видны и у положительнаго полюса, хотя труднѣе, такъ какъ онъ меньше освѣщенъ. Центральная часть самой дуги прекраснаго фиолетоваго цвѣта. Она окружена темной полосой, за которой слѣдуетъ зеленая часть. Все это ясно видимо только при сильномъ токъ и длинной дугѣ. Форма углей очень зависитъ отъ длины дуги и напряженности тока: чѣмъ короче дуга и сильнѣе токъ, тѣмъ сильнѣе заостренъ отрицательный уголь. Положительный полюсъ сильнѣе заостренъ при короткой дугѣ; при болѣе сильномъ токъ заостренная часть длиннѣе. Отрицательный полюсъ можетъ значительно заостряться вслѣдствіе осажденія на немъ паровъ углерода, причемъ даже иногда удлинится несмотря на сгораніе. При сильномъ



Фиг. 2.

удлиненіи получается такъ называемый грибокъ, свойственный не только шипящей дугѣ, но и спокойно горя-

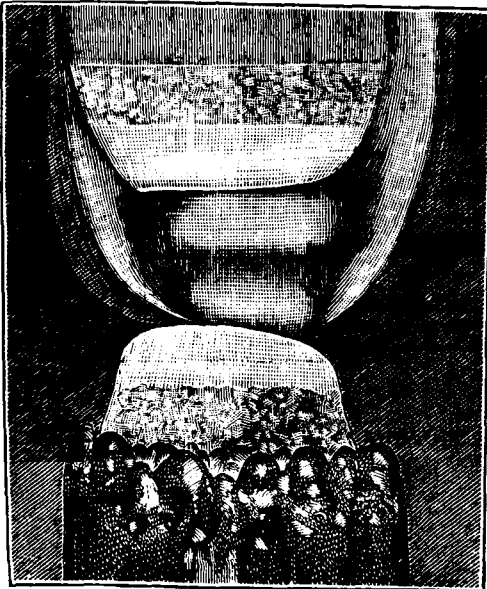
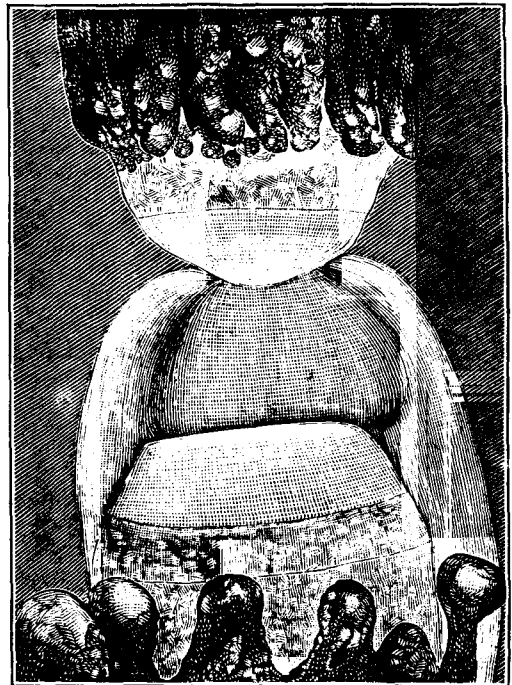


Рис. 3.

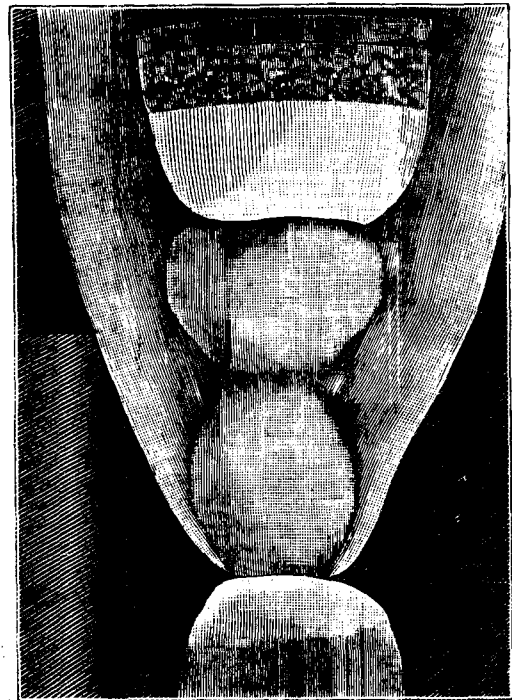
щей. Большое заостреніе отрицательнаго полюса при болѣе сильномъ токъ происходитъ вслѣдствіе усиле-

наго сгоранія отъ повышенія температуры. Вообще же существуютъ двѣ причины, вслѣдствіе которыхъ отрицательный полюсъ принимаетъ опредѣленную форму:



Фиг. 4.

его сгораніе и осажденіе паровъ углерода. Такъ какъ въ длинныхъ дугахъ уменьшено значеніе послѣдняго



Фиг. 5.

обстоятельства, то при увеличеніи длины дуги заостреніе должно уменьшиться. Заостреніе положительнаго полюса усиливается съ уменьшеніемъ напряженности, потому что тогда уменьшается поверхность кратера и потому сгораніе идетъ отъ болѣе ограничен-

ной поверхности. На фиг. 2—5 представлен вид нескольких вольтовых дуг. Как видно, дуги значительно отличаются между собой в зависимости от углей. На фиг. 5 центральная часть состоит из нескольких частей: разбрызгиватель горизонтальный преобладает у части вблизи положительного полюса, вертикальный — у отрицательного. Степень окраски различна в различных частях, часть у отрицательного полюса распадается даже на две, одна внутри другой части.

Вообще при твердых углях в центральной части появляется значительный красноватый оттенок и вся дуга больше развита в ширину. Вид углей зависит также от их комбинирования: однородный с однородным, однородным с фитильным и т. д.

Теперь мы перейдем к количественному изучению частей дуги и других величин.

Кратер. Кратер, как сказано выше, представляет вогнутую поверхность. Эту вогнутость, вероятно, можно объяснить большей плотностью тока в дуге по оси углей, чем в других ее частях. Вогнутость углей больше для коротких дуг, чем для длинных, при чем длина дуги на глубину влияет гораздо больше, чем напряженность тока, как видно из следующей таблички:

Положит. уголь 13 мм. с фитил., отриц. 11 однород.

Длина дуги в мм.	Напряж. тока в ампер.	Глубина.	Длина дуги в мм.	Напряж. тока в ампер.	Глубина.
1	6	0,96	3	20	1,05
1	10	1,33	3	30	0,96
1	15	1,6	6	6	0,72
1	20	1,38	6	10	0,55
1	28	1,27	6	15	0,63
3	6	0,82	6	20	0,77
3	10	0,95	6	25	0,65
3	15	0,96	6	30	0,65

Диаметр кратера меняется вместе с током и длиной дуги; это изменение диаметра пропорционально напряженности тока и потому может быть изображено прямой. Длина дуги на диаметр влияет, но мало, а именно: диаметр слабо возрастает с увеличением дуги. Для дуги в 2 мм. и углей положительного с фитилем в 13 мм. и отрицательного однородного диаметром в 11 мм. диаметр кратера:

$$D = 3,2 + 0,162 A,$$

для дуги в 4 мм.

$$D = 3,2 + 0,172 A,$$

где A сила тока.

Следующая табличка показывает согласие между величинами диаметра вычисленного и измеренного.

Ток в амперах.	Диаметр измеренный.	Диаметр вычисленный.
4	3,8	3,85
7	4,2	4,33
10	4,75	4,82
15	5,6	5,63
20	6,45	6,44
25	7,25	7,25

Этого рода правильность имеет место только для спокойной горящей дуги, но не для шипящей.

С. Томисон предпологает, что отношение поверхности кратера к силе тока величина постоянная. Этого, однако, ни в каком случае не может быть при введении формулы Айртона. Заметим, что Айртон не делал еще исследований, приближается ли диаметр кратера при уменьшении напряженности тока за 4 ампера к предельной величине 3,2 или уменьшается до нуля.

Зависимость между электрическими величинами для дуги между однородными углями. Так как зависимость между электрическими величинами вольтовой дуги для однородных углей проще, то мы изложим сначала эту зависимость для однородных углей.

Эта зависимость представляется кривыми фигурами (фиг. 6).

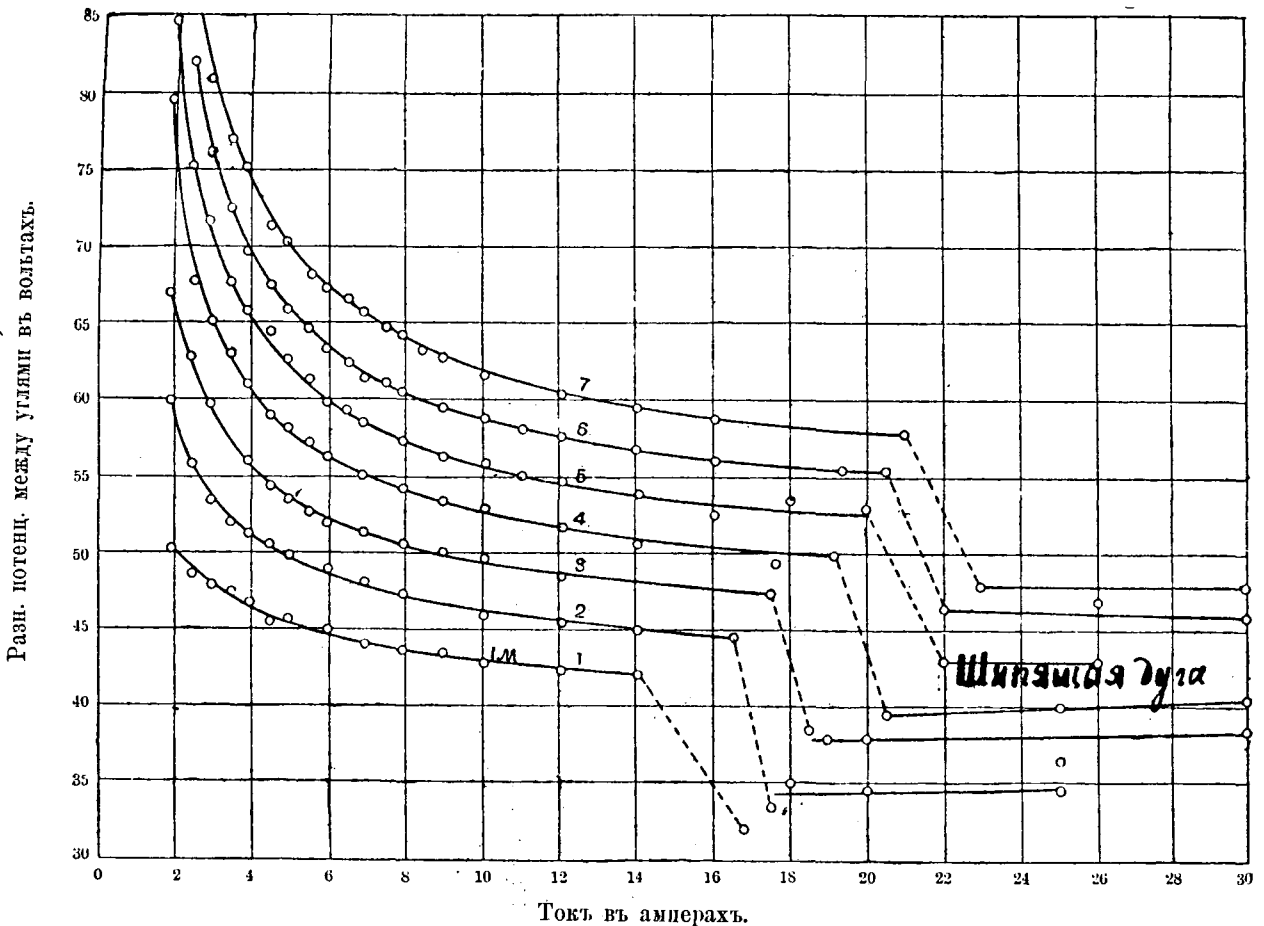
На горизонтальной линии отложены длины, пропорциональные напряженности тока, на вертикальной — необходимая для поддержания установившейся дуги разность потенциалов. Кривые, как видно, состоят из двух частей; кривой гиперболического вида для спокойной дуги и прямых линий для шипящих дуг. Первые кривые показывают, что по мере усиления тока разность потенциалов между углями падает, и то что для определенной разности потенциалов при определенной длине дуги через последнюю может пройти только один определенный ток. Для различных углей, как увидим, это будет несколько иначе. Дуга перестает быть спокойной для тех токов, для которых кривая линия начинает переходить в прямую. Переход от спокойной дуги к шипящей происходит вдруг, без постепенного падения разности потенциалов и с быстрым усилением тока. Поэтому пунктирные линии, соединяющие кривые спокойной дуги с прямыми шипящей, называются местом «неустойчивого состояния шипения». Кривые показывают, что шипение происходит при более сильном токе, когда дуга длиннее. Поэтому дугу, начавшую шипеть при некотором токе, удлинением можно заставить перестать шипеть при том же или несколько большем токе.

Наиболее просто выступает зависимость между электрическими величинами и размерами дуги, если введем в рассмотрение необходимое для поддержания дуги количество энергии или мощность дуги. Оказывается, что количество расходуемой в дуге энергии изменяется при неизменной длине дуги пропорционально напряженности тока, и при неизменной величине последнего пропорционально длине дуги. Отсюда следует, что мощность дуги выражается уравнением вида:

$$W = (a + bl) A + c + dl,$$

так как при постоянном l (длине) мощность W возрастает пропорционально A (напряженности тока), а при постоянном A , пропорционально l , как видно из уравнения:

$$W = (bA + d) l + Aa + c.$$



Прим. Цифры означают длину дуги в мм.
Фиг. 6.

Так как $W = A V$, где V разность потенциалов, то соотношение между A , V и l будет вида:

$$A V = (a + bl) A + c + dl,$$

в которое входит четыре постоянных. Их можно определить, принимая во внимание данные опыта.

Айртон определял эту зависимость графически, строя кривые, связывающие между собой W и A или W и l . Эти кривые в данном случае будут прямыми линиями, как видно на фиг. 7 и 8.

Коэффициенты определяются, если будут найдены уравнения прямых. Обозначая через W мощность дуги произвольной длины для определенной силы тока, W_0 и W_7 мощности дуги в 7 м. получаем из чертежа.

$$\frac{W - W_0}{l} = \frac{W_7 - W_0}{7} \quad (1)$$

Из чертежа 8 имеем:

$$\frac{W_7}{A + 1,6} = \frac{\text{число ватт для тока } 14 \text{ ам.}}{14 + 1,6} = \frac{833}{15,6}$$

откуда

$$W_7 = 53,397 A + 85,435 \quad (2)$$

также для W_0 имеем:

$$\frac{W_0}{A + 0,3} = \frac{556}{14,3} \text{ или } W_0 = 38,881 A + 11,664 \quad (3)$$

Подставляя значение (2) и (3) в уравнение (1), имеем:

$$\frac{W - (38,881 A + 11,664)}{l} = \frac{53,397 A + 85,435 - (38,881 A + 11,664)}{7}$$

откуда

$$W = 38,881 A + 11,664 + l(2,074 + 10,54 l),$$

для однородных углей, положительного в 11 мм., отрицательного 9 мм.

Следовательно, разность потенциалов выражается формулой:

$$V = 38,88 + 2,074 l + \frac{11,66 + 10,54 l}{A}$$

вида:

$$V = a + bl + \frac{c + dl}{A} \quad (4)$$

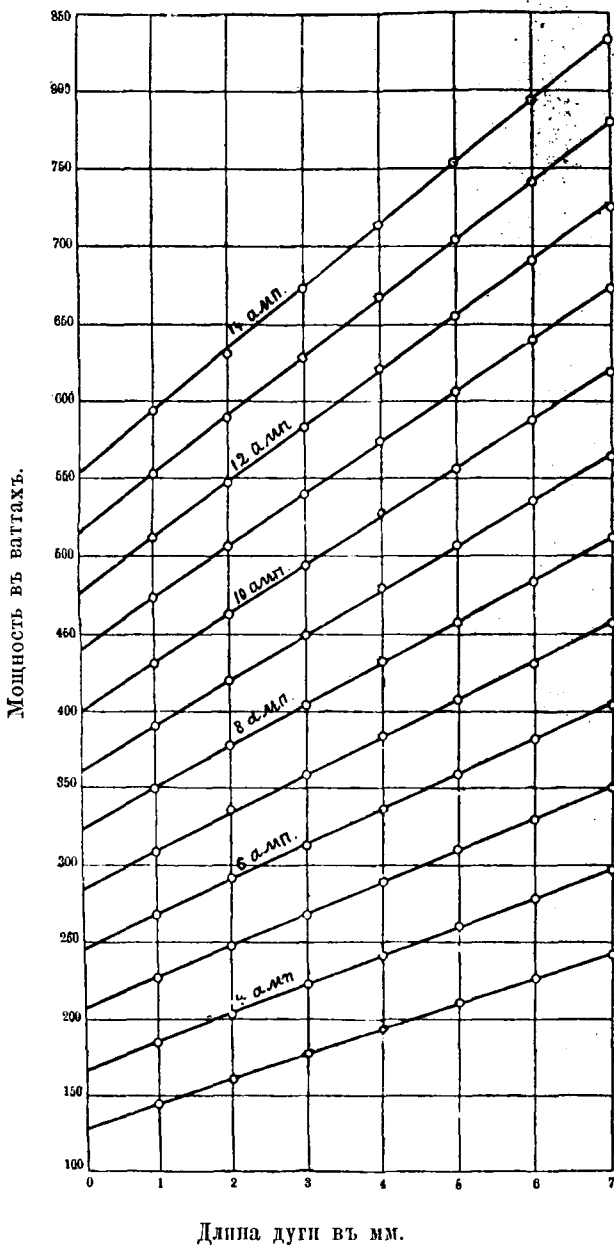
Насколько предыдущая формула хорошо выражает опытные данные, видно из следующего. Значения разности потенциалов вычислялись по формуле и сравнивались со значениями, даваемыми кривыми. При этом оказалось, что при 81 сравнении обих разностей потенциалов они отличались в

59 случаях не больше как на 0,05 в.

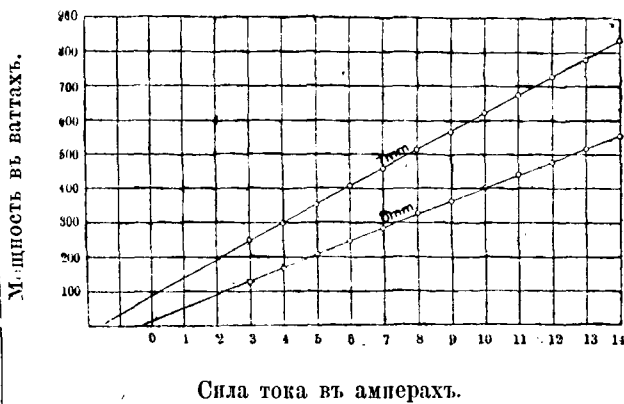
7	"	"	"	"	"	0,05—0,15
5	"	"	"	"	"	0,15—0,25
4	"	"	"	"	"	0,25—0,35
4	"	"	"	"	"	0,35—0,45
1	"	"	"	"	"	0,8
1	"	"	"	"	"	1,5.

При этом надо заметить, что последние разности имеют место для слабых токов, где наблюдения труднее всего вести.

Уравнение между V и A представляет гиперболу, одна из асимптот которой изменяется вместе с длиной дуги и отстоит от оси токов на расстоянии $a = 38,88 + 2,074 l$.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

Сравнение формулы Айртона съ результатами измереній другихъ изслѣдователей показываетъ согласіе во всѣхъ случаяхъ, когда можно было найти указаніе относительно углей. Формула Айртона не всегда согласуется съ выводами, сдѣланными различными изслѣдователями изъ своихъ розысканійхъ, но согласуются съ ихъ измерениями, такъ какъ выводы дѣлались не всегда правильно. Напримеръ, формула Айртона для разности потенциаловъ вовсе не даетъ формулы вида:

$$V = a + bl,$$

данной впервые Эддундомъ не совѣтъ согласно съ тѣмъ, что выражаютъ его измерения.

Полагая въ уравненіи

$$W = 38,88 + 11,66 + (2,074 + 10,54) l$$

$$A = -\frac{10,54}{2,074} = -5,08,$$

получаемъ $W = -185,92$.

Такимъ же образомъ:

$$l = -18,7, W = -185,92.$$

Принимая во вниманіе то, что говорилось о выраженіи W , а также послѣдніе выводы, мы видимъ, что для уравненія Айртона характерны слѣдующія четыре обстоятельства:

- 1) Мощность дуги пропорціональна напряженности тока при постоянной длинѣ дуги.
- 2) Мощность пропорціональна длинѣ при постоянной напряженности.
- 3) Кривыя, выражающія связь W и A для различныхъ дугъ, пересекаются въ одной точкѣ съ двумя отрицательными координатами.
- 4) Линіи, выражающія связь l и W для различныхъ токовъ, встрѣчаются въ одной точкѣ съ двумя отрицательными координатами.

Всѣ эти обстоятельства имѣютъ мѣсто въ различныхъ изслѣдованіяхъ, если ихъ подвергнуть вычисленію по упомянутому способу.

Если мы раздѣлимъ разность потенциаловъ на напряженность тока, то получимъ такъ называемое кажущееся сопротивленіе вольтовой дуги. Для твердыхъ углей оно будетъ выражаться формулой:

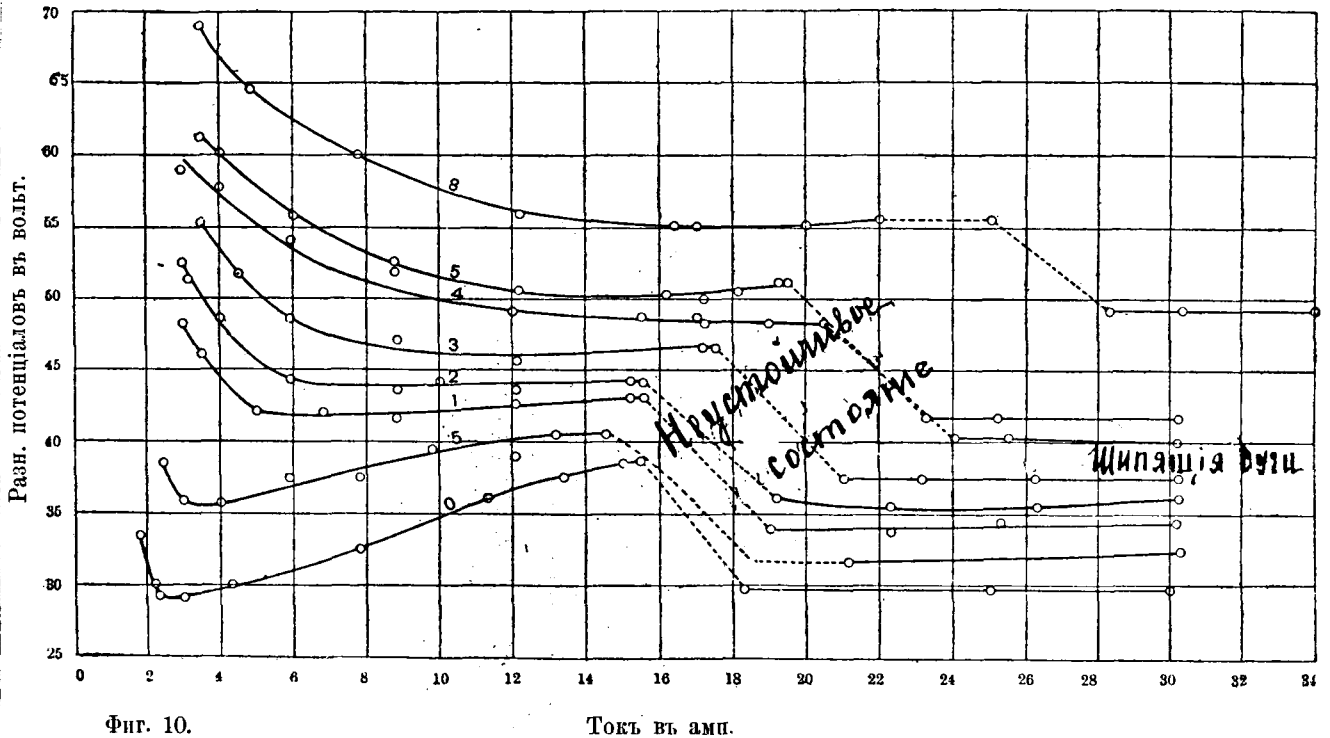
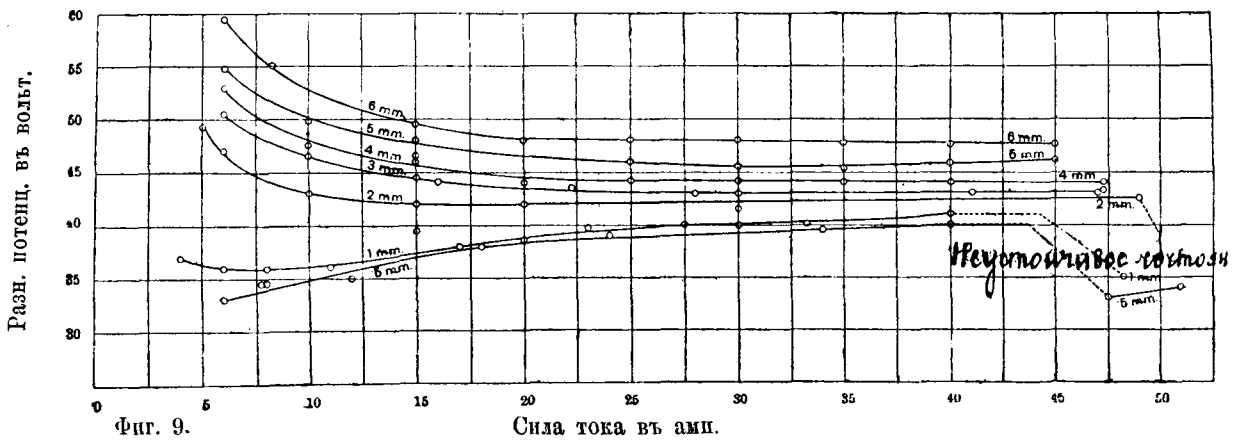
$$V = \frac{a + bl}{A} + \frac{c + dl}{A^2}.$$

показывающей быстрое уменьшеніе сопротивленія съ возрастаніемъ напряженности тока, обратно тому, что имѣетъ мѣсто для обыкновеннаго проводника.

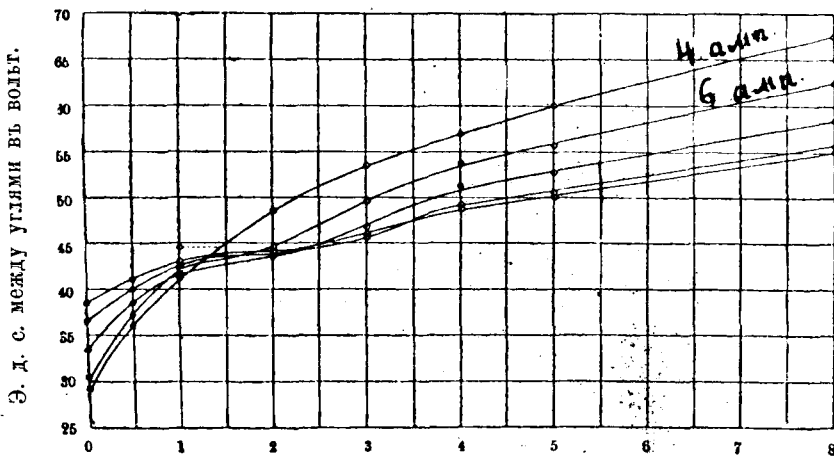
Электрическія величины для углей съ фитилемъ. Слѣдующія кривыя показываютъ зависимость между напряженіемъ тока и разностью потенциаловъ спокойной дуги.

Онѣ показываютъ, что вообще разность потенциаловъ дуги падаетъ вмѣстѣ съ усиленіемъ тока, кромѣ того случая, когда дуга коротка: тогда паденіе, имѣющее мѣсто вначалѣ, замѣняется возрастаніемъ. Эти кривыя даютъ отчетъ относительно положенія Швендлера, высказаннаго въ 1879 г. и подтвержденнаго Айртономъ и Перри, будто разность потенциаловъ для дуги определенной длины не зависитъ отъ напряженности тока. Кривыя показываютъ, что это вообще справедливо, если токъ не меньше определенной величины и больше относится къ длиннымъ дугамъ, чѣмъ къ короткимъ. Это обстоятельство, какъ видно на кривыхъ для твердыхъ углей, для послѣднихъ не имѣетъ мѣста.

Замѣна однородныхъ углей углями съ фитилемъ, сопровождается при прочихъ равныхъ условіяхъ пониженіемъ необходимой разности потенциаловъ отъ 3 до 6 вольтъ. Подобно однороднымъ углямъ, напряженность тока возрастаетъ, если, не измѣняя разности потенциаловъ, мы удлинимъ дугу. Фиг. 11, 12 показываютъ зависимость разности потенциаловъ отъ длины дуги для различныхъ токовъ. Кривыя, какъ видно, сложнѣе, чѣмъ для однородныхъ углей. Пѣкоторыя изъ нихъ въ значительной части своего протяженія представляются прямыми.



Прим. Цифры на кривых означают длины дуги в мм.

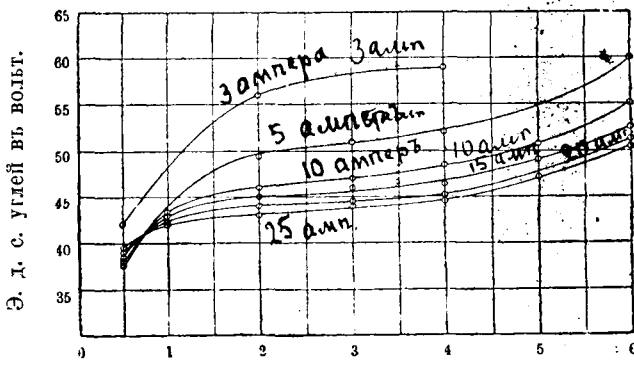


Положит. уголь, 9 мм. с фитилем; отрицат. 8 мм. однородн.

Для двух углей с фитилем они пересекаются в одной точке.

Фиг. 13 показывает связь между длиной спокойной дуги и силой тока при известной разности потенциалов. При помощи этих кривых легко получить наибольшую длину дуги для определенной разности потенциалов: для этого необходимо провести кривой вертикальную касательную.

Эти кривые указывают на одну любопытную особенность: при разности потенциалов, не превосходящей известной величины, через дуги определенной длины могут пройти два различных тока. Это же обстоятельство следует и из фиг. 9 и 10. Если это обстоятельство имеет место, то дуга сначала возрастает вместе



Длина дуги в мм.

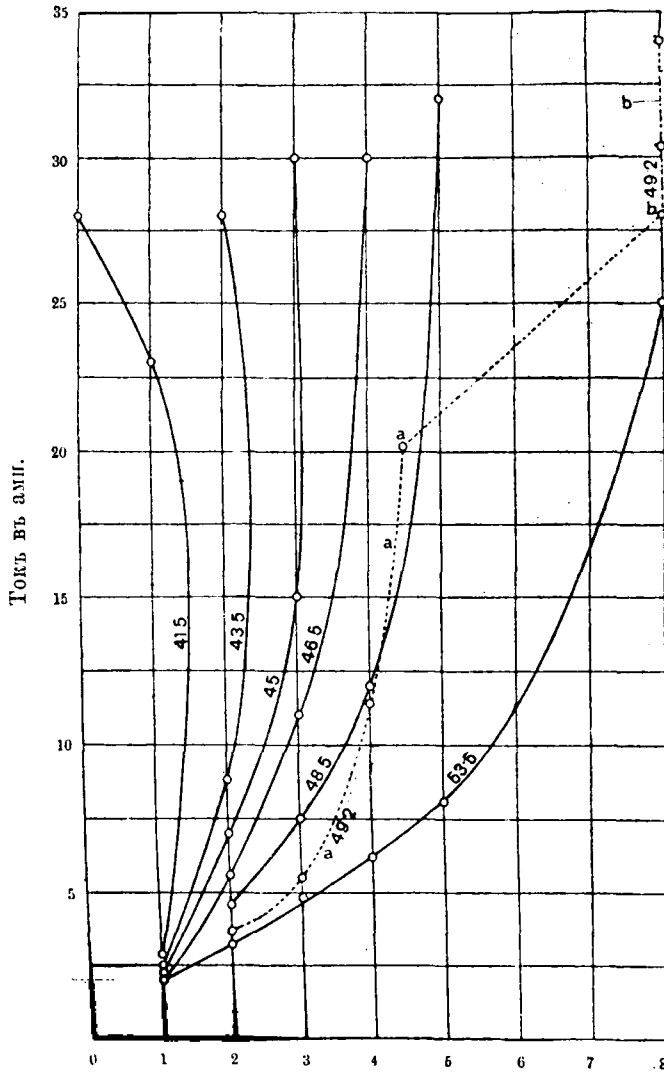
Прим. + уголь, 18 мм. сь фитилем, — уголь, 15 мм. сь фитил.

Фиг. 12.

сь токомъ, а затѣмъ при увеличеніи тока уменьшается. Такимъ образомъ при 45 вольтахъ черезъ дугу въ 3 мм. могутъ пройти два тока въ 15 и 30 амперъ. Изслѣдованію этой особенности были посвящены спеціальныя опыты, ее подтвердившіе: при разности потенциаловъ въ 46,5 вольтъ при возрастаніи тока возрастаетъ и дуга, какъ и должно быть по виду кривой. При 42,5 вольтахъ оказалось, что при 22 амперахъ длина дуги=1,3 мм., при 19 амперахъ 1,5 мм., т. е. напряженность тока уменьшается съ позрастаніемъ дуги. Если же дѣлать испытаніе съ постепенно возрастающей дугой отъ нуля, то напряженность тока отзывается возрастающей. Отсюда ясно, что можно подыскать такіа дуги, что, не смотря на ихъ равенство, черезъ нихъ будутъ проходить токи разной напряженности, а это обстоятельство оправдываетъ ходъ предыдущихъ кривыхъ.

Сопротивленіе дуги изображается кривыми (фиг. 14). Какъ видно изъ хода кривыхъ, сопротивленіе быстро падаетъ съ возрастаніемъ тока и приближается къ нѣкоторому опредѣленному предѣлу, независящему отъ длины дуги, но зависящему отъ диаметровъ углей. Это предѣльное сопротивленіе имѣетъ мѣсто при наступленіи шипѣнія, какъ показываетъ табличка:

Длина дуги в мм.	Разность потенц.	Токъ в ампер.	Сопротивленіе в омахъ.
0	38,6	15,5	2,50
0,5	40,5	14,5	2,80
1	43,0	15,6	2,75
2	44,0	15,6	2,82
3	46,0	17,5	2,63
4	48,2	19,0	2,54
5	51,0	19,5	2,51
8	55,5	22,0	2,52



Длина дуги в мм.

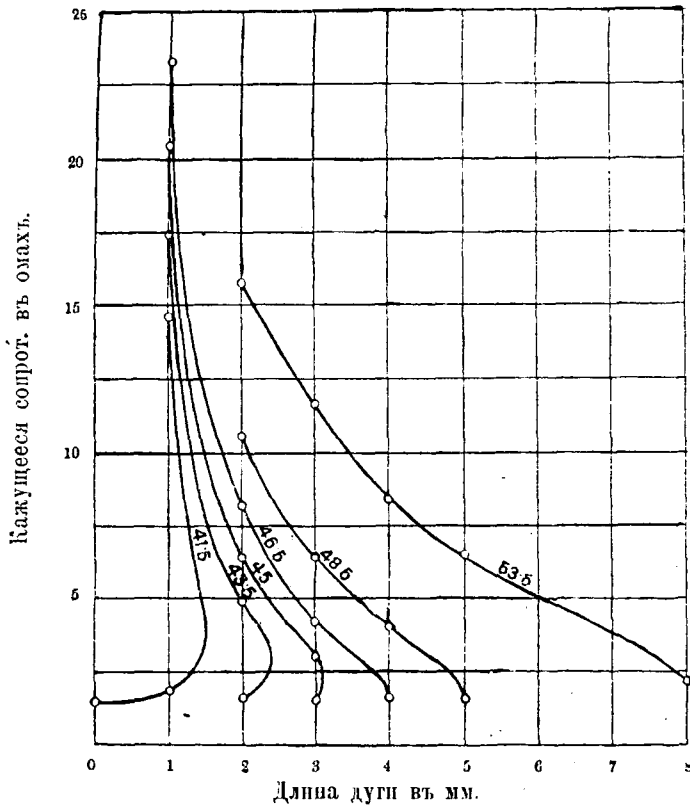
Прим. числа на кривыхъ означаютъ разн. потенц. в вольт. + уголь, 13 мм. сь фит.; — уголь, 11 мм., однородный.

Фиг. 13.

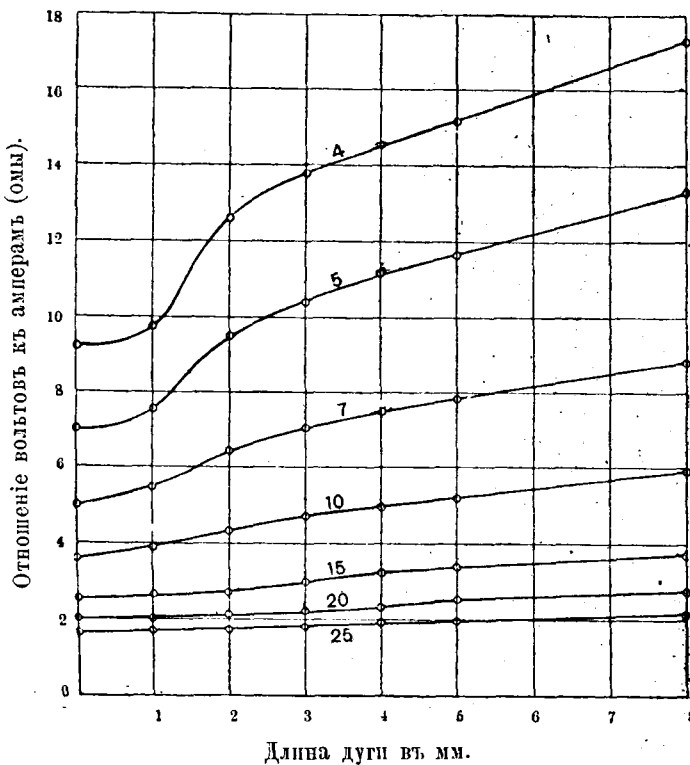
Предѣльное сопротивленіе для углей послѣдняго чертежа около 1,6 ома. Для углей положительнаго сь фитилемъ 18 мм. и отрицательнаго 15 мм. однороднаго предѣльное сопротивленіе 1 омъ.

Сопротивленіе вольтовой дуги при угляхъ сь фитилемъ меньше, чѣмъ при однородныхъ, какъ было указано выше. Кроме того, для токовъ и дугъ опредѣленной величины кривая сопротивленій имѣетъ нѣкоторыя особенныя точки, какъ видно на фиг. 15, для дуги, длиною около 2 мм. и при небольшой сравнительно напряженности тока. Это обстоятельство находится въ связи съ углубленіемъ кратера, какъ это видно на табличкѣ, приведенной выше.

Шипѣющая дуга. Какъ сказано выше, шипѣніе дуги наступаетъ при нѣкоторой опредѣленной напряженности тока. На величину тока, какъ видно по кривымъ фиг. 9 и 10, вліяетъ толщина углей: чѣмъ толще угли, тѣмъ болѣе токъ пужень для начала шипѣнія. Длина дуги тоже вліяетъ на величину тока, производящаго шипѣніе, но меньше: при уменьшеніи суммы сѣченія углей въ четыре раза наибольшій токъ въ этомъ случаѣ падаетъ съ 48 амперъ на 14,5, при такомъ же уменьшеніи длины дуги съ 22 амперъ на 15,5. Когда шипѣніе уже наступило, разность потенциаловъ сохраняетъ постоянную величину, независящую отъ напряженности тока, но воз-



Фиг. 14.



Фиг. 15.

растающую съ длиной дуги. Видъ кривой, связывающей разность потенциаловъ съ длиной дуги, подобенъ кривой на фиг. 8 для 15 амперъ. При некоторой величинѣ дуги наступаетъ пропорциональность между возрастаниемъ разности потенциаловъ и длиной дуги. При переходѣ отъ спокойной дуги къ шипящей для однихъ и тѣхъ же углей происходитъ всегда постоянное паденіе разности потенциаловъ, въ размѣрахъ отъ 9 до 11 вольтовъ независимо отъ длины дуги. Въ трехъ изъ семи случаевъ паденіе было равно 10 вольтамъ. Г-жа Айртонъ отличаетъ слѣдующую особенность: разность потенциаловъ не принимаетъ первоначальной величины при переходѣ отъ шипящей дуги къ спокойной, если токъ не имѣетъ вызывающаго шипѣнія. При возвращеніи къ шипѣнію происходитъ паденіе потенциала на ту же самую величину. Зависимость между длиной дуги и разностью потенциаловъ, при которой начинается шипѣніе, выражается уравненіемъ:

$$V = 40,05 + 2,49l \dots (5)$$

Для крайнихъ точекъ, на кривыхъ для спокойной дуги фиг. имѣетъ:

$$40,05 + 2,49l = 38,88 + \frac{2,074 + 11,66,10 + 54l}{\Lambda}$$

откуда

$$\Lambda = \frac{11,66 + 10,54l}{1,17 + 0,416l}$$

уравненіе вида:

$$\Lambda = \frac{c + dl}{t + fl},$$

гдѣ t и f повья постоянныя.

Исключая l изъ уравненій для V (4) и (5) получимъ уравненіе для упомянутыхъ точекъ.

Г-жа Айртонъ различаетъ три главныхъ рода шипѣнія:

- 1) Шипѣніе, напоминающее начало кипѣнія воды — при слабомъ токъ, длинной дугѣ и безъ паденія разности потенциаловъ.
- 2) Шипѣніе, сопровождающееся острымъ звукомъ — при сильномъ токъ и любой длинѣ дуги.
- 3) Шипѣніе, напоминающее шумъ вѣтра при наступленіи шипѣнія при сильномъ токъ.

Въ этомъ случаѣ дуга показываетъ свѣтло-зеленое окрашиваніе по краямъ кратера, какъ это обнаруживается на экранѣ.

Примѣненіе электричества на военныхъ судахъ.

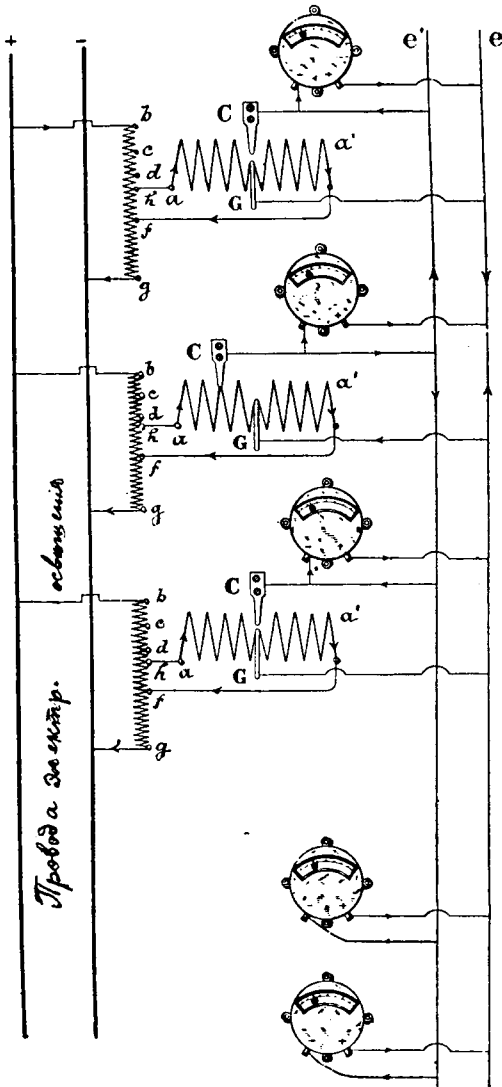
(Продолженіе).

Рулевой телеграфъ.—Назначеніе этого аппарата заключается въ томъ, чтобы телеграфировать съ различныхъ мѣстъ судна къ штурваламъ приказанія, въ какое положеніе ставить румпель. Производится это при посредствѣ передатчиковъ, располагаемыхъ, гдѣ угодно, и соединенныхъ проволоками съ индикаторами, поставленными на видномъ мѣстѣ вблизи штурваловъ. Устройство этого аппарата основано на томъ же принципѣ, какъ и устройство описаннаго выше рулевого индикатора, а именно передатчики состоятъ изъ проволокъ большого сопротивленія, по которымъ передающее приказаніе лицо двигаетъ контакты, а индикаторы представляютъ собою гальванометры, соединенные проводами съ этими контактами.

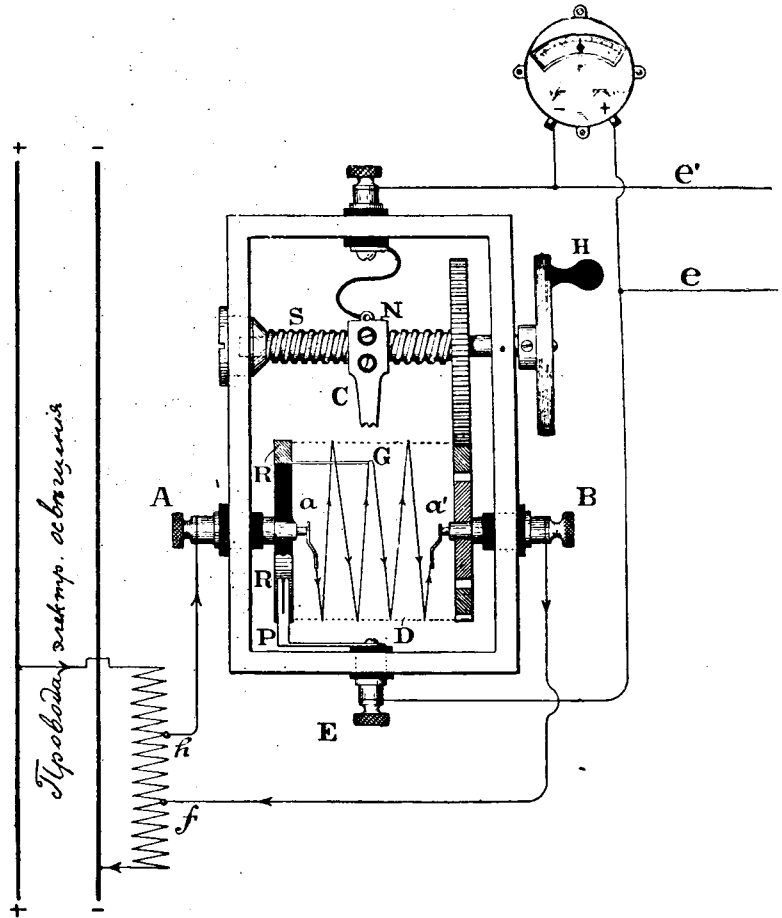
На фиг. 16 показаны схематически электрические соединения для рулевого телеграфа с тремя передатчиками и двумя индикаторами. По контактным проволокам *aa'* проходит ток, доставляемый особым подходящим источником (аккумуляторами, первичными элементами и пр.) или получаемый из проводов для судового освещения, как показано на фиг. 16, причем в последнем случае необходимо вводить надлежащее сопротивление *R* для уменьшения силы тока в каждом

передатчике приблизительно до 2 амперов; *bcdhsh* — зажимы на этих сопротивлениях для соединения контактных проволок с проводами для освещения; *G* — нулевая точка на контактных проволоках и *C* — подвижный контакт.

Чтобы можно было вводить в цепь два или несколько передатчиков, имея возможность все-таки пользоваться одновременно только одним из них, контакты *C* и нулевая точка *G* на проволоках *aa'* находящаяся перед



Фиг. 16.



Фиг. 17.

ими обыкновенно не соприкасаются между собой, и каждый контакт *C* начинает прижиматься к своей проволоке только тогда, когда его сдвинуть со среднего положения; таким образом при положениях, показанных на схеме, на гальванометры действует только переключенный второго передатчика, а первого и третьего передатчиков как будто совсем нет в цепи.

Чтобы не приходилось урегулировать сопротивление цепи для установления соответствия между передвижениями контактов *C* и показаниями индикаторов — гальванометров, а также чтобы регулировка системы не нарушалась переключениями электровозбудительной силы генератора тока, у каждого передатчика имеется гальванометр, совершенно подобный гальванометрам — индикаторам, помещаемым у рулевых штурвалов. Таким образом передающий приказание рулевым двигает контакт *C* до тех пор, пока находя-

щийся перед ним гальванометр не покажет желаемого положения румпеля; такое же показание будет и на гальванометрах у штурвалов. Такое устройство, т. е. снабжение передатчиков гальванометрами, представляет еще, как мы говорили, то преимущество, что передающий приказание всегда знает, действует ли аппарат или нет.

Контактная проволока *aa'* располагается в спиральном углублении на поверхности цилиндра *D*, фиг. 17, из изолирующего материала (например из резины). Ее концы соединяются с плоскими пружинками *a* и *a'*, которые прижимаются к концам зажимов *A* и *B*. Средняя проволока *G* соединяется стержнем с металлическим кольцом *R*, находящимся на одном из концов цилиндра *D*; к этому кольцу прилегал пружинка *P*, соединенная с зажимом *E*. В точке *G* бороздка в цилиндре *D* сделана глубже, так что контакт *C* здесь не достает до проволоки.

Контактъ С прикрѣпленъ къ гайкѣ X, которая можетъ двигаться по винту S; С изолирована отъ N. У винта S и у бороздки на цилиндрѣ D шагъ одинъ и тотъ же, такъ что при вращеніи S и D (они соединены между собой зубчатыми колесами) контактъ С движется всегда по проволокѣ aa', не отходя отъ нея.

Провода, которыми соединяются между собой приборы, должны быть не тоньше $1\frac{1}{4}$ мм.

Передачики, которыми не пользуются, должны быть установлены точно на нуль, какъ видѣли выше. Для этой цѣли въ футлярѣ прибора имѣется окошечко со стекломъ, чрезъ которое можно видѣть скользящій контактъ. Установивъ послѣдній на нуль, рукоятку прибора можно закрѣпить въ этомъ положеніи при помощи особаго стопора.

Описанный здѣсь рулевой телеграфъ испытывался въ теченіе года на американскомъ крейсере *New-York* и, такъ какъ испытанія дали удовлетворительные результаты, то эти аппараты примѣнили на броненосцахъ *Indiana* и *Massachusetts*, поставивъ на каждомъ суднѣ по 3 передачика и 2 индикатора. Теперь эти аппараты устанавливаются еще на броненосецъ *Texas* и крейсеръ *Brooklyn*.

Сопротивленіе индикатора дѣлаютъ равнымъ 60 омъ; діаметръ его диска равняется 25 см.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Д. Г.

Фабрикація кальцій-карбида.

Съ мая мѣсяца 1895 года Willson-Aluminium-Company производитъ кальцій-карбидъ, способъ полученія котораго открытъ Уильсономъ лѣтомъ 1892 г. раньше Моасана и независимо отъ послѣдняго. Источникомъ энергіи служитъ водяная сила, лошадиная сила которой обходится въ годъ 5 долларовъ. Стоимость производства одной тонны кальцій-карбида не превосходитъ 25 долларовъ. 1 фунтъ даетъ максимумъ 5,9 куб. фута ацетилена; въ среднемъ—5,0 куб. фута. Производство идетъ при прохожденіи дуги въ 1700—1800 амп. и 100 вольтъ чрезъ смѣсь извести съ углемъ. При такихъ условіяхъ въ часъ производится не менѣе 8500 фунтовъ карбида. При непрерывномъ производствѣ смѣсь извести и угля вводится въ печь на желѣзной тележкѣ; когда смѣсь превращена въ карбидъ, тележку вывозятъ и замѣняютъ ее другою, съ новой порціей смѣси.

Производится сыгты повести непрерывное производство такимъ образомъ, чтобы смѣсь вводилась, какъ въ шахтенную печь, сверху, а внизу бы откалывался или вытекалъ бы жидкій карбидъ. Сверху токъ вводится при посредствѣ пучка угольныхъ стержней, снизу же при посредствѣ желѣзнаго днища печи или тележки. По мѣрѣ превращенія смѣси въ карбидъ верхній электродъ удаляютъ отъ днища. Въ виду большой потери тока при большомъ сопротивленіи, не цѣлесообразно дѣлать толщину болванокъ карбида, т. е. разстояніе между электродами, болѣе $2\frac{1}{2}$ футовъ. Угольный электродъ почти всегда окруженъ возстапавливающимъ газомъ и поэтому онъ расходуется весьма незначительно, (0,05—0,10 дюймовъ въ часъ).

Сырымъ матеріаломъ служитъ коксъ, содержащій какъ можно меньше золы, такъ какъ при содержаніи золы въ 10—11% получается карбидъ низкаго качества. Коксъ долженъ быть измельченъ въ мелкій порошокъ. Известь, которую лучше всего примѣняютъ въ негашеномъ видѣ, имѣтъ надобности такъ сильно измельчать. Примѣняемая известь содержитъ 1,5% магнѣзій и 1—другихъ примѣсей. Негодной оказалась известь съ 0,21—нерастворимаго остатка, 0,78—кремнезема, 0,68—окиси желѣза и глинозема, 92,83% CaO и 5,47% магнѣзій. Уже $2\frac{1}{2}$ % MgO оказываются вредными, такъ какъ ни уголь, ни известь на нее не дѣйствуютъ, окруженія ею части извести не могутъ подвергнуться дѣйствію тока и угля. Получаемый непосредственно изъ

печи блокъ карбида, окруженъ слоемъ неизмѣннаго матеріала, предохраняющій карбидъ; по охлажденію, неизмѣнную часть вещества удаляютъ и снова пускаютъ въ дѣло.

При примѣненіи негашеной извести для производства карбида, выходъ, рассчитанный на ацетиленовой газъ, равняется 44—53 кубическимъ футамъ на сутки на лошадиную силу. При примѣненіи извести распавшейся на сыромъ воздухѣ въ порошокъ, выходъ обыкновенно бываетъ меньшій, известь, распавшаяся на воздухѣ въ порошокъ, имѣетъ только то преимущество, что не требуетъ измельченія. Лучшее всего, когда смѣсь содержитъ 100 частей извести и 64—65 кокса; при напряженіи, превышающемъ 100 вольтъ, берутъ нѣсколько больше коксу, при напряженіяхъ ниже 65 вольтъ нѣсколько меньше. Наибольшій выходъ газа на вслкую лошадиную силу получается при производствѣ карбида, одинъ фунтъ котораго даетъ 5 кубическихъ футовъ газа. Преимущество постоянныхъ или переменныхъ токовъ еще не установлено, такъ какъ до настоящаго времени почти всегда примѣнялся переменный токъ; электролитическіе процессы въ образованіи карбида не участвуютъ. Лучшее напряженіе въ 100 вольтъ, по оно можетъ быть понижено до 65 вольтъ. Сила тока колеблется въ предѣлахъ 1000—2000 амперъ. При большой силѣ тока скорѣе расходуются угольные электроды и происходитъ большая потеря угль при сопротивленія въ электродахъ. Изъ засыпаннаго въ печь матеріала, только около половины той и другой составной части идетъ на образованіе карбида. Однако, безъ вреда для печи, можно вести производство такимъ образомъ, чтобы всего $\frac{1}{3}$ сырого матеріала оставалась неизрасходованной. Древесный уголь примѣненный вмѣсто кокса, даетъ хорошій карбидъ, благодаря незначительности содержанія золы. Недостаткомъ, помимо цѣны, является сильное распыленіе матеріала. Уголь и антрацитъ непримѣнимы, такъ какъ даютъ слишкомъ малый выходъ газа на одну лошадиную силу. Пористость сырого матеріала повидимому вліяетъ благоприятнымъ образомъ, такъ какъ она облегчаетъ переходъ угля въ наробразное состояніе, вфронтно предшествующій образованію карбида.

(Chem. News).

Соотношеніе между скоростью и полезнымъ дѣйствіемъ динамомашинъ.

Статья А. Гансарда.

Одна изъ задачъ проектированія динамомашинъ заключается въ томъ, чтобы найти скорость, которая дастъ наибвысшее полезное дѣйствіе.

Ниже приведено графическое рѣшеніе этой задачи, которое даетъ довольно неожиданный результатъ, что скоростью, соответствующею наибвысшему полезному дѣйствію, бываетъ та, при которой потери на токи Фуко равны потерямъ I²R. Дѣлаются слѣдующія предположенія, которыя будутъ рассмотрѣны ниже: 1) электрическая мощность измѣняется со скоростью; 2) потери I²R при полной нагрузкѣ остаются одна и та же при всѣхъ скоростяхъ; 3) потери на гистерезисъ и треніе пропорціональны скорости; 4) потери на токи Фуко пропорціональны квадрату скорости.

По OA и OB, фиг. 18, проведеннымъ подъ прямымъ угломъ одна къ другой, отложимъ абсциссы и ординаты, пропорціональныя соответствено скорости и потерямъ; возьмемъ OC=потерямъ I²R и проведемъ CD параллельно OA; проведемъ CE такъ, чтобы ординаты отъ нея до CD (какъ *cd'*) были пропорціональны потерямъ на гистерезисъ + треніе; въ силу 3-го предположенія CE будетъ прямая линія; проведемъ CF такъ, чтобы ординаты отъ нея до CE (какъ *P'e'*) представляли потери на токи Фуко; такъ какъ, по 4-му предположенію,

взяв какую-либо точку P' на CF, получим, что P'e пропорционально (ON')², а следовательно и (Ce')², то легко видеть, что CF будет парабола, касающаяся CE в C, с осью, параллельною OB.

Проводим OP, касательную к этой параболе в P; тогда, так как PN будет ордината точки P, то N даст искомую скорость, соответствующую наивысшему полезному действию. В самом деле, возьмем какую-нибудь другую точку P' на кривой CF с ординатой P'N', пересекающей OP в Q; по 1-му предположению электрической мощности при двух скоростях, соответствующих N и N', пропорциональны PN и P'N' так как

$$QN' : PN = ON' : ON;$$

но так как полную потерю представляют соответственно P'N и PN', а P'N' больше QN', то отношение $\frac{\text{потеря}}{\text{мощность}}$ для точки P будет меньше, чем для P', т. е. P определяет скорость наибольшего полезного действия. Теперь на основании свойств параболы легко доказать, что $Pe = CO = dN$, т. е. *скоростью наилучшего полезного действия будет та, при которой потери на токи Фуко равны потерям I²R.*

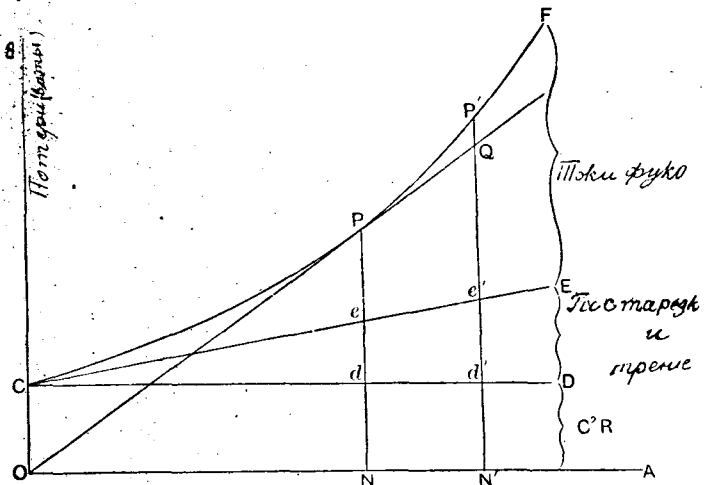
Пять приведенных выше условий строго верны для всякой данной динамомашины. В самом деле, если возьмем динамо, обмотанную, например, для 100 вольт, при некоторой скорости, и удвоим скорость, поддерживая тот же самый магнитный поток, то можно будет получить от нея вдвое большую мощность, а именно тот же ток при 200 вольтах. Правда, в цепи шептовой обмотки придется ввести сопротивление но если перемотать ее подходящей проволокой, то потери в ней будут такие же, как и прежде, при одном и том же вѣсѣ мѣди; I²R в якорѣ будет конечно тоже самое, а гистерезис и трение увеличатся вдвое, тогда как токи Фуко будут вчетверо сильнѣе. Вообще говоря, если взять остов динамомашины данных размеров и обмотать его для какой-либо скорости и напряжения, то 1) отношение $\frac{\text{наибольшая мощность}}{\text{скорость}}$ будет

постоянно въ широкихъ предѣлахъ и это было бы строго вѣрно, если бы поддерживались постоянными магнитная плотность, а также амперы-обороты якора. На практикѣ, если напряжение не понижается со скоростью, можетъ оказаться необходимымъ допустить понижение мощности болѣе быстро, чѣмъ по этой пропорціи, чтобы плотность тока не сдѣлалась чрезвычрайной; 2) потеря I²R въ обмоткѣ магнитовъ будетъ постоянна для одного и того же вѣса мѣди и, за исключеніемъ крайнихъ случаевъ, когда изолировка занимаетъ очень много мѣста, этого можно всегда достигнуть съ обмотками какъ магнитовъ, такъ и якора; 3) такъ какъ магнитная плотность поддерживается одна и таже, то гистерезисъ измѣняется просто, какъ скорость; 4) у динамомашинъ съ гладкимъ сердечникомъ потеря на токи Фуко измѣняется пропорціонально квадрату скорости при условіи, что стенины раздѣленія сердечниковъ на пластины и распределеіе магнитнаго поля поддерживаются одни и тѣже; почти такіа условія и бывають при барабанообразныхъ якорахъ большаго и средняго размѣра. Въ случаѣ якореѣ съ выемками токами Фуко въ ихъ жѣлѣзѣ можно пренебречь, если зубы и выемки соразмѣренны надлежащимъ образомъ относительно воздушнаго промежутка, и потеря на эти токи не будетъ сильно увеличиваться отъ взятаго соотношенія, если число и размѣры зубцовъ не будутъ очень значительно измѣняться соответственно различнымъ скоростямъ.

Выведенный выше результатъ относительно скорости наибольшаго полезнаго дѣйствія легко можно получить и дифференцироваіемъ. В самомъ дѣлѣ, если

W_n — электрическая мощность, пропорціональная скорости,

an^2 — потеря на токи Фуко, пропорціональная квадрату скорости,



Фиг. 18.

bn — потеря на гистерезисъ + трение, пропорціональная скорости,
 c — потеря I²R, постоянная,
 то

$$\text{полезное дѣйствіе} = \frac{W_n}{W_n + an^2 + bn + c}$$

Условіе для максимума будетъ

$$\frac{d}{dn} \left(\frac{W_n}{W_n + an^2 + bn + c} \right) = 0$$

что, по дифференцированіи, даетъ

$$an^2 = c,$$

т. е. потери на токи Фуко = потери I²R.

(The Electrical World.)

ОБЗОРЪ.

Новая аккумуляторная станція нью-йоркской Эдисоновской электроосвѣтительной компаніи.—Эта компанія начала примѣнять аккумуляторы только съ 1890 г., когда на одной изъ ея станцій была установлена батарея аккумуляторовъ, которая дала столь удовлетворительные результаты, что вскорѣ на другой станціи поставили еще большую батарею, а въ прошломъ году устроили особую аккумуляторную подстанцію.

Послѣдняя помѣщается въ Boroling Green Building и доставляетъ токъ въ небольшую сѣть фидеровъ, усиленная распределеіе тока изъ большой станціи на Duane street, находящейся въ 1 1/2 км. разстоянія и доставляющей токъ для зарядки аккумуляторовъ по соединительнымъ фидерамъ*). Послѣдніе снабжены особыми раздѣлительными коммутаторами и служатъ то распределительными проводами въ часы максимальной нагрузки, то соединительными при раздѣленіи отъ общей сѣти, въ часы легкой нагрузки. Такимъ образомъ оказывается возможнымъ совсѣмъ останавливать дѣйствіе станціи на Duane Street на нѣсколько часовъ, когда нагрузка бываетъ минимальная и можетъ быть распределена на имѣющіяся аккумуляторныя батареи; рассчитываютъ, что это доставитъ значительную экономію.

Батарея описываемой подстанціи состоитъ изъ 150 элементовъ, приготовленныхъ филаделфійской фирмой Electric Storage Battery Co. Она раздѣлена на двѣ рав-

*) См. Электричество, 1897 г. № 8.

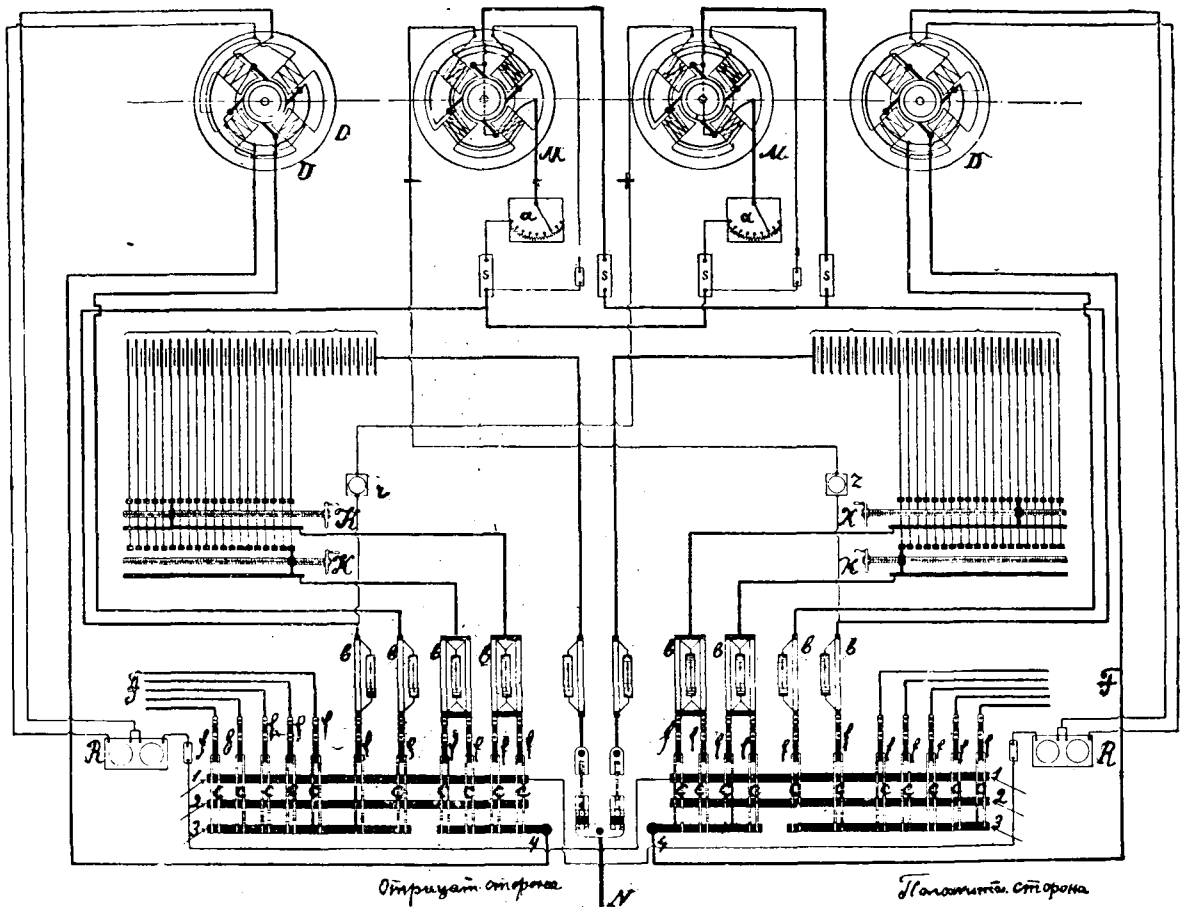
ные части, расположенные на той и другой стороне трехпроводной системы, причем на конце каждой группы отблено по 20 элементов для регулирования напряжения, соединенных с регуляторными коммутаторами. На положительной и отрицательной сторонах имются по два введенных в дѣнь параллельно коммутатора, чтобы можно было разряжать батарею при двух различных потенциалах или одновременно заряжать и разряжать батарею. Нормальное разряжение происходит при 400 амперах на каждой стороне и заряда хватает на 10 часов; на 1 час гарантировался разряд при 2000 амп. и на 3 часа — при 1000 амперах на каждой стороне.

Каждый элемент содержит 14 положительных пластин типа „манчестер“ и 15 „хлористых“ отрицательных пластин. Размеры элементов таковы: высота—103 $\frac{1}{2}$ см., длина—77 $\frac{1}{2}$ см. и ширина—54 $\frac{1}{2}$ см. Сосуды сдѣланы из тополя и облицованы свинцом. Каждый элемент стоит на четырех фарфоровых изоляторах.

Все провода между группами элементов, а также между регуляторными элементами и их коммутаторами сдѣланы из мѣдных полос в 7 $\frac{1}{2}$ см. шириной и 3,8 см. толщиной. Все мѣдные соединения при площади в 115 кв. см. и каждое из них выполнено при посредствѣ двух болтов в 22 мм. диаметром.

Чтобы имѣть возможность повышать напряжение тока съ той величины, при какой токъ доставляется установкѣ, до той, которая требуется для заряжанія аккумуляторов, а также чтобы повышать напряжение тока отъ послѣднихъ для снабженія какого-либо отдаленнаго пункта установки, на станціи установлены двѣ динамомашинны, по одной на положительной и отрицательной стороне батареи, имѣющія общій валъ и приводимыя въ движеніе двумя электродвигателями по 75 киловат., которые расположены между машинами и соединены такъ, что могутъ дѣйствовать оба вмѣстѣ или каждый отдѣльно.

На фиг. 19 представлена схема электрическихъ соединений станціи. Здѣсь 1, 2, 3 и 4—полосы коммута-



Фиг. 19.

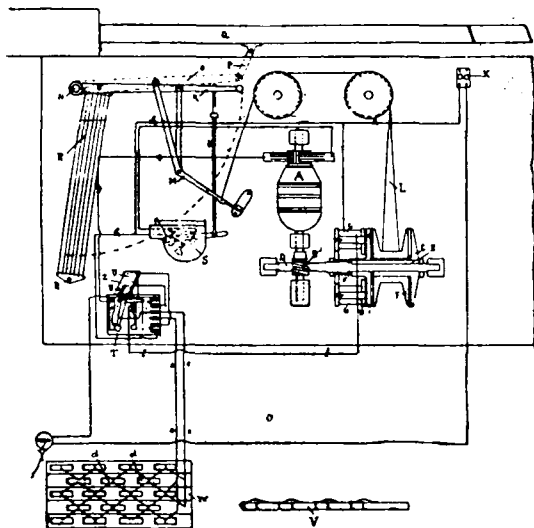
торной доски, а именно 1—главные полосы, 2 и 3—вспомогательныя и 4—полосы для заряжанія; ф—фидерные кабели и N—нейтральный провод къ фидерам; с—коммутаторы, для полос коммутаторной доски и К—коммутаторы регулирующихъ элементов; Д—динамомашинны и М—электродвигатели; а—приспособленіе для пуска въ ходъ послѣднихъ, r—реостаты для регулированія ихъ намагничиванія и R—реостаты къ динамомашинамъ; f—плавкіе предохранители. Какъ можно видѣть изъ этой схемы, каждой изъ трехъ коммутаторныхъ полос 1, 2 и 3 можно пользоваться для снабженія токомъ двигателей, динамомашинъ или фидеровъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ батарея можетъ разряжаться по

одной изъ двухъ свободныхъ полосъ. Все дѣльи отъ коммутаторовъ с за исключеніемъ фидерныхъ снабжены особыми мѣдными калиброванными вѣтвями б—для счетчиковъ Вестона.

(The Electrical Engineer).

Электрическое приспособленіе для открыванія и закрыванія дверей. — Это приспособленіе, весьма полезное для различныхъ торговыхъ и общественныхъ учреждений, изобрѣтено Гикомъ и Тромъ въ Чикаго и получило уже примѣненіе въ нѣсколькихъ мѣстахъ.

Механизм приспособления помещается в ящик, который ставится на кронштейнах над дверью; а замыкатели тока, которые приводят в действие механизм, располагаются в полу перед дверью, под матом. Когда входящий становится на этот мат, дверь бесшумно открывается перед ним.



Фиг. 20.

Фиг. 2 изображает устройство этого приспособления в планѣ вмѣстѣ съ замыкателями тока. Оно состоит изъ электродвигателя, бесконечнаго винта, магнитовъ и пр. Токомъ оно снабжается изъ 110 вольтыхъ проводовъ для освѣщенія. Черезъ дно ящика для механизма идутъ внизъ рычаги; ихъ бываетъ два при двустворчатой двери, у которой одна половина служитъ для входа, а другая для выхода; каждый рычагъ соединяетъ соответствующую половину двери съ механизмомъ.

Дѣйствіе механизма заключается въ слѣдующемъ: Когда входящій, наступивъ на матъ, надавитъ одинъ или нѣсколько замыкателей цѣпи *a*, послѣдніа замкнутся по проводамъ *ee* черезъ обмотки электромагнитовъ *U U*, якорь которыхъ *Z* опустится и въ свою очередь замкнетъ токъ черезъ *ff* къ электромагнитной муфтѣ *gg* съ якоремъ *J*. Послѣдній, притягиваясь къ своему электромагниту, освобождаетъ катушку *F* съ намотаннымъ на нее ремнемъ *L*, при посредствѣ котораго электродвигатель *A* закрываетъ дверь. Тогда пружины *R* при посредствѣ рычаговъ *K* и *O* открываютъ дверь.

Когда вошедшее въ дверь лицо сойдетъ съ мата, контактъ у *b* прерывается, якорь *Z* возвращается въ свое нормальное положеніе, цѣпь по *ff* въ *T* прерывается, якорь *I* освобождается и пружина *L* на валѣ производитъ сдвигъ катушки *F* съ дискомъ *C*, а одновременно съ этимъ магнитный коммутаторъ замыкаетъ цѣпь въ *T* черезъ *gg* и электродвигатель *A*; такъ какъ при этомъ коммутаторъ *S* послѣдняго замкнутъ, то двигатель начинаетъ вращаться и дверь закрывается: *hh*—обратный проводъ для магнитной муфты, двигателя и магнитнаго коммутатора. Когда дверь будетъ почти совсѣмъ закрыта, Коммутаторъ *S*, двигаемый тиглой *b* и рычагомъ *K*, прерываетъ токъ черезъ двигатель и такимъ образомъ, пока дверь закрыта, токъ не расходуетъ. Расходъ тока на дѣйствіе приспособления не великъ, а именно: на двигатель около 2½ ампера, на магнитную муфту около 1/5 амп. и на магнитный коммутаторъ 1/5 амп. Замыкатели тока изолированы сверху и снизу резиной, причемъ все это заключено въ водонепроницаемую цинковую коробку; послѣдняя кладется прямо на полъ и прикрывается резиновымъ матомъ.

(The Electr. Engineer).

Электричество на фермѣ.—Интересная установка устроена въ имѣніи бывшаго вице-президента Соединенныхъ Штатовъ, Леви Мортонъ близъ Рейнклиффа, шт. Нью-Йоркъ. Она служитъ для распределения механической энергіи и освѣщенія и заключается въ себѣ двѣ динамомашинны соответственно въ 25 и 12½ киловат. Первая служитъ для распределения энергіи при 500 вольт, а отъ второй, развивающей 110 вольтовъ, заряжается батарея аккумуляторовъ или, въ случаѣ надобности, питаются прямо цѣпи освѣщенія.

Батарея состоитъ изъ 67 аккумуляторовъ емкостью въ 720 амперовъ-часовъ каждый; изъ нихъ 21 соединяются съ коммутаторомъ для регулированія вольтовъ у главной батареи. Главными проводами для освѣщенія служатъ приложенные подъ землей свинцовые кабели. Всего установлено 258 лампъ.

Цѣпь для распределения механической энергіи около 500 м. длиной и заключаетъ въ себѣ три электродвигателя, приводящіе въ дѣйствіе насосы. Первый изъ нихъ въ 10 лощ. с. соединяется двойной передачей съ двумя насосами Вортингтона, которые качаютъ воду изъ колодца въ водонапорную башню съ общимъ резервуаромъ для распределения воды по фермѣ.

(The Electrical World).

Примѣсъ натрія къ алюминію.—По изслѣдованіямъ Анри Муассана промышленные образцы алюминія содержатъ, кромѣ азота и углерода, уменьшающихъ разрывающій грузъ и удлинненіе при разрывѣ, еще натрій, дѣлающій алюминіевые предметы легко разбѣдаемыми даже водой, ромомъ и т. п. Муассанъ изслѣдовалъ образцы, вынужденные изъ большихъ фабрикъ въ Празѣ (Франція), Ньюгаузенѣ (Швейцарія) и Питербургѣ (Соед. Шт.). Результаты, полученные Муассаномъ были подтверждены также Риншъ и Муассонъ, занимавшимися тѣмъ же вопросомъ. Содержаніе натрія въ алюминіи доходило по Муассану до 0,1; 0,3%, даже 0,42%; по Муассонъ—до 4%. Весьма вредны для алюминія также примѣсы олова и другихъ металловъ и даже простое соприкосновеніе съ пластинками другихъ металловъ. Но особенно замѣчательное дѣйствіе производятъ микроскопическіе кусочки угля, вкрапленные въ алюминій, и образующіе съ алюминіемъ мѣстныя гальваническія пары. Въ мѣстахъ, гдѣ есть микроскопическіе кусочки угля, алюминіевые сосуды прѣдаются насковъ даже дистиллированной водой. На основаніи всего вышеприведеннаго алюминій слѣдуетъ тщательно очищать отъ всѣхъ примѣсей, могущихъ послужить и служившихъ дѣйствительно источникомъ противорѣчивыхъ результатовъ разныхъ экспериментаторовъ.

(L'Electricien).

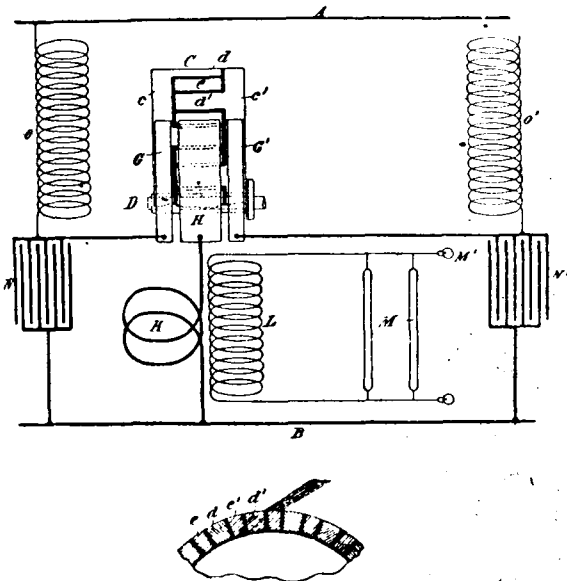
Магнитная усталость трансформаторовъ.—Всѣ магнитные металлы, будучи подвержены быстрымъ переѣнамъ магнитной полярности въ теченіе долгаго времени, подрядъ или съ промежутками, претерѣваютъ молекулярныя измѣненія, послѣдствія которыхъ не безразличны для электрическихъ станцій, работающих на переменномъ токомъ. Переѣны магнитной полярности производятъ нѣчто вродѣ старѣнія металла, старѣнія не виолѣтъ отвѣчающаго по качеству старѣнію водки или шампанскаго. Напримѣръ, трансформаторъ въ 2500 ваттовъ, построенный изъ желѣза средняго качества и расходовавшій первоначально, при 60 періодахъ въ секунду, 62 ватта на себя, обнаружилъ возрастаніе потери 69% послѣ 90 дней постоянной работы, что соответствуетъ 467000000 магнитнымъ цикламъ или 934000.000 переѣнамъ магнитной полярности. Другой трансформаторъ такой же мощности, но изготовленный изъ превосходнаго желѣза, далъ увеличеніе потерей съ 48 на 50 ваттъ, т. е. на 6%, за то же время. Третій трансформаторъ новаго типа, поглощавшій на себя вначалѣ 61 ваттъ, черезъ 70 дней постоянной работы сталь поглощала на 12% больше. Эти цифры, полученные компаніей „General Electric Co“ для одного

трансформатора старого типа и двух—нового, показывають какое важное значение представляет выборъ желѣза для остова трансформатора.

При наименьшемъ числѣ периодовъ въ секунду=40, употребляемомъ для электрическаго освѣщенія, трансформаторъ, работавшій цѣлый годъ, и подвергается 2523 милліонамъ переѣвъ магнитной полярности, что даетъ на каждыя ватты лишней потери 9 киловаттовъ въ годъ.

(L'Industrie Electridue).

Новый генераторъ Теслы для непрерывныхъ токовъ съ большимъ числомъ переѣвъ.— Въ прежнихъ генераторахъ Теслы для токовъ съ большимъ числомъ переѣвъ и вообще въ генераторахъ высокаго напряжения неизбежно происходить перерывы въ потокѣ электричества во время замыканія цѣпи. Чтобы получать непрерывный разрядъ съ большимъ числомъ переѣвъ, Тесла недавно сконструировала аппаратъ, изображенный схематически на фиг. 1.



Фиг. 21.

Этотъ аппаратъ представляетъ собою комбинацію изъ двухъ конденсаторовъ съ коммутаторомъ такого рода, чтобы онъ заряжалъ и разряжалъ конденсаторы попеременно, а именно чтобы одинъ разряжался, пока другой заряжался, и обратно.

Промежутки ce' , фиг. 2, между двумя смежными полосоками коммутатора dd' равны по длинѣ дуги ширинѣ каждой изъ полосъ и заполнены металлическими брусками, изолированными отъ другихъ проводящихъ частей прибора. Двѣ крайнихъ части e и e' изолированы одна отъ другой. По окружности этого коммутатора трутся три щетки G , G' и H , изъ которыхъ двѣ первыя остаются на силовыхъ металлическихъ краяхъ e и e' , а послѣдняя прилегаетъ то къ выступамъ dd' то къ брускамъ e .

Щетка H соединяется съ главнымъ проводомъ B чрезъ первичную обмотку K съ малой самоиндукціей, находящуюся въ индуктивной связи со вторичной обмоткой, которая представляетъ конечный источникъ тока съ большимъ числомъ переѣвъ, какой аппаратъ долженъ доставлять. Щетки G и G' соединяются съ главнымъ проводомъ B соответственно чрезъ конденсаторы N и N' а съ проводомъ A — чрезъ обмотки O и O' съ большою самоиндукціей, которыя предназначаются для того, чтобы можно было пользоваться скопленнымъ

въ нихъ индуктивнымъ разрядомъ для заряжанія аккумуляторовъ.

Дѣйствуетъ аппаратъ такимъ образомъ:— При вращеніи коммутатора C щетка H проходитъ по выступамъ d , замыкая цѣпи чрезъ первичную обмотку K и попеременно чрезъ два цилиндра. Эти двѣ цѣпи подобраны такимъ образомъ, чтобы у нихъ была одна и таже емкость, самоиндукція и сопротивление. Когда щетка H находится въ электрическомъ соединеніи съ какимъ либо изъ выступовъ d' отъ части c' цѣпи между главными проводами A и B замкнута чрезъ обмотку O' , щетку G' , щетку H и обмотку K . При этомъ энергія скопится въ обмоткѣ O' . Одновременно съ этимъ конденсаторъ N' замыкается короткой вѣтвью чрезъ щетку G' , щетку H и обмотку K и чрезъ эту цѣпь происходитъ разрядъ скопленной въ немъ энергіи; этотъ разрядъ бываетъ въ видѣ ряда импульсовъ, которые индуктируютъ во вторичной обмоткѣ L соответствующіе импульсы высокаго потенциала. Когда щетка H прерываетъ цѣпь чрезъ обмотку O' , послѣдняя даетъ разрядъ высокаго потенциала и заряжаетъ снова конденсаторъ N' , но какъ только щетка H пройдетъ по промежуточному бруску e и достигнетъ слѣдующаго сегмента d , она замыкаетъ цѣпь чрезъ обмотку O и замыкаетъ короткой вѣтвью конденсаторъ N , такъ что чрезъ первичную обмотку проходитъ почти безъ перерыва токи съ большимъ числомъ переѣвъ то отъ одного, то отъ другого конденсатора. Такимъ образомъ талантливый изобрѣтатель нашелъ возможность устроить такой аппаратъ, который, не требуя увеличенія расхода движущей энергіи и безъ особаго усложненія устройства коммутатора, дѣйствуетъ, можно сказать, вдвойнѣ и производить въ общемъ больше работы, чѣмъ прежніе обыкновенные аппараты.

(The Electr. Engineer).

Ускореніе передачи депешъ.— Извѣстно, что по современнымъ трансатлантическимъ линіямъ аппаратомъ Витстона можно передавать, въ среднемъ, 40 словъ въ минуту. Эта скорость давно уже не удовлетворяетъ, и было придумываемо не мало способовъ увеличить ее. Недавно извѣстный американскій специалистъ по переменнымъ токамъ Грегоръ вмѣстѣ со Сквайеромъ предложили довольно разработанную систему скорого телеграфированія, названную ими *синхронографомъ*. По этой системѣ по линіи посылается переменный токъ, столь малаго періода, какой только можетъ передаваться по линіи безъ искаженія; дѣйствіемъ ключа на станціи отправленія нѣкоторыя волны изъ ряда волнъ, посылаемыхъ такимъ образомъ на станціи назначенія, отсутствуютъ, что и обозначается на этой послѣдней станціи прерывомъ переменнаго тока. Число и передаваніе этихъ прерывовъ и обозначаютъ извѣстныя буквы. Авторы этой системы полагаютъ, что, примѣняя въ линіи всегда установившійся переменный токъ, они получаютъ перспективную возможную передачу, чего не бываетъ при обыкновенной системѣ, когда посылаются токи разной періодичности (соответственно точкамъ и черточкамъ азбуки Морзе). Вторымъ обстоятельствомъ, замедляющимъ передачу, является инерція различныхъ частей приемника; ввиду этого были предлагаемы приемные аппараты безъ инерціи, основанные на химическихъ дѣйствіяхъ тока. Грегоръ и Сквайеръ устроили приемникъ, основанный на явленіи вращенія плоскости поляризаціи въ магнитномъ полѣ; отсутствующія волны тока сказываются въ отсутствіи вращенія плоскости поляризаціи видѣ темныхъ точекъ на фотографической пластинкѣ, находящейся подъ дѣйствіемъ лучка поляризованныхъ лучей, уничтожаемыхъ никелемъ-анализаторомъ, когда нѣтъ магнитнаго поля.

Авторы доказываютъ, что синхронографъ можетъ передавать до 600 словъ въ минуту. Ихъ опыты были произведены на линіи въ 13 км. длиною. Не говоря уже о проблематичности самыхъ основаній системы, если ихъ примѣнить къ кабелю въ 5.000 верстъ длиною, должно сознаться, что подобная скорость не имѣетъ прямого практическаго значенія, такъ какъ никакой

телеграфистъ не былъ бы въ состоянн работать съ этою скоростью.

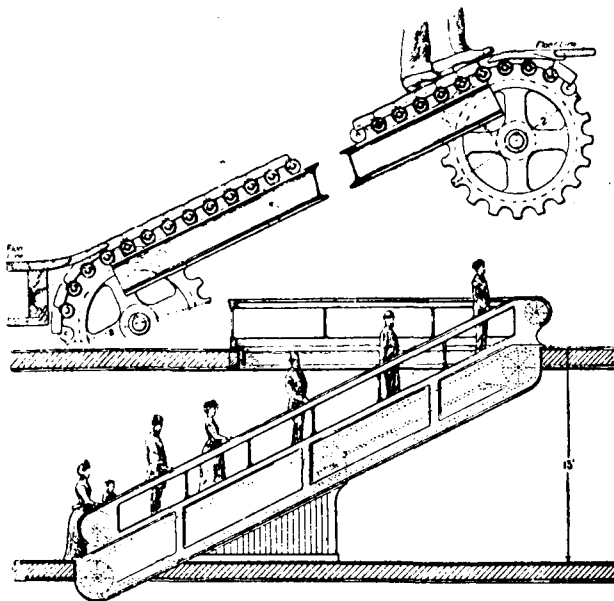
Справедливо замѣчаетъ хроникеръ *Electric Review*, что полезнѣе было бы стремиться къ дальнѣйшему развитию мультимлексной системы; если бы возможно было напр. двѣнадцати—разная мультимлексная система; можно было бы уже передавать $40 \times 12 = 480$ словъ въ минуту, причѣмъ это огромное количество передавалось бы не однимъ, но двѣнадцатью аппаратами.

Лампы накаливанія высокаго напряженія.— Выдѣлка этихъ лампъ значительно усовершенствовалась за послѣднее время, хотя онѣ еще не могутъ конкурировать съ 100-вольтовыми лампами по дешевизнѣ и прочности. По большей части онѣ бываютъ съ двумя угольками, такъ какъ одинъ длинный и тонкнй уголекъ трудно поддерживать такъ, чтобы онъ, будучи нагрѣтъ, не приходилъ въ соприкасаніе со стекломъ колпачка; вслѣдствіе этого такіа лампы сначала можно было располагать только въ вертикальномъ положенн. Но лампа съ двумя угольками всегда будетъ стоять дороже обыкновенной лампы съ однимъ уголькомъ, а потому цюрихскій ламповый заводъ сталъ выдѣлывать въ послѣднее время лампы высокаго напряженія съ однимъ волнообразно изогнутымъ уголькомъ.

Для этихъ лампъ указывается полезное дѣйствіе отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 ваттовъ на свѣчу. Сопротивленіе образцовъ лампъ въ холодномъ состоянн оказалось измѣняющимся отъ 730 до 2.940 омовъ.

(The Electrician).

Наклонный элеваторъ системы Рено.— Это новое изобрѣтеніе представляетъ очень полезное приспособленіе для надземныхъ и подземныхъ желѣзныхъ дорогъ и вообще для всѣхъ мѣстъ, гдѣ много народа переходить съ одного уровня на другой.



Фиг. 22.

Какъ можно видѣть на двухъ прилагаемыхъ рисункахъ (фиг. 22), элеваторъ состоитъ изъ непрерывно движущейся наклонной плоскости, на которую становятся пассажиры, причѣмъ они берутся за поручень, который движется вмѣстѣ съ элеваторомъ.

Элеваторъ устроенъ такимъ образомъ, что даже при полной невнимательности и незнакомствѣ съ устройствомъ ноги и ладони пассажировъ не могутъ упасть въ щель сверху между движущейся наклонною поверхностью и неподвижнымъ поломъ. Первая состоитъ изъ

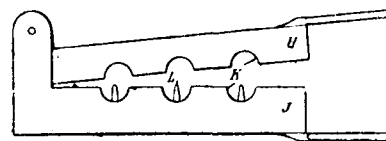
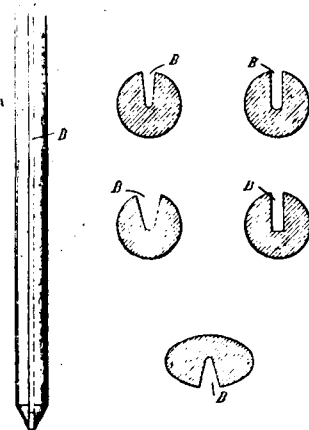
рядовъ пустотѣлыхъ покрытыхъ резиной выступовъ, которые наверху проходятъ между зубьями гребнеобразной кромки пола (какъ можно видѣть на фиг. 1); концы зубьевъ слегка загнуты книзу, такъ что въ щель сверху не втягивается даже трипка, брошенная на движущуюся поверхность элеватора.

Такой элеваторъ во многихъ случаяхъ будетъ лучше вертикальныхъ элеваторовъ, такъ какъ пассажиры могутъ подниматься по нему непрерывно и для него не требуется никакой прислуги. Онъ особенно удобенъ для приведенія въ дѣйствіе отъ электродвигателей и можетъ быть очень полезнымъ приспособленіемъ для станцій электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, расположенныхъ выше или ниже уровня улицъ.

(Street Railway Review).

Простой приборъ для опытовъ съ разряженными газами рекомендуетъ Стефанни: газъ разряжается въ трубкѣ, служащей для повѣрки закона Бойля и, послѣ того, какъ опустится ртуть, отдѣляется отъ остальной части трубки кранопи. Разрядъ совершается между впадинами въ трубку проволоками. Аппаратъ позволяетъ легко мѣнять степень разряженія, что полезно для изученія явленія.

Новые угли для вольтовыхъ дугъ.— Нѣкто Foote, съ помощью довольно простой формы,



Фиг. 23.

представленной на фиг. 23, дѣлаетъ болѣе или менѣе широкія выемки на угляхъ; эти выемки предназначены для приданія большей устойчивости дугѣ вокругъ кратера, что приводитъ къ болѣе постоянству свѣта. Опыты изобрѣтателя надъ его углями дали хорошіе результаты.

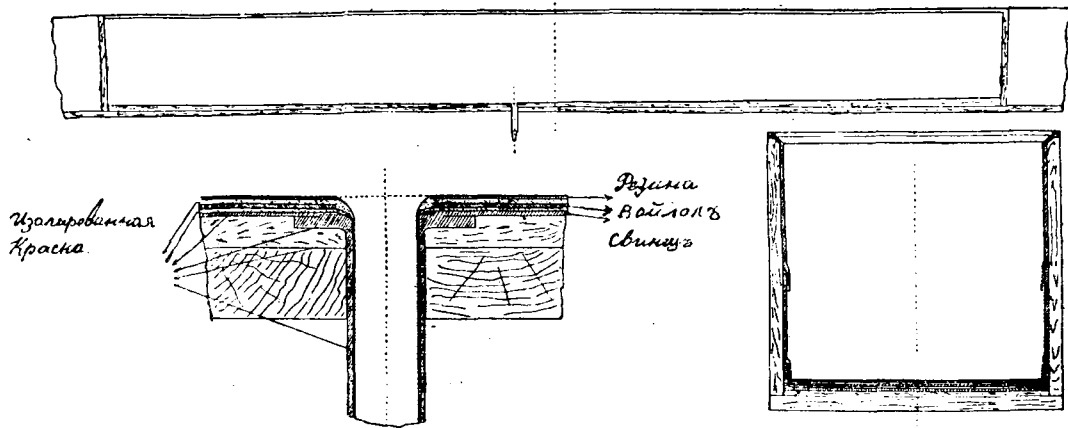
Установка аккумуляторовъ въ вагонахъ трамваевъ.— Эта установка всегда представляетъ затрудненіе вслѣдствіе разрушительнаго дѣйствія кислоты на помещеніе аккумуляторовъ. На электрическомъ трамваѣ въ Ганноверѣ съ этимъ затрудненіемъ справились довольно успѣшно, пользуясь особой изолирующей краской и войлокомъ „руберондъ“.

Помѣщеніе для аккумуляторовъ устраивается при этомъ такимъ образомъ: Прежде всего осматриваютъ, не проходятъ-ли въ помещеніе какихъ-либо металлическихъ винтовъ, гвоздей и пр. Такъ какъ въ вагонахъ это всегда неизбежно бываетъ, то обыкновенно дѣлаютъ второе дно въ аккумуляторномъ помещенн. Осматриваютъ, вполне-ли сухо закрываемое пространство, и очищаютъ стѣнки отъ грязи, масляныхъ пятенъ и пр. Затѣмъ аккуратно пригоняютъ второе дно и дѣлаютъ въ немъ отверстіе для сточной трубки, причѣмъ дну придаютъ нѣкоторый наклонъ къ послѣдней. Пригнавъ это дно, вынимаютъ его, окрашиваютъ

изолирующей краской нижнее дно, а также верхнее съ нижней стороны и быстро накладывают последнее на нижнее дно, прижимая его для получения плотного соединения тяжелыми грузами, которые оставляют лежать 3—4 часа. Затѣм покрывают слоем краски дно и стѣнки до высоты 10 см.; наложив еще второй слой

краски, быстро вставляют свинцовый ящик, который также прижимают грузами для получения хорошего соединения.

Этот ящик выдѣлывается из листовъ в $1\frac{1}{2}$ мм. толщиной; высота его стѣнок—10 см. Бока прибивают только тогда, когда ящик вставят на мѣсто.



Фиг. 24.

Вставленная предварительно сточная трубка также прибивается къ ящику.

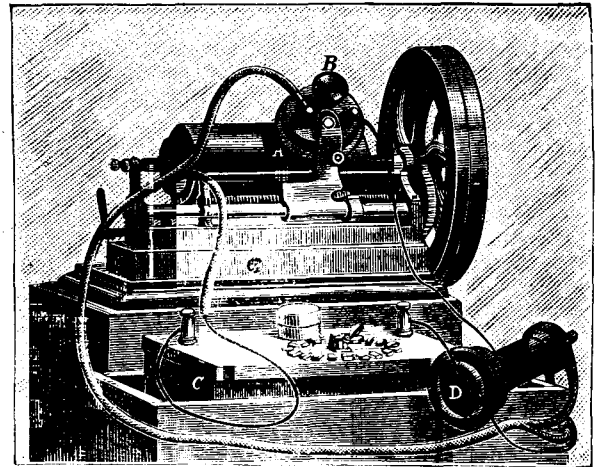
Для получения плотного соединения даютъ ящику простоять съ наложенными грузами 12 часовъ, а затѣм покрываютъ всё его поверхности тремя слоями краски. Дно покрываютъ особенно толстымъ слоемъ и затѣм даютъ простоять еще около 15 часовъ.

Послѣ этого приступаютъ къ пастилкѣ изолирующаго войлока „руберондъ“. Покрышка для нижней части ящика вырѣзается изъ одного куска; стѣнки покрываются также однимъ кускомъ, причемъ край этой покрышки долженъ находить на край покрышки низа ящика. Верхній край войлока загибаютъ на верхнее ребро деревянной обшивки и прикрѣпляютъ къ ней гвоздями; это можно видѣть на фиг. 2; фиг. 1 представляетъ разрѣзъ дна и сточной трубки. Передъ тѣмъ, какъ положить на мѣсто войлокъ, его покрываютъ густо изолирующей краской, а затѣм его прижимаютъ къ дну и стѣнкамъ палками, пока не пристанетъ плотно во всѣхъ мѣстахъ. Черезъ нѣсколько часовъ покрываютъ все помещеніе двумя слоями изолирующей краски, а затѣм наливаютъ на дно слой около 2 мм. густой краски, а сверху накладываютъ твердую резиновую пластину около 1 мм. толщиной, края которой густо окрашиваютъ на ширинѣ около 50 мм.

Если описанная здѣсь работа выполнена тщательно и чисто, то покрышка держится очень долго и требуетъ мало исправленій.

(The Electrical Engineer).

крѣпленъ рѣзецъ, бороздящій поверхность воскового барабана. Чтобы записывать слабыя звуки, распола-



Фиг. 25.

гаютъ въ области изслѣдуемаго органа микрофонъ особаго типа, соединяемый съ записывателемъ проволоками для тока отъ 60 маленькихъ элементовъ съ сѣрпюкислой ртутью. При посредствѣ тока звуки, собираемые микрофономъ, вѣрно повторяются диафрагмой микрофонографа и рѣзомъ записываются на воскъ.

Повторитель состоитъ также изъ горизонтальнаго цилиндра, вращаемаго часовымъ механизмомъ. На этотъ цилиндръ надѣвается восковой барабанъ съ бороздкой, вырѣзанной записывателемъ. Передъ нимъ находится диафрагма съ закругленнымъ штифтикомъ, который входитъ въ слѣдъ, сдѣланный предварительно рѣзцомъ. На диафрагмѣ закрѣпленъ небольшой микрофонъ, снабженный микрометрическими винтами, пружинками и рычагами.

При употребленіи черезъ приборъ пропускается токъ отъ батареи, состоящей изъ 1—60 элементовъ; въ дѣль вводится также ручной телефонъ. Въ послѣдній слышенъ звукъ, записанный на воскъ, причемъ сила звука зависитъ отъ силы проходящаго тока.

Микрофонографъ Дюссо. — Занимаясь опытами надъ воспріятіемъ звуковъ лицами, которыя плохо слышатъ, Дюссо выработалъ такъ называемый микрофонографъ, аппаратъ, предназначенный для усиленія звуковъ. Имъ не только можно пользоваться для усиленія голоса, но онъ оказывается крайне полезнымъ для оскультаціи и изученія слабыхъ звуковъ, издаваемыхъ здоровыми и больными органами тѣла.

Аппаратъ, изображенный на фиг. 25, состоитъ изъ двухъ частей: записывателя и повторителя. Записыватель состоитъ изъ горизонтальнаго цилиндра, вращаемаго часовымъ механизмомъ. На этомъ цилиндрѣ закрѣпляется восковой барабанъ, передъ которымъ расположены заключенные въ коробку маленькіе электромагниты, дѣйствующіе на диафрагму; къ послѣдней при-

Прибор конечно замѣчательно пригоденъ для изслѣдованія дѣйствія сердца и это дѣйствительно подтвердилось изъ опытовъ Дюссо. Кроме того приборъ можетъ служить очень точнымъ аудіометромъ, такъ какъ его дѣйствіе зависитъ отъ числа элементовъ, необходимыхъ для получения слышимыхъ звуковъ. Такимъ образомъ для одного молодого человѣка, котораго лечили отъ глухоты микрофонографомъ, въ началѣ леченія требовалась батарея изъ 22 элементовъ, чтобы онъ могъ воспринимать звуки, а послѣ 10 мѣсяцевъ леченія надо было всего 2 элемента,—такъ сильно были возбуждены къ дѣятельности применениемъ аппарата слуховые органы.

Дюссо въ настоящее время работаетъ надъ микрофонографомъ большихъ размѣровъ, воспринимающимъ сильный токъ и предназначеннымъ для испусканія звуковъ, слышимыхъ аудиторіей въ 10.000 человѣкъ. Онъ предназначенъ для Парижской выставки 1900.

(La Nature).

Лампы съ закрытыми вольтовыми дугами.—Нико Пьеронъ, вполнѣ безыскусственный изслѣдователь, сообщаетъ слѣдующія наблюденія надъ лампой *Jandus*:—Когда загорается вольтова дуга, кислородъ, содержащійся въ колпакѣ, быстро поглощается, образуя сначала углекислоту, а потомъ окисъ углерода; избытокъ газовъ вслѣдствіе расширенія отъ теплоты выходитъ чрезъ особый клапанчикъ въ колпакѣ. Такимъ образомъ, спустя немного времени, въ послѣднемъ остается только окисъ углерода и азотъ. Образуются также азотистые продукты, какъ это показываетъ запахъ газовъ, содержащихся въ колпакѣ, когда открываютъ послѣдній.

Jandus—лампа съ длинной вольтовой дугой; послѣдняя образуется въ атмосферѣ, въ которой угли горятъ крайне медленно. Въ этомъ заключается характерная черта, обуславливающая всѣ особенности этой лампы сравнительно съ обыкновенной вольтовой дугой: Разность потенциаловъ на зажимахъ вольтовой дуги—75—80 вольтовъ вмѣсто 38—40, какъ въ обыкновенныхъ лампахъ. Угли вмѣсто того, чтобы обгорать, какъ обыкновенно, одинъ (отрицательный) въ конусъ, а другой (положительный) въ формѣ кратера, обгораютъ равно и только положительный уголь бываетъ съ очень незначительной впадиной. Кроме того вольтова дуга непрерывно перемѣщается, отыскивая точку наименьшаго сопротивленія между поверхностями двухъ полюсовъ. Этой-то подвижностью дуги и объясняется отсутствіе кратера и заостреній, обуславливаемыхъ очевидно быстрымъ горѣніемъ углей въ обыкновенныхъ лампахъ.

При изслѣдованіяхъ лампы *Jandus* взяли внутренней колпакъ изъ матоваго стекла и наружный шаръ изъ обыкновеннаго бѣлаго стекла.

При этихъ изслѣдованіяхъ токъ, доставляемый аккумуляторами, измѣнился между 5,25 и 5,52 амп., полная разность потенциаловъ—между 114,5 и 116,5 вольт. и полная мощность—между 607 и 640 ват.

Сила свѣта во всѣхъ направленіяхъ непрерывно измѣняется вслѣдствіе перемѣненій вольтовой дуги; часто максимумъ въ каждомъ направленіи бываетъ вдвое больше минимума. Слѣдующая таблица даетъ средніе результаты фотометрическихъ измѣреній; сила свѣта выражена въ нѣмецкихъ свѣчахъ:

Время въ часахъ отъ начала испытанія.	Средніе изъ максимумовъ.	Средніе изъ минимумовъ.	Средняя сила свѣта.	Расходъ энергии въ ваттахъ на свѣчу.
2	1.056	0,685	0,871	0,696
26	899	574	737	0,823
50	747	430	588	1,055
74	763	508	636	0,885
99	864	446	655	0,947
123	938	463	700	0,914
147	943	498	720	0,883
Среднія . . .	887	515	701	0,886

Песмотря на такіа измѣненія силы свѣта по всякому данному направленію, средняя сферическая сила свѣта измѣняется очень мало и при употребленіи оналоваго шара, разсѣивающаго свѣтъ, перемѣны въ силѣ послѣдняя дѣлаются менѣ чувствительными, чѣмъ можно было бы ожидать, судя по цифрамъ, но для получения этого результата приходится жертвовать 30—40% свѣтового потока, поглощаемыхъ оналовымъ шаромъ.

Пылеобразный осадокъ, загрязняющій внутреннюю поверхность колпака, измѣняетъ силу свѣта въ зависимости отъ времени. Этотъ осадокъ образуется очень быстро; онъ состоитъ изъ очень мелкой пыли съ желтоохровымъ оттѣнкомъ, который при малѣйшемъ прикосновеніи отпадаетъ; чѣмъ ближе къ низу колпака, тѣмъ онъ пристаётъ прочнѣе. Химическій анализъ показалъ, что это окисъ желѣза, второстепенно смѣшанная съ глиноземомъ. Этотъ осадокъ бываетъ очень плотный и желтоватый къ верху колпака; онъ постепенно уменьшается книзу, гдѣ бываетъ почти бѣлый. Этимъ объясняется, почему сила свѣта сначала быстро ослабѣваетъ, а потомъ снова увеличивается; въ самомъ дѣлѣ, по мѣрѣ того, какъ угли сгораютъ, вольтова дуга опускается книзу колпака, гдѣ осадокъ бываетъ легче и прозрачнѣе, хотя онъ тамъ пристаётъ плотнѣе.

Для сравненія закрытой вольтовой дуги съ обыкновенной, Пьеронъ бралъ лампу Сименса, снабжая ее такимъ же колпакомъ изъ матоваго стекла, какъ у лампы *Jandus*, но только открытымъ на обоихъ концахъ. При токъ въ 11,5 амп. и 116 вольтгахъ, что соответствуетъ двумъ лампамъ, соединеннымъ послѣдовательно, т. е. по 58 вольтовъ на лампу, при открытой вольтовой дугѣ на лампу расходовалось 667 ваттовъ.

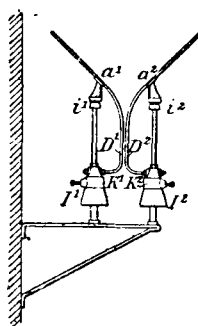
Средняя сферическая сила свѣта равняется 1.155 свѣчамъ для вольтовой дуги въ колпакѣ и 1.442 свѣчамъ для открытой дуги. Расходъ энергии составляетъ 0,577 ватта на свѣчу при закрытой дугѣ и 0,462 ватта при открытой. Итакъ, при томъ же самомъ колпакѣ расходъ энергии у лампы съ закрытой вольтовой дугой на 25% больше, чѣмъ у обыкновенной лампы. Что касается до расхода углей, то онъ равняется 0,239 гр. въ часъ для закрытой вольтовой дуги и 10 гр. въ часъ для обыкновенной.

Эти цифры даютъ возможность судить о сравнительныхъ достоинствахъ двухъ системъ дуговыхъ лампъ, каждая изъ которыхъ имѣетъ свои преимущества и недостатки.

(L'Industrie Electrique).

Тушитель искръ Сименса и Гальске.—

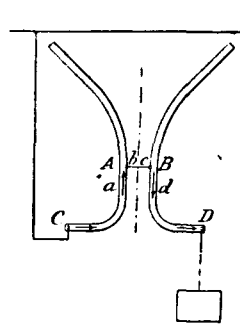
Этотъ простой приборъ состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ полосъ D_1, D_2 (фиг. 26), поддерживаемыхъ изоляторами и соединенныхъ одна въ C съ поверхностью предмета, который хотятъ защитить, а другая въ D съ землей (фиг. 28). Благодаря особенной формѣ этихъ полосъ, вольтова дуга, образуемая въ bc (фиг. 27), поднимается такъ какъ ея



Фиг. 26.



Фиг. 27.



Фиг. 28.

часть b , соседняя съ a , старающаяся стать параллельной a , также какъ часть c поднимаются вверхъ. Изъ этого слѣдуетъ, что дуга пропадаетъ сама собой на верхнихъ концахъ полосъ D_1, D_2 находящихся на разстояніи

отъ 400 до 800 мм. одинъ отъ другого. Разстояніе bc , равное нѣсколькимъ миллиметрамъ, регулируется винтами K_1 , K_2 . Этотъ аппаратъ, не имѣющій самоиндукціи, не представляетъ затрудненій для прохода искръ грозового разряда и потому является отличнымъ громоотводомъ.

(L'Écl. Électrique).

Магнетографія проф. Макъ-Кея. — Давая отзывъ о сочиненіи Эдварда Томпсона и проф. Антони, „X-лучи и анодная и катодная явленія“, лордъ Кельвинъ выражаетъ сомнѣніе относительно достовѣрности описываемыхъ въ этомъ сочиненіи опытовъ съ магнетографіей, произведенныхъ проф. Макъ-Кеемъ, такъ какъ „никакой другой экспериментаторъ не провѣрялъ этихъ опытовъ“. Въ названномъ сочиненіи говорится слѣдующимъ образомъ объ этихъ опытахъ:—Хотя этотъ опытъ не принадлежитъ къ числу тѣхъ, которые производятся съ разрядными трубками, но все-таки онъ представляетъ нѣкоторую связь съ X-лучами. Макъ-Кей получаетъ въ темнотѣ фотографіи различныхъ предметовъ посредствомъ лучеспусканій изъ полюсовъ электромагнита, выдерживая по 2 часа, хотя было бы достаточно и болѣе короткаго времени, такъ какъ одинъ разъ онъ получилъ ясныя изображенія въ 5 минутъ, подвергая токъ частымъ переѣмамъ при помощи реостата и приближая и удаляя якорь магнита.

Опыты производились слѣдующимъ способомъ:—Подвѣсили полюсами внѣзъ большой подковообразный магнитъ, способный поддерживать 45 кгр.; къ его концамъ прикладывали деревянную доску, а снизу послѣдней—сняемые предметы и чувствительныя пластинки, причемъ все это вмѣстѣ съ доской закрывали со всѣхъ сторонъ въ совершенно непрозрачное покрывало. Снизу прикладывали якорь магнита такого вѣса, какой только послѣдній могъ держать.

(The El. Engineer.)

Отдѣленіе металловъ при помощи растворимыхъ анодовъ.—Уже давно извѣстно явленіе, что электроположительный металлъ, погруженный въ растворъ соли электроположительнаго металла покрывается слоемъ этого послѣдняго; такое свойство металловъ зависитъ отъ того, что они съ неодинаковой силой стремятся переходить въ растворъ или, какъ теперь называютъ, обладаютъ неодинаковымъ „напряженіемъ растворяемости“. Изъ этого свойства металловъ прямо слѣдуетъ, что возможно существованіе такого числа элементовъ типа Даніэля, сколько существуетъ паръ металловъ неодинаковаго напряженія растворяемости; при этомъ всякій элементъ характеризуется тѣмъ, что соль металла, обладающаго меньшимъ давленіемъ растворяемости занимаетъ мѣсто мѣднаго купороса въ элементѣ Даніэля, между тѣмъ какъ на мѣстѣ цинковаго купороса находится растворъ соли металла, напряженіе растворяемости котораго больше. При короткомъ замыканіи цѣпи, на катодѣ, конечно, выдѣлится металлъ перваго раствора. Паули предлагаетъ воспользоваться такимъ свойствомъ металловъ для отдѣленія ихъ другъ отъ друга. Этому онъ достигаетъ тѣмъ, что примѣняетъ вмѣсто раствора, соответствующаго въ элементѣ Даніэля мѣдному купоросу, смѣсь растворовъ нѣсколькихъ солей, которые, однако, должны обладать напряженіемъ растворяемости равнымъ или меньшимъ того, какое имѣетъ металлъ, соответствующій цинку элемента Даніэля. При короткомъ замыканіи цѣпи на катодѣ въ этомъ случаѣ будутъ осаждаться тѣ металлы, напряженіе растворяемости которыхъ меньше металла анода. При такомъ способѣ отдѣленія не только не требуется тока отъ посторонняго источника, но даже можетъ быть получено такое количество электричества, какое потребовалось-бы для осажденія металловъ при нерастворимыхъ электродахъ.

Паули приводитъ въ Elektrochem. Ztschr., 3. 222 и 223 слѣдующій примѣръ своего метода отдѣленія: сѣрый шнейсовый блескъ былъ растворенъ въ соляной кислотѣ и растворъ этотъ, содержащій желѣзо и сурьму,

раздѣленъ на двѣ равныя части. Въ одной изъ нихъ обыкновеннымъ аналитическимъ способомъ опредѣлилась сурьма въ видѣ сѣрнистаго соединенія и найдено ея 0,2463 гр. Другая часть солянокислаго раствора была употреблена для составленія элемента: Fe (нашатырь) диафрагма (растворъ) Sn. Элементъ этотъ, дававшій въ началѣ 2—3 вольта(?), оставался замкнутымъ на самого себя въ теченіе 6—7 часовъ для осажденія сурьмы, причемъ растворъ сѣраго шнейсоваго блеска все время переѣмивался. По истеченіи этого времени токъ упалъ до 0. На мѣди получился плотный осадокъ сурьмы сизо-чернаго, чисто металлическаго цвѣта, въ колич. 0,2438 гр.

Результаты, полученные Паули, конечно, вполне удовлетворительны для техническаго анализа, но врядъ ли всѣ заслуживатели будутъ работать съ такимъ же усиліемъ по этому методу.

Печь для электрическаго производства карборунда.—Если судить по общему описанію этого производства, то можно было бы подумать, что процессъ очень простъ, но въ дѣйствительности это не совсемъ такъ, — теперешняго совершенства въ этомъ производствѣ достигли цѣною долгодѣтней практики и многочисленныхъ опытовъ. Въ нью-йоркскомъ *The Electrical Engineer* приводятся слѣдующія интересныя подробности относительно устройства и дѣйствія электрическихъ печей, въ которыхъ ведется теперь крупное производство этого матеріала на Niagaraскомъ заводѣ.

Печи строятся изъ кирпича въ формѣ продолговатаго ящика слѣдующихъ размѣровъ: длина—4,8 м., ширина—1,8 м. и высота—1,5 м. На каждомъ концѣ въ стѣнку печи вмазывается желѣзная рамка около 0,8 кв. м., въ каждую вставляются 60 угольныхъ стержней 75 см. длиной и $7\frac{1}{2}$ см. діаметромъ. Изъ отверстія, высверленнаго на концѣ каждого угля, выступаетъ кусокъ мѣдной проволоки въ $9\frac{1}{2}$ мм. и проходитъ плотно чрезъ соответствующее отверстіе въ массивной бронзовой плитѣ, привинченной къ желѣзной рамѣ и снабженной 4 выступами, къ которымъ привинчиваются кабели для проводки тока въ печь.

Въ противоположность концевымъ стѣнкамъ печи, боковыя стѣнки складываются только на время и послѣ каждого дѣйствія печи разбираются.

Зарядка печи производится въ такомъ порядкѣ:—сложивъ боковыя стѣнки, располагаютъ въ печи желѣзные листы такимъ образомъ, чтобы зарядъ печи не приходилъ въ соприкосновеніе съ внутренними концами угольныхъ стержней. Затѣмъ насыпаютъ въ печь смѣсь изъ песка, кокса, опилокъ и соли; наполнивъ этой смѣсью немного больше половины печи, дѣлаютъ въ ней полукруглый каналъ въ 53 см. діаметромъ, идущій отъ одного желѣзнаго листа до другаго. Въ этомъ каналѣ располагаютъ „сердечникъ“—цилиндръ одинаковаго съ каналомъ діаметра, приготовленный изъ раздробленнаго кокса, который просыпается чрезъ сито съ 4 отверстіями на $2\frac{1}{2}$ см. Для образованія соединенія между этимъ сердечникомъ и полюсами печи, промежутки между желѣзными листами и съ концами углей набиваются мелко раздробленнымъ коксомъ; послѣ этого листы вытаскиваютъ. Затѣмъ печь затопляютъ смѣсью упомянутаго выше состава, образуя кучу около $2\frac{1}{2}$ м. высотой, и тогда можно пропускать токъ.

Изъ генераторной станціи токъ доставляется при 2.180 вольтахъ и на заводѣ преобразовывается въ 166-вольтовый токъ.

Необходимо имѣть какое нибудь приспособленіе для измѣненія разности потенциаловъ между полюсами печи въ виду того, что сопротивление сердечника сначала бываетъ сравнительно большое, а потомъ съ нагрѣваніемъ печи уменьшается. Долговременная практика выяснила необходимость дѣйствительно точнаго способа непрерывнаго регулированія напряженія и въ виду этого, по предложенію проф. Форбса, принятъ индуктивный регуляторъ, выработанный фирмой General Electric Co. При помощи этого регулятора, оказавшагося очень удачнымъ, напряженіе можно измѣнять отъ 230 вольтъ до 80.

Приготовивъ печь для дѣйствія, приращиваютъ кабели къ ея полюсовымъ плитамъ, замыкаютъ первичную цѣпь при помощи водяного реостата и ставятъ регуляторъ на большое напряженіе. При новомъ, не бывавшемъ еще въ печи, сердечникѣ держатъ обыкновенно 175 вольтовъ между полюсами печи, а при старомъ — 140 вольтовъ, такъ какъ старый сердечникъ при своихъ прежнихъ нагрѣваніяхъ въ печи до высокой температуры очистился отъ всякихъ примѣсей и содержитъ только чистый уголь, сопротивленіе котораго гораздо меньше, чѣмъ у кокса.

Во время дѣйствія печи каждыя 15 минутъ замѣчаютъ показанія вольтметра и амперметра, вычисляютъ по нимъ киловатты и вычерчиваютъ кривую расхода энергии.

Сотрясенія отъ электрическаго тока высокого напряженія.—Докторъ Hedley описываетъ въ журналѣ „The Lancet“, странный случай электрическаго сотрясенія отъ тока въ 2.500 вольтъ, перенесеннаго безъ особенныхъ послѣдствій нижеперомъ одной изъ центральныхъ станцій Лондона. Этотъ инженеръ находился на площадкѣ предъ распредѣлительной доской, гдѣ, сидя на стулѣ, онъ держался за рукоятку коммутатора, желая соединить альтернаторъ съ цѣпью дуговыхъ лампъ, соединенныхъ послѣдовательно (3.000 вольтъ). Не измѣняя своего положенія, онъ хотѣлъ тронуть свободной рукой коробку амперметра, который случайно былъ соединенъ съ цѣпью. Но какъ только онъ уснѣлъ дотронуться кончиками своихъ пальцевъ до амперметра, какъ почувствовалъ сильное сотрясеніе.

Опомнясь онъ увидѣлъ, что находится на ногахъ вверху площадки, не понимая, какъ онъ попалъ туда. Его руки были сильно сжаты, рука которой онъ дотронулся до амперметра, была согнута и находилась противъ груди. Въ рукѣ, на боль въ которой жаловался пораженный, было особаго рода учащеніе пульса, бѣшеніе котораго совпадало съ періодами переменнаго тока (около 80—въ секунду). По изслѣдованію оказались на кончикахъ пальцевъ слѣды ожога; на ладони руки видны были красноватая линия отъ прохожденія тока.

Измѣренія, сдѣланныя съ цѣлью узнать напряженіе тока, показали, что оно было не ниже 2.500 вольтъ.

Этотъ случай еще болѣе представляется страннымъ, вслѣдствіе того, что недавно былъ убитъ рабочій токкомъ въ 110 вольтъ *).

Освобожденіе винограда отъ филлоксеры при помощи электричества.—Способъ такого освобожденія нашелъ нѣкто Фухсъ, который испыталъ его въ виноградникахъ на островѣ Эльба и получилъ хорошіе результаты. Способъ состоитъ въ томъ, что пораженную лозу прокалываютъ иглой, которая подвергается вліянію электрическаго тока. Подъ дѣйствіемъ электрическаго напряженія образуется нѣкоторое количество озона, который выгоняетъ филлоксеру, не вредя жизни растенія. Операция производится быстро при помощи переносной батареи аккумуляторовъ.

Примѣненіе этого способа въ первый же годъ избавило виноградъ отъ его смертельнаго врага. На слѣдующій годъ микробы снова были изгнаны, искали убѣжища въ соедѣнныхъ мѣстностяхъ и, наконецъ, послѣ третьяго повторенія операций, погибали или окончательно удалялись въ другія мѣста.

Примѣненіе этого способа обходится не дороже другихъ способовъ освобожденія отъ филлоксеры при помощи сѣры и сѣрникоислаго желѣза. Довольно дорого стоитъ аппаратъ для произведенія электрической энергии (около 10.000 фр.), но его могутъ приобретать обща нѣсколько владѣльцевъ виноградниковъ.

(Bul. Intern. de l'El.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Entwicklung, Bau und Betrieb der Elektrischen Öfen zur Gewinnung von Metallen, Carbiden etc. von Dr. Borchers. 1897. Halle a S.

Развитіе, устройство и дѣйствіе электрическихъ печей для добыванія металловъ, карбидовъ, и проч. Д-ра Борхера. 1897.

Небольшой трудъ д-ра Борхера, въ которомъ авторъ излагаетъ все существенное и интересное относительно электро-металлургическихъ печей, можетъ служить хорошимъ руководствомъ для тѣхъ металлурговъ, которые пожелаю бы испробовать работу въ электрическихъ печахъ; въ то же время онъ будетъ полезенъ также и для практиковъ въ этомъ дѣлѣ.

Д-ръ Борхеръ указываетъ не только существенныя черты конструкціи печей, но и данныя для ихъ проектированія, приблизительнаго подсчета потребленія электрической мощности, а также условій и способа веденія работы. Все это сосредоточено въ самомъ минимальномъ объемѣ—въ 64 страничкахъ малаго формата, на которыхъ читатель найдетъ еще 42 простыхъ, полусхематическихъ, но интересныхъ и въ конструктивномъ отношеніи рисунковъ.

Все типы электрическихъ печей, д-ръ Борхеръ раздѣляетъ на двѣ группы: а) *печи-реостаты*, въ которыхъ *главнымъ* источникомъ тепла служатъ нагрѣваніе какаго-либо проводника, помѣщеннаго въ печи, по законамъ Джоуля и Пельтье; б) *печи съ вольтовой дугой*, въ которыхъ нагрѣваніе производится преимущественно вольтовой дугой. Эти двѣ группы д-ръ Борхеръ характеризуетъ слѣдующимъ образомъ: „при одинаковомъ разстояніи концовъ (полюсовъ) главнаго провода *печи-реостаты* работаютъ при маломъ напряженіи, но большой силѣ тока, между тѣмъ какъ *печи съ вольтовой дугой* работаютъ, напротивъ, при большомъ напряженіи и малой силѣ тока“. Обѣ группы печей дѣлятся авторомъ каждая еще на два класса. Печи-реостаты: 1) нагрѣваемый матеріалъ включенъ въ цѣпь (сюда относятся печи—Perusa, Кульса, Герульта, Борхера, Урбаницкаго, Таусинга), 2) нагрѣваемый матеріалъ находится въ соприкосновеніи съ специальнымъ проводникомъ, того или другого устройства, нагрѣваемымъ токкомъ (печи Денре, д-ра Борхера 2-й типъ, Acheson, Гейблннга, Росслера, д-ра Борхера, Славина, Жераръ-Лекеюйера); 2) обрабатываемый матеріалъ находится въ пространствѣ, нагрѣваемомъ вольтовой дугой, образуемой между особыми электродами (печи Джонсона, Каульса (87 г.), Сименса, Роджерсона, Статтера и Стивенсона, Леженъ и Люкрете, Муассана (93 и 94 г.) Муассана-Шапле (94 г.).

Д-ръ Борхеръ считаетъ для громаднаго большинства случаевъ практики исполнѣй достаточной первую группу печей, т. е. *печи-реостаты*, которые, сверхъ того, онъ справедливо считаетъ и болѣе удобными для конструктивнаго и веденія работы. Между прочимъ, д-ръ Борхеръ даетъ эскизъ шахтной печи, построенной по типу 1-й группы 1-го класса, въ которой можно достигнуть большаго экономіи въ теплѣ и утилизовать химическую энергию побочныхъ продуктовъ, напримѣръ, окиси углерода, сожигая эту послѣднюю.

По отношенію къ печамъ первой группы полезно замѣтить, что въ нихъ можетъ быть получена температура до 3500°, что исполнѣй достаточно для восстановленія самыхъ стойкихъ окисловъ. Для этихъ печей д-ръ Бор-

*) См. Электричество № 1, стр. 16.

керсь предлагает весьма вѣрную по существу градуировку силы тока, рассчитывая его въ амперахъ на граммы углерода, содержащагося въ погонномъ сантиметрѣ длины рабочей части печи.

Политехническое Общество состоящее при Императорскомъ Техническомъ училищѣ.

Многофазный токъ въ промышленности. Руководство при проектированіи и эксплуатаціи многофазнаго тока. Описание и критическая оцѣнка наиболее употребительныхъ машинъ и приборовъ. Б. И. Угримова. Стр. 57 съ 29 рисунками въ текстѣ и 3 таблицами чертежей. Москва. 1897 Тов. Печатнаго и издательскаго дѣла.

Брошюра г. Угримова, несмотря на свое многообѣщающее названіе „руководство при проектированіи и эксплуатаціи многофазныхъ установокъ“, представляетъ изъ себя ни что иное, какъ собраніе описаній чертежей и нѣкоторыхъ данныхъ относительно большого числа многофазныхъ генераторовъ, двигателей и трансформаторовъ, изготовляемыхъ различными европейскими и американскими электротехническими заводами. Къ этимъ описаніямъ, составленнымъ весьма удовлетворительно и удобопонятно, приложено нѣсколько коротенькихъ главъ, посвященныхъ теоретическимъ вопросамъ. Эти главы написаны достаточно неудобопонятно, и едва ли читатель вынесетъ изъ нихъ правильное понятіе объ явленіяхъ индукціи и о законахъ, управляющихъ многофазными токами. Къ числу недостатковъ брошюры нужно отнести употребленіе терминовъ не въ общепонятномъ смыслѣ, что иногда можетъ поставить читателя въ затрудненія. Далѣе, въ главѣ о примѣненіяхъ многофазныхъ токовъ ужъ слишкомъ мало данныхъ. Напр., о примѣненіи многофазныхъ двигателей въ горномъ дѣлѣ, для мостовыхъ и иныхъ крановъ и т. п. не сообщено ни одного даннаго, а сказано только нѣсколько общихъ фразъ. Вообще интересъ въ брошюрѣ представляетъ только часть, занятая описаніемъ машинъ, двигателей и трансформаторовъ, и таблицы данныхъ относительно этихъ приборовъ, помѣщенныхъ на разныхъ страницахъ.

Курсъ физики О. Хвольсона.—Томъ первый: Введеніе.—Механика.—Нѣкоторые измѣрительные приборы и способы измѣренія.—Ученія о газахъ, жидкостяхъ и твердыхъ тѣлахъ. Съ 377 рис. въ текстѣ. Сиб. Изданіе К. Л. Риккера. 1897. XII+000 стр. Цѣна 5 рублей.

Появленіе перваго тома давно ожидаемаго курса физики проф. О. Д. Хвольсона должно быть названо событіемъ въ русской научной литературѣ; такія книги появляются не каждый день, въ особенности у насъ, и о нихъ стоить поговорить подробнѣе.

Сочиненіе проф. О. Д. Хвольсона представляетъ общій университетскій курсъ физики. Университетскихъ курсовъ по точнымъ наукамъ (не считая, конечно, литографированныхъ лекцій) у насъ вообще мало и профессорами нашихъ университетовъ не мало брошено по поводу этого упрековъ, особенно въ послѣднее время, когда общество такъ заинтересовалось вопросами университетскаго строя и образованія. Дѣйствительно, если взглянуть на страницы „Обзорной Преподаванія“ нашихъ русскихъ университетовъ, то съ трудомъ можно найти между рекомендуемыми въ качествѣ руководствъ для студентовъ сочиненіями, сочиненія и курсы русскихъ авторовъ. Оставляя даже совершенно въ сторонѣ вопросъ о томъ, насколько, при маломъ знаніи иностранныхъ языковъ у насъ, рекомендуемыя книги доступны учащимся, можно убѣжденно сказать, что такое положеніе не вполне нормально. Обыкновенно говорятъ, что „наука не имѣетъ національности“; это можетъ быть и правда, но тутъ дѣло идетъ не о „наукѣ“, а о преподаваніи, которое несомнѣнно въ каждой странѣ имѣетъ свой выработанный временемъ характеръ, свое направленіе, пожалуй свою „национальность“. Если русскіе университеты и не такъ характерны въ этомъ отношеніи, какъ уни-

верситеты Франціи и Англій то, все же и имъ нельзя отказать въ нѣкоторомъ довольно определенномъ направленіи. Преподаваніе въ определенномъ направленіи требуетъ и определенныхъ руководствъ. Вопросъ о руководствахъ не представлялъ бы такихъ затрудненій, если бы дѣло шло о „тонкостяхъ“ науки, а не объ азахъ ея, которые служатъ введеніемъ въ науку, которые составляютъ основу университетскаго преподаванія и которые, главнымъ образомъ, требуютъ руководствъ для учащихся, руководствъ ясныхъ, точныхъ, приспособленныхъ къ существующимъ условіямъ. Такое руководство для русскихъ высшихъ школъ находимъ мы въ „Курсѣ Физики“ пр. О. Д. Хвольсона и въ этомъ видимъ первую большую заслугу этого сочиненія.

Задача, которую себѣ поставилъ почтенный авторъ, весьма трудная. При современномъ необыкновенномъ ростѣ физики, когда каждый день приноситъ столько новыхъ фактовъ, когда столько старыхъ возрѣній рушится и на обломкахъ ихъ строятся новыя, часто правдѣ шаткія и недолговѣчныя, когда, наконецъ, и въ науку характеръ времени внесъ духъ упадка „декаденства“, писать курсъ физики для юныхъ, начинающихъ вникать въ науку умовъ, дѣло трудное и отвѣтственное. Требуется большой научный тактъ, чтобы избѣгать съ одной стороны догматическаго сухого изложенія, и элементарности въ ущербъ точности и современности, а съ другой стороны избѣгать пагубожденія фактовъ, новыхъ, мало проверенныхъ гипотезъ и теорій и мало понятнаго для начинающихъ изложенія этихъ теорій въ ихъ трудно доступной математической оболочкѣ. Имя почтеннаго автора достаточно указываетъ на то, какъ выполнена имъ эта трудная задача. Свойственная автору ясность и точность изложенія особенно выдается въ этомъ курсѣ (укажемъ въ особенности отдѣлы о кинетической теоріи газовъ, ученія объ упругости и т. д.). Авторъ нигдѣ не избѣгаетъ исчисленія безконечно малыхъ, если оно приводитъ къ дѣлу точнѣе и скорѣе изложенія элементарнаго; нельзя не поблагодарить его за это, такъ какъ это увлеченіе „Элементарнымъ“ изложеніемъ весьма распространено и можетъ приводить къ такимъ куріозамъ, каковы многія доказательства, напримѣръ, въ извѣстномъ и хорошемъ курсѣ Müller-Pouillet-Pfaundler. Разсматриваемое сочиненіе вполне современно, между тѣмъ авторъ избѣгалъ углубленія въ области мало разработанныхъ и довольно еще темныхъ новыхъ теорій (напр., теорія осмотическаго давленія) и трактуетъ лишь съ большою осторожностью о нихъ. Каждая глава заканчивается достаточно подробной литературой вопроса, въ которой перечислены не только руководства и книги по даннымъ вопросамъ, но и главнѣйшія изслѣдованія въ этой области и до самыхъ новѣйшихъ (даже 1897 г.), результаты которыхъ важны и интересны. Вездѣ, гдѣ это было возможно, разсмотрѣніе формулъ сопровождается разсмотрѣніемъ численныхъ примѣровъ и изслѣдованіемъ ихъ. Нѣкоторыя формулы даны безъ ихъ вывода (напр., въ кинетической теоріи газовъ), но это обстоятельство, избѣгаемое многими, не представляетъ недостатка; дѣйствительно часто выводъ формулы (особенно элементарной) представляетъ самое слабое ея мѣсто, между тѣмъ какъ хотя бы даже голодно приведенная формула даетъ хорошую иллюстрацію взаимозависимости входящихъ въ нее величинъ; кромѣ того приведеніе такихъ формулъ даетъ книгѣ полную и достоинство справочнаго сочиненія. Многія главы „Курса“ отличаются выдающейся оригинальностью, напримѣръ „Введеніе“, „Общая замѣчанія о производствѣ физическихъ измѣреній“ и т. д.

Что касается содержанія перваго тома и распредѣленія матеріала въ немъ, то оно лучше всего видно изъ приводимаго ниже подробнаго оглавленія книги:

Отд. I. Введеніе. Два міра.—Задачи физики.—Гипотезы.—Эфиръ.—Раздѣленіе физики.—Физическія величины.—Физическіе законы.—Величины, имѣющія и величины, не имѣющія геометрическаго отношенія.—Состояніе матеріи.—Сохраненіе матеріи.—Нѣкоторые вопросы изъ математики.—Векторы.—Журнальная литература.

Отд. II. Механика. Гл. I. Движеніе.—Вступленіе.—

Скорость. — Сложение скоростей. — Ускорение прямолинейного равнопеременного движения. — Ускорение при произвольном прямолинейном движении. — Ускорение при криволинейном движении. — Движение вращательное.

Гл. 2. Сила. — Определение термина „сила“. — Инерция. — Второй законъ движения. — Масса. — Единица силы. — Плотность. — Давление. — Вѣсъ. — Третій законъ движения. — Импульсъ силы и количество движения. Третье следствие изъ закона II. — Мгновенныя силы. — С. G. S. система единицъ. — Сложение и разложение силъ. — Пара силъ. — Центробѣжная сила. — Динамическое поле. — Центр инерции. — Моментъ инерции.

Гл. 3. Работа и энергия. — Живая сила. — Работа. — Работа и живая сила. — Работа и время. Мощность. — Энергия. Принципъ I. — Формы или виды энергій. — Принципъ II. Сохранение энергій. — Принципъ III.

Гл. 4. Гармоническое колебательное движение. — Геометрическое происхождение гармонического колебательного движения. — Пройденный путь и фаза. — Скорость, ускорение, сила и энергия. — Сложение двухъ одинаково направленныхъ гармоническихъ колебательныхъ движений, одинакового периода. — Сложение произвольнаго числа одинаково направленныхъ гармоническихъ колебательныхъ движений, имѣющихъ общій периодъ. — Разложение гармонического колебательнаго движения на два такихъ же движения, имѣющія одинаковое съ нимъ направление. — Сложение двухъ взаимно перпендикулярныхъ гармоническихъ колебательныхъ движений, имѣющихъ одинаковый периодъ. — Сложение двухъ равнобѣжныхъ, одинаково быстрыхъ движений по одной окружности, совершающихся по противоположнымъ направлениямъ. — Разложение прямолинейнаго гармонического колебательнаго движения на два круговыхъ движения. — Сложение колебательныхъ движений, имѣющихъ различные периоды. — Затухающія колебательныя движения.

Гл. 5. Лучистое распространение колебаній. — Возникновение лучей. — Образование лучей съ поперечными колебаніями. — Уравненіе луча. — Продольныя колебанія. — Уравненіе луча, прошедшаго рядъ срединъ. — Интерференція лучей съ одинаковымъ направлениемъ колебаній. — Интерференція лучей, колебанія которыхъ расположены въ плоскостяхъ взаимно перпендикулярныхъ. — Интерференція встречныхъ колебаній. Стоячія волны. — Волновая поверхность и волновая линія, энергия и амплитуда. — Принципъ Гюйгенса. — Такъ называемое прямолинейное распространение колебаній. — Диффракція. — Физическое понятие о волновой поверхности. — Отраженіе волнъ и лучей. — Преломленіе волнъ и лучей. — Потеря полуволны при отраженіи. — Стоячія волны, образующіяся при отраженіи. — Принципъ Дюплера.

Гл. 6. Всемирное тяготѣніе. — Законъ всемірнаго тяготѣнія. — О коэффициентѣ пропорциональности въ формулѣ Ньютона. — Отрицательныя массы. — Actio in distans. — Притяженіе точки шаровымъ слоемъ и шаромъ. — Случай равнобѣрнаго динамическаго поля. — Частный случай притяженія точки эллипсоидальнымъ слоемъ.

Гл. 7. Элементарное ученіе о потенциаль. — Функции точки. — Потенціалъ при одной притягивающей точкѣ (матеріальной точкѣ). — Потенціалъ при системѣ дѣйствующихъ массъ. — Потенціалъ двухъ системъ другъ на друга. — Потенціалъ системы самой на себя. — Теорема о пространствѣ, внутри котораго $V = \text{Const.}$ — Потенціалъ шароваго слоя и шара.

Гл. 8. Сила тяжести. — Равнобѣрное динамическое поле у поверхности земли. — Центръ тяжести. — Свободное вертикальное движение тѣлъ въ пустотѣ. — Движеніе наклонно брошенныхъ тѣлъ въ пустотѣ. — Математическій маятникъ. — Физическій маятникъ.

Гл. 9. Размѣръ физическихъ величинъ. — Определение термина „размѣръ“. — Определение размѣра единицъ различныхъ величинъ. — Переходъ отъ одной системы единицъ къ другой. — Абсолютныя системы единицъ, построенныя не на основныхъ единицахъ L, M и T. — Литература.

Отд. III. Нѣкоторые измѣрительные приборы и спо-

собы измѣренія. Гл. 1. Общія замѣчанія о производствѣ физическихъ измѣреній. — Измѣренія абсолютныя и относительныя. — Эталоны и измѣрительные приборы. — Мануляция при измѣреніяхъ. — Нѣкоторыя подробности, относящіяся вообще до производства физическихъ измѣреній. — Приближенное вычисленіе результатовъ измѣреній. — Вычисленіе наибольшаго вѣроятнаго результата ряда опредѣлений одной величины. — Вычисленіе наибольшаго вѣроятныхъ значеній нѣсколькихъ величинъ. Способъ наименьшихъ квадратовъ. — Литература.

Гл. 2. Нѣкоторые всомогательные приборы. — Дѣлительная машина линейная. — Дѣлительная машина круговая. — Уровень. — Лупа, микроскопъ и зрительная труба.

Гл. 3. Измѣреніе линейныхъ размѣровъ тѣлъ. — Эталоны длины. — Нониусъ. — Микрометръ. — Окулярный микрометръ. — Сферометръ. — Катетометръ.

Гл. 4. Измѣреніе угловъ. — Верньеръ. — Уровень. — Теодолитъ. — Способъ зеркала и шкалы. — Измѣреніе двугранныхъ угловъ.

Гл. 5. Измѣреніе объемовъ. — Определение емкостей. — Водомеретръ Реньо.

Гл. 6. Измѣреніе силъ и массъ. — Общія замѣчанія объ измѣреніи силъ и массъ. — Разновѣски. — Устройство вѣсовъ. — Устойчивость, чувствительность и вѣрность вѣсовъ. — Наблюденіе качанія коромысла. — Способы взвѣшиванія. — Поправка на потерю вѣса тѣлъ въ воздухѣ. — Вѣсы десятичные, вѣсы Роберваля, Вестфала и Трулесса. — Динамометры. — Одноитные круглые вѣсы или унифиляръ. — Двунитные круглые вѣсы или бифиляръ.

Гл. 7. Измѣреніе времени. — Общія замѣчанія объ измѣреніи времени. — Хронографы. — Определение времени качанія маятника. — Моментъ инерции маятника. — Сравненіе времени качанія двухъ маятниковъ; методъ совпаденій. — Стрелоскопическій методъ Липмана сравненія времени качанія двухъ маятниковъ.

Гл. 8. Измѣреніе напряженія силы тяжести. — Направленіе силы тяжести. — Определение g при помощи машины Агвуда и другихъ приборовъ, служащихъ для изслѣдованія свободнаго паденія тѣлъ. — Определение g по способу Ворда измѣренія времени качанія маятника. — Определение g по способу оборотнаго маятника Катеръа. — Длина секунднаго маятника. — Зависимость ускоренія g отъ высоты и широты мѣста. — Литература.

Гл. 9. Измѣреніе средней плотности земли. — Измѣреніе Маскелена. — Измѣренія Кавендиша. — Позднѣйшія измѣренія, произведенныя по способу Кавендиша. — Другіе способы опредѣленія средней плотности земли. — Литература.

Отд. IV. Ученіе о газахъ. Гл. 1. Плотность газовъ. — Физика частичныхъ силъ. — Основныя свойства газовъ. — Идеальный газъ. — Плотность газовъ (и перегрѣтыхъ паровъ) и молекулярный вѣсъ. — Способъ Реньо опредѣленія плотности газовъ. — Способы Гей-Люссака и Гофмана опредѣленія плотности паровъ. — Способъ Дюма. — Способъ вѣтшенія. — Литература.

Гл. 2. Упругость газовъ. — Законъ Бойля-Мариотта. — Изслѣдованія, произведенныя до Реньо. — Изслѣдованія Реньо. — Давленія меньшія одной атмосферы. Работы Сильвестрема, Менделѣева, Амага и Фукса. — Вѣсьма сильныя давленія. Работы Натерера и Кальете. — Опыты Амага. — Критическая температура. — Вліяніе температуры на сжимаемость газовъ. — Уравненіе состоянія для идеальныхъ газовъ, уравненіе Клапейрона. — Формула Вандервальса. — Формулы Клаузіуса и Реньо. — Литература.

Гл. 3. Барометры, манометры и насосы. — Атмосферное давленіе. — Ртутный барометръ. — Установка барометра и поправка при отчетѣ. — Барометры съ другими жидкостями и барометры металлическіе. — Барографъ. — Предѣлы измѣненія барометрическаго давленія. — Манометры. — Ртутные насосы. — Литература.

Гл. 4. Сопркосновеніе газовъ съ газами, жидкостями и твердыми тѣлами. — Смѣсь газовъ съ газами. Законъ Дальтона. — Растворимость газовъ въ жидкостяхъ. — Приборы, для изслѣдованія растворимости газовъ въ жидкостяхъ. — Результаты изслѣдованій растворимости

газовъ въ жидкостяхъ. — Выдѣленіе растворенныхъ газовъ изъ жидкостей. — Явленія, при соприкосновеніи газовъ съ твердыми тѣлами. — Литература.

Гл. 5. Основанія кинетической теоріи газовъ. — Характеръ движенія газовыхъ молекулъ. — Законъ Бойля-Мариотта. — Слѣдствія, вытекающія изъ основной формулы. — Скорость газовыхъ частицъ. — Законъ Авогадро. — Законъ Дальтона. — Законъ Гей-Люссака. — Теплоемкость газовъ. — Энергія газа. — Истинныя скорости молекулъ. — Законъ Максвелла. — Средняя длина пути. — Внутреннее треніе въ газахъ.

Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Авогадро для растворовъ. — Литература.

Величина средней длины пути. — Размѣры и число молекулъ. — Литература.

Гл. 6. Газы въ состояніи движенія и распада. — Работа расширенія или сжатія газа. — Внезапное расширеніе или сжатіе газа; адиабатическое или изентроническое измѣненіе состоянія газа. — Истеченіе газа изъ малаго отверстія и изъ тонкой трубки. — Взаимная диффузія газовъ. — Диффузія газовъ черезъ пористыя перегородки; эффузія. — Диффузія газовъ черезъ каучукъ и черезъ накалиемые металлы. — Диффузія газовъ черезъ жидкости. — Сопротивленіе газовъ движенію твердыхъ тѣлъ. — Диссоціація газовъ. — Заключение. — Литература.

Отд. V. Ученіе о жидкостяхъ. Гл. 1. Основныя свойства и строеніе жидкостей. — Основныя свойства жидкостей. — Строеніе жидкостей. — Испареніе жидкостей. — Строеніе молекулъ жидкости.

Гл. 2. Плотность жидкостей. — Понятіе о плотности жидкостей. — Способъ Вильсона. — Способъ сообщающихся сосудовъ. — Способъ примѣненія никнометра (или флакона). — Способъ, основанный на законѣ Архимеда. — Ареометры. — Литература.

Гл. 3. Сжимаемость жидкостей. — Коэффициентъ сжатія. — Изслѣдованія сжимаемости жидкостей, произведенныя до Эрстеда. — Опытъ Эрстеда. — Опытъ Штурма и Колладона. — Опытъ Реньо. — Различныя измѣренія сжимаемости жидкостей. — Изслѣдованія Амага. — Литература.

Гл. 4. Поверхностное натяженіе жидкостей. — Давленіе поверхностнаго слоя. — Формула Лапласа. — Формула Гаусса, поверхностное натяженіе жидкостей. — Опытъ, подтверждающій существованіе поверхностнаго натяженія жидкостей. — Связь между нормальнымъ давленіемъ и поверхностнымъ натяженіемъ. — Абсолютная величина нормальнаго давленія. — Форма, принимаемая жидкой массой подъ вліяніемъ поверхностнаго натяженія. Опытъ Шлято. — Пластинчатое состояніе жидкостей. Мыльные пузыри. — Поверхностное натяженіе при соприкосновеніи нѣсколькихъ средцъ.

Гл. 5. Явленія смачиванія и волосности. — Соприкосновеніе жидкостей съ твердыми тѣлами. — Краевой уголъ. — Сопротивленіе и движеніе капель въ трубкахъ. — Волосность. — Названія и обозначенія постоянныхъ. — Явленія волосности въ не-цилиндрическомъ пространствѣ. — Кажущееся притяженіе и отталкиваніе тѣлъ, отчасти погруженныхъ въ жидкость. — Всасываніе жидкостей пористыми тѣлами. — Способъ опредѣленія натяженія α и капиллярной постоянной a . — Дальнѣйшіе результаты измѣренія α и a въ зависимости отъ температуры. — О величинѣ радіуса сферы частичнаго дѣйствія. — Литература.

Гл. 6. Растворы твердыхъ и жидкихъ тѣлъ. — Общія замѣчанія о растворахъ. — Отдѣленіе растворителя отъ растворимаго и обратно. — Зависимость растворимости отъ температуры. — Раствореніе въ смѣсяхъ нѣсколькихъ жидкостей и растворимость смѣсей въ одной жидкости. — Пересыщенные растворы. — Плотность растворовъ. — Обзоръ нѣкоторыхъ дальнѣйшихъ свойствъ растворовъ. — Взаимное раствореніе жидкостей. — Литература.

Гл. 7. Диффузія и осмосъ. — Свободная диффузія жидкостей. — Диффузія жидкостей черезъ пористую перегородку или осмосъ. — Осмотическое давленіе.

Гл. 8. Треніе въ жидкостяхъ. — Коэффициенты внутреннего тренія. — Коэффициентъ внѣшняго тренія и коэффициентъ скольженія. — Опредѣленіе коэффициента тренія по способу капиллярныхъ трубокъ. — Способы

Куломба, Гельмгольца и Маргулеса и другихъ для опредѣленія коэффициента тренія. — Вліяніе температуры и давленія на вязкость жидкостей. — Внутреннее треніе въ растворахъ и смѣсяхъ. — Литература.

Гл. 9. Движеніе жидкостей. — Установившееся движеніе жидкостей. — Истеченіе жидкости изъ небольшого отверстія. — Сжатіе струи. — Устройство жидкой струи. — Теченіе жидкости черезъ трубы. — Волны и вихри. — Литература.

Гл. 10. Коллоиды. — Диффузія и осмосъ коллоидовъ. Діализъ. — Литература.

Отд. VI. Ученіе о твердыхъ тѣлахъ. Гл. 1. Вещество въ твердомъ состояніи. — Характеристика твердаго состоянія вещества. — Кристаллическое и аморфное состояніе вещества. — Системы кристалловъ. — Геміэдрія. — Двойники. — Строеніе кристалловъ. — Полиморфизмъ (гетероморфизмъ). — Изоморфизмъ. — Аллотропія. — Литература.

Гл. 2. Плотность твердыхъ тѣлъ. — Предварительныя замѣчанія. — Измѣреніе вѣса и объема. — Опредѣленіе объема вытѣсненной воды. — Способъ отыскиванія жидкости, одинаково плотной. — Способъ ареометра. — Способъ пружинныхъ вѣсовъ Жолли. — Способъ никнометра. — Способъ гидростатической. — Удельный, атомный и молекулярный объемы. — Плотность смесовъ.

Гл. 3. Деформація твердаго тѣла. — Общія замѣчанія о деформацияхъ твердаго тѣла. — Предѣлы упругости и разрывъ. — Твердость. — Обзоръ величинъ, встрѣчающихся въ элементарномъ ученіи объ упругости. — Растяженіе стержней; модуль Юнга. — Разрывъ, абсолютное сопротивленіе; числовыя величины. — Абсолютное сопротивленіе одностороннему сдавливанію. — Поперечное сжатіе; коэффициентъ Пуассона. — Коэффициентъ и модуль односторонняго сжатія слоя. — Коэффициентъ всесторонняго сжатія. — Модуль сдвига. — Обзоръ формулъ. — Крученіе. — Связь между модулемъ крученія и модулемъ сдвига. — Опытное опредѣленіе модуля сдвига и коэффициента Пуассона. — Численныя значенія модуля сдвига. — Гуиуте. — Относительное сопротивленіе; разломъ и разрывъ при крученіи. — Тягучесть и текучесть. — Вліяніе давленія на тѣла соприкасающіяся; опыты Сиринга. — Упругое послѣдствіе. — Упругость кристалловъ. — Литература.

Гл. 4. Треніе и ударъ твердыхъ тѣлъ. — Внутреннее треніе въ твердыхъ тѣлахъ. — Треніе между твердыми тѣлами при скольженіи. — Нажимъ Прони. — Треніе при катѣбѣ или треніе второго рода. — Ударъ тѣлъ; общія замѣчанія. — Ударъ шаровъ неупругихъ. — Ударъ шаровъ упругихъ. — Наклонный ударъ шара въ стѣну. — Время удара, формула Герца. — Литература.

Какъ видно изъ этого оглавленія распредѣленіе матеріала нѣсколько отличается отъ обычнаго. Авторъ включилъ въ число вводныхъ статей вопросы, которые обыкновенно разбираются при изложеніи отдѣльныхъ ученій физики; такъ напримѣръ въ первомъ томѣ находятся статьи о гармоническомъ колебательномъ движеніи, о лучистомъ распространеніи колебаній (включая принципъ Гюйгенса, принципъ интерференціи и явленія диффракціи), элементарное ученіе о потенциаль и т. д. Затѣмъ въ отдѣлахъ о газахъ и жидкостяхъ разсмотрѣны вопросы, которые обыкновенно рутинно разсматриваются въ ученіи о тѣлахъ. Это придастъ изложенію большую систематичность и цѣльность, но предполагаетъ зато нѣсколько подготовленнаго читателя, и потому цѣлесообразно и возможно лишь въ университетскомъ курсѣ.

Привѣтствуемъ автора съ его прекраснымъ трудомъ и русскую научную литературу поздравляемъ съ цѣннымъ приобретеніемъ и ожидаемъ съ нетерпѣніемъ выхода остальныхъ томовъ. Такихъ томовъ еще предполагено издать три; второй томъ будетъ содержать ученія о звукѣ и о лучистой энергій, третій — ученіе о теплотѣ, четвертый — ученія о магнетизмѣ и электричествѣ. Вмѣстѣ это составитъ курсъ физики, которымъ и авторъ, и русская научная литература будутъ вправѣ гордиться.

Г. Н.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Электричество на празднествах.—Лондонъ готовится къ торжеству бриллиантоваго юбилея королевы Викторіи (22 юня, н. с.). По этому поводу *Electr. Review* вспоминаетъ, что вся исторія электротехники развивалась въ периодъ времени меньшій, чѣмъ это царствованіе. Королева вступила на престолъ, чрезъ 6 лѣтъ послѣ открытія явленій электромагнитной индукціи Фарадеемъ. На двадцатомъ году ея правленія лишь 700.000 ф. ст. было обращено на электротехническія предпріятія, а за все время до настоящаго года электротехническаго общества эксплуатировали капиталъ въ 170.000.000 ф. ст.

Всѣ лондонскіе электрическіе заводы готовятъ принадлежности для паллюминаціи; особенно эффектные будутъ большіе пеллуондныя шары, около фута въ діаметрѣ, окрашенные во всевозможныя цвѣта, съ калийными лампами внутри. Такіе шары впервые были приняты въ дни „русской педѣли“ въ Парижѣ; въ Лондонѣ они готовятся менѣе прозрачными, чѣмъ были въ Парижѣ, что придаетъ имъ болѣе равномерную окраску.

Эдиссонъ-Сванъ и К^о готовятъ буквы-калейдоскопы; это — не что иное, какъ буквы изъ граненаго стекла, позади которыхъ вращаются (помощью электрическихъ двигателей) разноцвѣтныя стеклянные барабаны, освѣщенные изнутри калийными лампами.

Другая компанія изготовляетъ разныя буквы изъ чрезвычайно маленькихъ калийныхъ лампъ, укрѣпленныхъ на черномъ фонѣ, которые могутъ быть, любымъ образомъ размѣщаемы для составленія различныхъ словъ.

— По словамъ „Н.-Т. ж.“, В. И. Варанаевъ читалъ въ серединѣ Марта двѣ публичныя лекціи въ „Тифлисскомъ кружкѣ“. Программа лекцій была слѣдующая: Быстрое развитіе ученія объ электричествѣ и тѣсная связь теоріи съ практикой. Гипотезы электричества. Фарадей, его взглядъ на дѣйствіе на разстояніи и линіи силъ. Максвелль, его электромагнитная теорія свѣта и слѣдствія изъ нея. Герцъ, его вибраторъ, ихъ резонаторъ; электромагнитныя волны, интерференція и поляризація. Токъ большой частоты; труды Тесла, д'Арсонава и Эберта. Лампа будущаго. Телеграфированіе безъ проводовъ. Электрическая передача энергіи и возможность широкаго приложенія ея на Кавказѣ. Лучи Рентгена и предположенія относительно ихъ природы. Флюоресцирующіе экраны. Радиографія. Практическія приложенія. Лучи, испускаемые солями урана. Надежды ослабить заразность патогенныхъ бактерий при помощи токовъ большой частоты и лучей Рентгена. Заключение.

Обнаруженіе обмана при помощи лучей Рентгена.—Нью-йоркскій *Electrical Review* говоритъ, что X-лучи помогаютъ компаніямъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ разоблачать неосновательныя претензіи на вознагражденія за вымышленныя увѣчья. Нѣкто потребовалъ отъ балтиморской компаніи 3.500 долларовъ за сломанную руку. Ему предложили 100 долларовъ, но онъ отказался и тогда его подвергли изслѣдованію X-лучами, причемъ его сильно забинтованная рука оказалась здоровою, никогда не бывшею сломанной. Тогда онъ соглашался удовольствоваться 25 долларами, но компанія отказала ему и въ этомъ.

Трехфазная желѣзная дорога.—Какъ сообщаетъ *The Engineer*, города Детруа и Порты-Гуронъ (въ Америкѣ) предполагаютъ соединить электрической желѣзной дорогой въ 100 км. длиною, которая будетъ работать при посредствѣ переменныхъ токовъ. По ней будутъ перевозить грузы и пассажиры; она будетъ однопутная съ раздѣлами. Поезда будутъ состоять изъ двухъ вагоновъ. Проектируется только одна генераторная станція на линіи, приблизительно въ 30 км. отъ Детруа, гдѣ будетъ находиться приблизительно центръ распредѣленія нагрузки. На этой станціи будетъ производиться трехфазный токъ, который будетъ преобразовываться въ постоянный вращающимся трансформаторамъ, расположенными на четырехъ подстанціяхъ вдоль линіи.

Глициній.—Одинъ изъ вопросовъ, которыми занимаются въ настоящее время электротехники, является вопросъ о примѣненіи металла глицинія въ электро-техникѣ.

Этотъ металлъ обладаетъ многими хорошими свойствами, которыя дѣлаютъ желательнымъ его употребленіе. Многочисленные опыты показали, что онъ легче алюминія, такъ какъ его удѣльный вѣсъ равняется 19, а атомный вѣсъ—2; что онъ обладаетъ проводимостью серебра и болѣею растяжимостью, чѣмъ желѣзо.

Цѣна его въ настоящее время около 200 фр. за килограммъ: въ 160 разъ по объему, и въ 10 разъ по вѣсу, дешевле платины.

Всѣ эти преимущества заставляютъ замѣнить во многихъ примѣненіяхъ платину этимъ металломъ.

Химическій способъ полученія пустоты внутри калийныхъ лампъ.—До сихъ поръ для полученія безвоздушнаго пространства калийныхъ лампъ, употреблялись болѣею частью насосы Гейслера и Ширенгеля, и всѣ механическіе насосы принимались неохотно, такъ какъ они должны были выкачивать воздухъ сразу изъ цѣлой серіи стеклянныхъ колпачковъ, причемъ отъ порчи одного изъ колпачковъ, прерывалось дѣйствіе насоса на остальные. Болѣе года тому назадъ General Electric Co, ввела въ употребленіе маленькіе насосы, выкачивающіе воздухъ каждый только изъ одной лампы, чѣмъ устраняется сказанное неудобство и достигается большая скорость.

По механическое выкачиваніе совершается долго и точно также, какъ и съ насосами Ширенгеля, требуется значительное время для полученія безвоздушнаго пространства, необходимаго для хорошей калийной лампы. Ввиду этого для окончательнаго выкачиванія употребляются теперь химическіи способы, состоящіи въ томъ, что послѣ того, какъ воздухъ разряженъ насколько возможно, въ колпачекъ вводится газъ (какой именно держится въ секретѣ), способный по своей природѣ, соединиться съ остатками воздуха.

Послѣ этого уголекъ накаливается до высшей степени, причемъ колпачекъ наносится характернымъ голубымъ свѣтомъ; немного спустя послѣ введенія этого таинственнаго газа, свѣтъ пропадаетъ, что показываетъ, что совершилось соединеніе. Теперь разряженіе достаточно для того, чтобы можно было запаять лампочку. При этомъ способѣ лампочки получаются необыкновенно хорошаго качества. Рабочій можетъ заниматься этимъ дѣломъ безъ опасности для здоровья, не боясь паровъ ртути, употребленіе которыхъ совершенно исключаетъ механическій насосъ. Все это будетъ превосходно, если американцы, изобрѣтатели этого способа, опубликуютъ названіе и природу газа и на практикѣ докажутъ применимость этого способа.

Электричество въ Индо-Китай.—Городъ Сайгонъ (Азія; франц. Кохинхина) собирается освѣтиться электричествомъ. Для этого устанавливаются три динамо фирмы Бреге, приводимыя въ движеніе турбинами системы Лавала. На главныхъ улицахъ, которыя освѣщались до сихъ поръ керосиномъ, будутъ установлены до 45 лампъ съ вольтовыми дугами.

Электрическая тяга посредствомъ аккумуляторовъ въ Остенде (Бельгія).—Общество линій бельгійскаго побережья въ Остенде вводитъ на будущій сезонъ службу электрической тяги отъ аккумуляторовъ на 10 километровъ своей городской линіи.

Эксплажи, имѣющіе 50 мѣстъ, длиною 8 метровъ, покоятся на двухъ осяхъ, разстояніе между которыми 2,4 метра и которыя приводятся въ движеніе каждая двигателемъ мощностью въ 20 понселе*) посредствомъ зубчатыхъ колесъ.

Подъ скамейками каждаго вагона помѣщается батарея въ 3.000 кгр. аккумуляторовъ Сарціа, состоящая изъ 12 ящичковъ по 9 въ каждомъ, всего значить 108 ак-

*) Понселе = 100 килограмметровъ въ секунду.

кумуляторы, дающих 220 вольт. Зарядка аккумуляторов производится посредством динамо Вестингауза в 60 лошадей, приводимой в движение локомотивом Ланца.

Постройки грандиозной электрической установки в Канаде. — В 11—12 км. от Монреаля строится гидро-электрическая установка на 10.000 лошадей. Сила для снабжения окрестностей электрическим светом и энергией. Гидравлическая установка будет состоять из 66 турбин, расположенных в 11 групп, каждая из которых будет снабжена электро-механическим регулятором скорости. Турбины будут работать под напором от 2,5 до 3,3 м. Передача вращения от них динамомашинам будет производиться при помощи зубчатых колес. Динамомашин, каждая в 750 киловатт, будут развивать напряжение в 5.000 вольтов при скорости в 175 оборотов в минуту. Для них намагничивающие будут установлены 6 динамомашин постоянного тока. Предполагают, что установка начнет работать в конце мая этого года.

Деревенская электрическая станция. — Бельгийская деревня Борбекк (1200 душ) является, кажется, одной из немногих деревень в Европе с электрическим освещением. Образовавшиеся там товарищество для механической выработки масла из молока устроило как сообщает брюссельский *Industrie*, электрическую станцию, заключающую в себя 20-сильный двигатель и двухполюсную динамомашину Шуккерта в 9 киловатт, которая заряжает батарею из 65 аккумуляторов Жюльена с емкостью в 150 ампер-часов. Воздушная линия в 1.700 м. длиной питает 120 ламп накаливаний по 16 свечей, из которых 40 служат для общественного освещения. Эта установка стоила около 10.500 франков.

Электрические шлюпки в Германии. — Постройкой электрических шлюпок в Германии занимается главным образом *Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft*, вытывающая, как известно, аккумуляторы системы Тюдора. Эта фирма построила по образцу шлюпки, привезенной с Чикагской выставки, десять шлюпок следующих размеров: длина—11 м., ширина 1,9 м и помещенные на 30 пассажиров. Эти шлюпки фигурировали на прошлогодней выставке в Берлине, а теперь они будут нести пассажирскую службу в различных курортах.

Для судей яхт-клубских гонок на Шпре построена особая быстроходная электрическая шлюпка, которая оказалась очень удобной для такого назначения.

Бури и воздушные электрические линии. — Пронесшаяся над Стокгольмом послѣдняя сѣвѣная буря принесла особенно много вреда телефонной сѣти. Несколько важных ферм, поддерживающих провода, были опрокинуты и 3000 линий подвешивающихся (пята часть существующих) повреждены.

Точно также во время сильных вѣтров, которые дуют уже несколько недель, ферма, поддерживающая 300 проводов в Брюссельской сѣти, сорвалась съ кровли, на которой она стояла и совершенно разрушилась. Благодаря быстротѣ прокладки, вблизи сломанной поддержки устроили временную маленькую станцію, съ которой соединили все поврежденныя линии, и сообщеніе было прервано только на несколько дней.

Дѣйствіе X-лучей на сердце. — Гастонъ Сеги и Кеннесе сообщили слѣдующее французской Академіи Наукъ: — «Мы оба замѣтили, что, если подвергаться очень долго дѣйствію X-лучей, то происходитъ нарушеніе правильнаго дѣйствія сердца, которое проявляется болѣзненными, очень сильными и неправильными биеніями. Гастонъ Сеги констатировалъ это на самомъ себѣ, подвергая себя много разъ дѣйствію

X-лучей. Кеннесе дѣлалъ эти наблюденія надъ однимъ лицомъ, котораго онъ подвергалъ довольно продолжительному дѣйствію X-лучей, чтобы испытать ихъ терапевтическое вліяніе. Большой сначала испытывалъ большое стѣсненіе со стороны сердца, а потомъ очень сильныя и неправильныя сердцебиенія, которыя дѣлались совершенно невыносимыми, когда X-лучи падали на грудь. Приходилось ставить довольно толстыя металлическія листы, чтобы перенять эти лучи.

Премія за электрическіе плуги. — Германское Земледѣльческое Общество назначило конкурсъ механическихъ двигателей съ преміями, имѣя въ виду главнымъ образомъ способствовать развитію примѣненія электричества для дѣйствія плуговъ и другихъ земледѣльческихъ орудій. Это общество разсчитываетъ, что примѣненіе электричества доставитъ много выгодъ для земледѣлія, особенно въ виду удобствъ, доставляемыхъ электрической передачей энергіи на большія расстоянія. Испытанія будутъ производиться только съ плугами, такъ какъ считаютъ, что для примѣненія къ другимъ орудіямъ потребуется сдѣлать только небольшія измѣненія. Будутъ обращать вниманіе на слѣдующія обстоятельства: 1) скорость работы, 2) вѣсъ сдвинутой земли, 3) расходъ топлива на двигатель, 4) потеря энергіи между двигателемъ и плугомъ и 5) стоимость работы. Назначены преміи: первая въ 3.000 марокъ, вторая въ 1.000 м. и особая за наилучшій электрическій плугъ.

Несчастный случай отъ электричества в Лондонѣ. — Вѣ Гаметэдскомъ приходѣ рабочій спустился по лѣстницѣ въ трансформаторный колодезь и сталъ одной ногой на плоскій верхъ кожуха трансформатора, который оказался съ зарядомъ высокаго потенциала относительно земли, вслѣдствіе чего рабочій былъ убитъ. Нѣтъ сомнѣнія, что колодезь, въ которомъ произошелъ этотъ несчастный случай, былъ очень тѣсный, на что указываетъ и майоръ Карью, производившій слѣдствіе. Вообще слѣдствіе обнаружало, что трансформаторный колодезь былъ устроенъ крайне небрежно, причемъ главный изъ замѣченныхъ упушеновъ заключался въ слѣдующемъ: во-первыхъ оказалось только одно земное сообщеніе, если можно признать за таковое желѣзныя болты, идущія въ стѣну колодца, а, во-вторыхъ отверстія въ кожухѣ трансформатора, чрезъ которыя проходили провода высокаго напряженія, не были снабжены изолирующими втулками, вслѣдствіе чего, при поврежденіи изолировки на проводахъ, кожухъ трансформатора пріобрѣтала высокій потенциалъ относительно земли.

Французскій кабельный пароходъ. — Въ настоящее время въ Гаврѣ заканчивается вооруженіе новаго кабельнаго парохода *Contre-Amiral Caubet* въ 2355 тоннъ водоизмѣненія, 102½ м. длиной и 11½ м. шириной, снабженнаго новѣйшими усовершенствованными машинами для прокладки кабелей. Этотъ пароходъ предназначенъ для французскаго трансатлантическаго кабеля.

Новый кабель чрезъ Атлантическій океанъ — и самый длинный задуманъ французами. Онъ будетъ проложенъ между Брестомъ и Нью-Йоркомъ (болѣе 3.250 морскихъ миль). На проводникъ кабеля пойдетъ 975.000 клгр. мѣди и на изолировку его — 845.000 гуттаперчи. Полный вѣсъ кабеля около 11 милліоновъ клгр.

Опечатка:

Въ № 7, на стр. 106, въ статьѣ: нѣкоторыя данныя относительно электровозовъ Гейльмана, 9 строчка сверху *напечатано*: поверхность нагрѣва тонки 1,06 м², *вмѣсто* 18,06 м².