№ 18. 1906. СЕНТЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Методъ измѣренія количества энергіи, излучаемой отправительнымъ проводомъ станціи безпроволочнаго телеграфа.

Статья А. Петровскаго.

Основаніемъ безпроволочнаго телеграфированія служитъ явленіе излученія энергіи въ видѣ электромагнитныхъ волнъ. Поэтому для всякой отправительной станціи важно знать, какое количество энергіи она посылаетъ въ пространство во время работы. Хотя теоретическіе выводы Абрагама *) и даютъ возможность разсчитать декрементъ, обусловливаемый излученіемъ, но они относятся къ прямолинейному одиночному проводу, тогда какъ современныя станціи пользуются сѣтями, большею частью состоящими изъ многихъ проводовъ и имѣющими весьма сложныя геометрическія очертанія. Что касается экспериментальныхъ пріемовъ, дающихъ возможность измѣрить декрементъ, то ихъ недостатокъ состоитъ въ томъ, что измѣренію подвергается лишь общій декрементъ колебаній: послѣдній же въ случаѣ отправительнаго провода зависитъ отъ траты энергіи на излученіе и на превращенія, происходящія въ искрѣ, которыя совершенно не поддаются точному разсчету **).

Настоящаа статья имѣетъ цѣлью указать методъ, который даетъ возможность опредѣлить трату энергіи на излученіе, причемъ совершенно исключается потеря, происходящая въ искрѣ. Описываемый методъ представляетъ по существу методъ замѣщенія и основывается на слѣдующемъ.

Параметры, опредѣляющіе колебательное состояніе системы.

Явленія, происходящія въ отправительномъ проводѣ при зарядѣ и разрядѣ, протекаютъ аналогично явленіямъ, имѣющимъ мѣсто при зарядѣ и разрядѣ конденсатора. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ система втеченіе опредѣленнаго промежутка времени пріобрѣтаетъ запасъ потенціальной энергіи отъ источника, съ которымъ она соединена; впродолженіе этого промежутка она находится въ состояніи близкомъ къ статическому; конецъ заряда (а вмѣстѣ съ тѣмъ и начало разряда) вполнѣ характеризуется количествомъ запасенной энергіи E и разностью потенціаловъ V_0, соотвѣтствующей діэлектрической крѣпости искрового промежутка. Онъ можетъ быть также характеризованъ величиной статической емкости системы C и какой-либо изъ двухъ вышеуказанныхъ величинъ, напримѣръ, V_0, такъ какъ между всѣми ними существуетъ связь, выражаемая уравненіемъ:

$$E = \frac{CV_0^2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Въ нѣкоторый моментъ времени наступаетъ разрядъ, причемъ происходитъ расходъ запасенной энергіи; этотъ расходъ сопровождается въ системѣ циркуляціей тока, сила котораго измѣняется согласно кривой Томсона, выражаемой формулой

$$i = I_0\, e^{-at}\, sn\, pt \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

или, что все равно, формулой:

$$i = \frac{i_e}{\pi}\sqrt{\frac{d(d^2+4\pi^2)}{TN}}\, e^{-d\frac{t}{T}}\, sn\, 2\pi\frac{t}{T} \quad . \quad (2').$$

Какъ видно, явленіе разряда вполнѣ опредѣляется тремя постоянными коеффиціентами. Эти коеффиціенты суть:

I_0 коеффиціентъ амплитуды тока,
a множитель затуханія,
p пульсація тока.

Они могутъ быть замѣнены тремя другими, именно:

i_e эффективная сила тока,
d декрементъ колебаній (натур. логар.),
T періодъ колебаній.

[Обѣ группы коеффиціентовъ связаны соотношеніями:

$$T = \frac{2\pi}{p},$$

*) Abraham, Ann. d. Phys., 66, 435, 1898 г.

**) Декрементами, происходящими вслѣдствіе потери энергіи на тепло Джоуля, истеченія, діэлектрическій гистерезисъ и паразитные токи, можно пренебречь; магнитный гистерезисъ въ данномъ случаѣ совершенно отсутствуетъ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

$$d = aT,$$

$$i_e = \sqrt{N \int_0^\infty i^2\, dt} =$$

$$= \sqrt{N \int_0^\infty I_0^2 e^{-2d\frac{t}{T}} sn^2 2\pi \frac{t}{T}} = \pi I_0 \sqrt{\frac{TN}{d(d^2+4\pi^2)}}$$

N означаетъ число разрядовъ (или заряженій), происходящее въ теченіе одной секунды].

Въ дѣйствительности d бываетъ не болѣе 0,2, лишь въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ доходя до 0,4. А такъ какъ $4\pi^2$ приблизительно равно 40, то, пренебрегая величиной d^2, мы дѣлаемъ ошибку не болѣе 0,4%. Поэтому можно съ достаточной точностью считать:

$$i_e = \frac{I_0}{2}\sqrt{\frac{TN}{d}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

и писать уравненіе (2′) въ видѣ:

$$i = 2i_e \sqrt{\frac{d}{TN}}\, e^{-d\frac{t}{T}}\, Sn\, 2\pi\, \frac{t}{T} \quad . \quad (2'')$$

Мы имѣемъ право считать тождественными каждые два процесса, въ которыхъ, какъ заряженіе, такъ и разрядъ характеризуются тождественными величинами, т. е., когда въ нихъ соотвѣтственно равны:

$$E,\ V_0,\ I_0,\ a,\ p \text{ и } N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

или же величины, замѣняющія ихъ *):

$$C,\ V_0,\ i_e,\ d,\ T \text{ и } N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4').$$

Хотя число параметровъ равно шести, но нужно замѣтить, что въ дѣйствительности разрядъ не можетъ протекать внѣ всякой зависимости отъ заряженія. Можно вывести, что между величинами, характеризующими заряженіе и разрядъ, имѣетъ мѣсто связь, выражаемая приближеннымъ уравненіемъ:

$$E = \frac{i_e V_0}{2\pi}\sqrt{\frac{dT}{N}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

или, что одно и то же, уравненіемъ:

$$CV_0 = \frac{i_e}{\pi}\sqrt{\frac{dT}{N}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5').$$

Отсюда слѣдуетъ, что вмѣсто шести параметровъ достаточно ограничиться только пятью: когда пять изъ нихъ тождественны, то тождественность шестыхъ параметровъ обезпечена сама собою.

Мы устраняемъ параметръ d (декрементъ), какъ наименѣе удобный для измѣренія, и въ дальнѣйшемъ будемъ характеризовать колебательное состояніе системы величинами:

$$E,\ V_0,\ i_e,\ p \text{ и } N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4'')$$

*) Эта группа параметровъ предпочтительнѣе, такъ какъ содержитъ величины, легко доступныя непосредственному измѣренію.

или аналогичными имъ:

$$C,\ V_0,\ i_e,\ T \text{ и } N. \quad . \quad . \quad . \quad (4''')$$

При этомъ выраженіе (2″) на основаніи соотношеній (5) или (5′) можетъ быть написано въ видѣ:

$$i = \frac{4\pi E}{TV_0} e^{-N\left(\frac{2\pi E}{TV_0 i_e}\right)^2 t}\, Sn\, 2\pi \frac{t}{T} \quad . \quad (2^{iv})$$

или:

$$i = \frac{2\pi CV_0}{T} e^{-N\left(\frac{\pi CV_0}{Ti_e}\right)^2 t}\, Sn\, 2\pi \frac{t}{T} \quad . \quad (2^{v})$$

Эквивалентная кривая колебаній.

Все изложенное вполнѣ справедливо только тогда, когда система обладаетъ во время колебаній вполнѣ опредѣленными физическими постоянными: емкостью, сопротивленіемъ и т. д. Въ дѣйствительности послѣднее условіе никогда не соблюдается: это ясно уже изъ того, что въ цѣпь всегда входитъ искровой промежутокъ, такъ называемое сопротивленіе котораго представляетъ только математическій символъ, не имѣющій опредѣленнаго реальнаго значенія. Вслѣдствіе этого діаграмма разряднаго тока уклоняется отъ вида, выражаемаго уравненіемъ (2″) или (2^{iv}).

Такъ какъ, однако, указанныя уклоненія не велики, то вполнѣ цѣлесообразно, характеризуя колебательное состояніе системы, поступать такъ, какъ дѣлается въ техникѣ перемѣннаго тока, въ случаѣ уклоненія діаграммы послѣдняго отъ правильной синусоидальной формы. Именно, замѣнимъ уклоняющуюся кривую идеальной кривой, выражаемой уравненіемъ (2^{iii}) или (2^{iv}), съ условіемъ, чтобы параметры (4″) или (4‴), принятые нами за характеристику колебательнаго состоянія, сохранили тѣ же значенія, какія получены изъ наблюденія.

Эту новую кривую, замѣняющую истинную, условимся называть эквивалентною кривою колебанія.

Если имѣемъ два колебательныхъ состоянія, изъ которыхъ каждому соотвѣтствуетъ одна и та же эквивалентная кривая, то эти состоянія будемъ также называть эквивалентными. Терминъ «эквивалентный», не означая полной тождественности протекающихъ во времени явленій, тѣмъ не менѣе означаетъ тождество избранныхъ нами параметровъ (4″) или (4‴). Первые два изъ этихъ параметровъ опредѣляютъ условія снабженія данной системы энергіей, три слѣдующіе условія расходованія энергіи. Поэтому физически терминъ «эквивалентный» означаетъ то, что въ разсматриваемыхъ процессахъ, какъ притокъ, такъ и расходованіе энергіи совершаются въ весьма близкихъ условіяхъ.

Измѣреніе излученной энергіи.

Положимъ, что сѣть (фиг. 1), статической емкости C, отведена въ землю черезъ искровой промежутокъ, дозволяющій ей заряжаться до

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

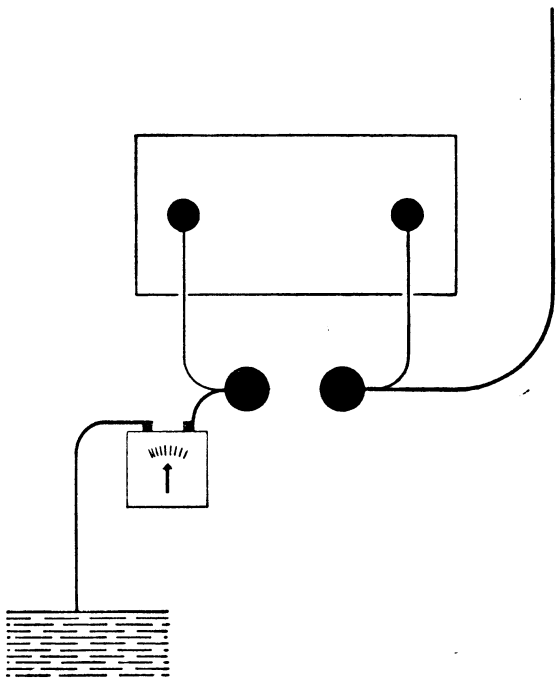
потенціала V_0. Пусть эта сѣть, будучи соединена съ источникомъ высокаго потенціала, заряжается и разряжается N разъ въ секунду, причемъ въ ней циркулируетъ токъ съ періодомъ колебанія T и имѣющій въ пучности эффективную силу i_e.

Отдѣлимъ сѣть отъ источника и искрового промежутка и замѣнимъ ее системой, состоящей изъ конденсатора, соленоида и безъиндукціоннаго сопротивленія (фиг. 2). Искровой промежутокъ и работу источника, заряжающаго систему, оставимъ неприкосновенными; конденсаторъ возьмемъ такой же емкости C, какова была емкость сѣти; при помощи измѣненія самоиндукціи и измѣненія сопротивленія можно подогнать періодъ колебанія T и эффективную силу тока i_e

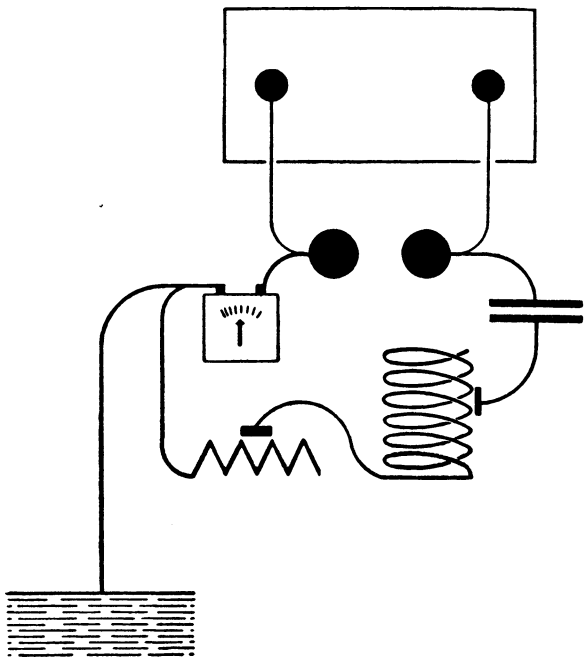
Такъ какъ расходъ въ искровомъ промежуткѣ одинъ и тотъ же, то количество энергіи, излучаемое первой системой, равно количеству энергіи, расходуемому второй на тепло Джоуля. Послѣднее же вычисляется по формулѣ:

$$Ej = Ri^2_e .$$

Если условиться считать количество излучаемой энергіи пропорціональнымъ квадрату эффективной силы тока, что повидимому близко къ дѣйствительности, то сопротивленіе R, введенное во второй системѣ, является мѣрой излучающей способности данной сѣти.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

къ равенству съ тѣми величинами, которыя имѣли мѣсто въ предыдущемъ опытѣ. Когда все это достигнуто, мы имѣемъ право утверждать, что колебательное состояніе второй системы эквивалентно колебательному состоянію первой.

Отсюда слѣдуетъ, что:

1) Полное количество энергіи, получаемое и расходуемое каждой системой при отдѣльномъ разрядѣ (а также и въ единицу времени), одинаково.

2) Количество энергіи, расходуемое въ искровомъ промежуткѣ при отдѣльномъ разрядѣ (а также и въ единицу времени), одинаково.

Но первая система расходуетъ энергію двумя способами: въ искровомъ промежуткѣ и на излученіе. Вторая система расходуетъ ее также двумя способами: въ искровомъ промежуткѣ и на тепло Джоуля.

Опыты съ сѣтью физической лабораторіи Миннаго офицерскаго класса *).

Описанный методъ примѣненъ мною въ февралѣ текущаго года къ измѣренію излучающей способности сѣти, имѣющейся въ физической лабораторіи Миннаго офицерскаго класса.

Сѣть состоитъ изъ трехъ латунныхъ проволокъ, натянутыхъ во второмъ этажѣ зданія прямолинейно и параллельно одна другой, въ одной горизонтальной плоскости.

Высота ихъ надъ поломъ . .	2 м.
Разстояніе между сосѣдними проволоками	10 см.
Діаметръ проволокъ . . .	1 мм.
Длина каждой проволоки . .	46,3 м.

*) Заслушано въ засѣданіи Ф. О. Р. Ф. Х. О., 14 февраля 1906 г.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Концы проволокъ соединены вмѣстѣ и отведены къ искровому промежутку, образованному латунными шариками діаметромъ около 2 см. Въ различныхъ опытахъ длина искрового промежутка измѣнялась въ предѣлахъ 4—10 мм.

Длина этого отвода . . .	10,7 м.
Полная статическая емкость сѣти (измѣренная при помощи мостика Витстона) .	535 см.

За искровымъ промежуткомъ включался приборъ, измѣряющій эффективную силу тока. Въ началѣ опытовъ я пользовался воздушнымъ термоскопомъ съ нагрѣвающейся платиновой проволокой и керосиновымъ манометромъ, но затѣмъ употреблялъ исключительно тепловой миллиамперметръ системы Гартманъ-Брауна на 0,5 А. Послѣдній весьма быстро устанавливается и даетъ вполнѣ надежныя показанія *). Въ различныхъ опытахъ показанія эти измѣнялись въ предѣлахъ 0,2—0,5 ампера.

Второй зажимъ теплового миллиамперметра былъ отведенъ къ водопроводной трубѣ.

Заряженіе сѣти происходило отъ 40-сантиметровой индукціонной спирали образца, выдѣлываемаго кронштадтской мастерской безпроволочнаго телеграфированія **). Спираль питалась отъ 100-вольтовой установки черезъ посредство прерывателя типа, приготовляемаго той же мастерской. Число оборотовъ электродвигателя прерывателя, а вмѣстѣ съ тѣмъ число заряженій и разрядовъ, можно было измѣнять въ предѣлахъ 0—20 въ секунду при помощи реостата. Чтобы слѣдить за постоянствомъ оборотовъ, въ первичную цѣпь спирали былъ включенъ небольшой электромагнитъ, который при замыканіи тока дѣйствовалъ на стальную пружинку, зажатую однимъ концомъ въ тиски. Когда число прерываній тока соотвѣтствовало періоду собственныхъ колебаній свободнаго конца пружинки, послѣдняя приходила въ сильное дрожаніе, которое рѣзко ослабѣвало, лишь только число прерываній уклонялось отъ установленнаго значенія. Большинство опытовъ соотвѣтствовало числу прерываній тока, равному 10 въ секунду.

Сила тока, идущаго въ первичную цѣпь спирали, поддерживалась во время опытовъ постоянной (большей частью 3 ампера по тепловому амперметру) и притомъ такой, чтобы каждому прерыванію соотвѣтствовалъ одинъ разрядъ сѣти. Для того, чтобы контролировать число разрядовъ сѣти, на ось двигателя прерывателя былъ насаженъ бѣлый дискъ съ черной радіальной чертой: освѣщая этотъ дискъ искрой, можно было, по числу видимыхъ черныхъ чертъ судить о числѣ разрядовъ, отвѣчающихъ каждому размыканію первичной цѣпи.

Длина волны, получающейся отъ сѣти, измѣрялась посредствомъ жезловъ Слаби и оказалась равной 440 м. Если принять во вниманіе, что въ согласіи съ указаніями Друде *) и Гекке **), Слаби ***) призналъ градуировку своихъ жезловъ ошибочной на 6%, то истинная длина волны будетъ равна 440.1,06=466 м., что отвѣчаетъ періоду колебаній въ $\frac{46600}{3.10^{10}} = 1,55.10^{-6}$.

По окончаніи этихъ наблюденій сѣть отдѣлялась отъ спирали и искрового промежутка и измѣнялась системой изъ конденсатора, соленоида и сопротивленія.

За неимѣніемъ подходящаго конденсатора съ перемѣнной емкости, мнѣ пришлось удовольствоваться парой лейденскихъ банокъ, которыя, будучи соединены послѣдовательно, имѣли емкость въ 540 см.

Соленоидъ представлялъ рядъ оборотовъ голой проволоки діаметромъ въ 2 мм., навитой на деревянный остовъ. Полное число оборотовъ проволоки было около 30, тогда какъ для полученія той же длины волны въ 466 м. требовалось только 20 оборотовъ.

Сопротивленіе представляло 11,5 метровъ манганиновой проволоки діаметромъ въ 0,29 мм., расположенной зигзагами на деревянной рамкѣ. Сопротивленіе каждаго зигзага равнялось около 5,5 ома при длинѣ въ 75 см. ****).

Наблюденія показали, что:

1) Каждые полъ-оборота на соленоидѣ замѣтно вліяютъ на длину волны (мѣняя ее приблизительно на 5 метровъ), тогда какъ даже 4—5 оборотовъ не отражаются замѣтно на эффективной силѣ тока. Наоборотъ, введеніе 4—5 зигзаговъ сопротивленія нисколько не измѣняетъ длины волны, тогда какъ четвертая доля зигзага уже даетъ измѣненіе эффективной силы тока въ 0,012 ампера. Такое распредѣленіе ролей соленоида и сопротивленія значительно облегчаетъ подгонку во второй половинѣ опыта.

*) Его проволочка при длинѣ въ 20 см. имѣетъ сопротивленіе въ 2,5 ома. Вычисляя по формуламъ Релея (Rayleigh. Phil. Mag., 21 (5), 381, 1886), найдемъ, что, при частотѣ въ 10^6 полныхъ колебаній въ секунду, сопротивленіе ея будетъ

$$R_p = R\left[1 + \frac{1}{12}\left(\frac{\mu l p}{R.10^9}\right)^2 + \ldots\right] =$$

$$= 2,5\left[1 + \frac{1}{12}\left(\frac{1.20.2\pi.10^9}{2,5.10^9}\right)^2 + \ldots\right] = 2,5 . 1,0002 \text{ ома.}$$

Такимъ образомъ сопротивленіе прибора можно считать независящимъ отъ частоты, а слѣдовательно, градуировавъ приборъ при помощи постояннаго тока, имъ можно пользоваться для измѣреній эффективной силы послѣдняго въ цѣпи колебаній.

**) Описаніе спирали и прерывателя см. Энгельманъ, „Безпроволочный телеграфъ", 1905 г. стр. 31—70.

*) Drude. «Elektrotech. Zeitschr.», 26, 339, 1905.

**) Gehrcke. «Elektrotech. Zeitschr.», 26, 697, 1905.

***) Slaby. «Elektrotech. Zeitschr.», 26, 1003, 1905.

****) По формуламъ Релея легко разсчитать, что, при указанной выше частотѣ, сопротивленіе этой проволоки оставалось равнымъ той же величинѣ, которая была найдена при измѣреніи обычными методами. Полное числа зигзаговъ было 15, тогда какъ при подгонкѣ эффективной силы тока къ прежней величинѣ требовалось ввести только 7 зигзаговъ, что соотвѣтствовало сопротивленію въ 38,5 омовъ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

2) Производя наблюденія при различныхъ длинахъ искрового промежутка, а вмѣстѣ съ тѣмъ и при различныхъ эффективныхъ силахъ тока, я замѣтилъ, что положенія контактовъ на соленоидѣ и на сопротивленіи, соотвѣтствующія подгонкѣ, остаются неизмѣнными. Это указываетъ, что излучающая способность данной сѣти есть постоянная величина, не зависящая отъ эффективной силы тока и разряднаго потенціала; этимъ же самымъ подтверждается, что количество излучаемой сѣтью энергіи пропорціонально квадрату эффективной силы тока.

3) Внѣшній видъ искры, получаемой при разрядѣ сѣти и конденсатора, вообще говоря, не одинаковъ. Искра, получаемая при разрядѣ конденсатора, имѣетъ болѣе яркій, бѣлый цвѣтъ и болѣе рѣзкій трескъ. Но, по мѣрѣ увеличенія сопротивленія въ его цѣпи, искра измѣняется, становясь блѣднѣе и теряя свой рѣзкій звукъ. Когда подгонка произведена тщательно, то на глазъ и на слухъ невозможно различить, которая изъ двухъ системъ разряжается. Это подтверждаетъ допущеніе, сдѣланное мною выше, что, при тождествѣ четырехъ указанныхъ мною параметровъ, количество энергіи, вступающей въ превращенія въ искровомъ промежуткѣ, становится одинаковымъ для обѣихъ системъ, а слѣдовательно остающаяся трата энергіи въ цѣпи конденсатора можетъ считаться равной потерѣ на излученіе, имѣющей мѣсто въ сѣти *).

Для точныхъ измѣреній необходимо имѣть конденсаторъ, въ которомъ отсутствовали бы потери энергіи на діэлектрическій гистерезисъ и электрическія истеченія. Тогда излучающая способность сѣти измѣряется прямо величиной сопротивленія, введеннаго въ цѣпь конденсатора. Лейденскія банки нельзя считать свободными ни отъ той, ни отъ другой изъ указанныхъ выше потерь, а потому число, найденное мною (38,5 омовъ), представляетъ минимальную цифру, которою можно оцѣнить излучающую способность изслѣдованной сѣти **).

Изложенный методъ измѣренія даетъ возможность разсчитать средній декрементъ колебаній, происходящій вслѣдствіе излученія.

А именно, изъ формулы (5′) слѣдуетъ, что средній декрементъ колебаній

$$d = \frac{N}{T}\left(\frac{\pi C V_0}{i_e}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5'')$$

Приблизительно условія опытовъ были слѣдующія:

$N = 10$ въ секунду,
$T = 1{,}55 . 10^{-6}$ сек.
$C = 535$ см. $= 600 . 10^{-12}$ фарады,
$V_0 = 22000$ вольтъ,
$i_e = 0{,}35$ ампера.

Отсюда вычисляется:

$$d = \frac{10}{1{,}55 . 10^{-6}}\left(\frac{3{,}14 . 600 . 10^{-12} . 22 . 10^3}{0{,}35}\right)^2 = 0{,}088.$$

Порядокъ этой величины соотвѣтствуетъ величинамъ декрементовъ, наблюдавшихся другими изслѣдователями.

Поправка на выдѣленіе тепла Джоуля.

Точность требуетъ небольшой поправки на тепло Джоуля, выдѣляющееся въ проводѣ и въ цѣпи конденсатора. Для того, чтобы найти эту поправку, разсчитаемъ по формуламъ Релея сопротивленіе при данной частотѣ. Проводъ состоитъ изъ двухъ участковъ: первый неразвѣтвленный (считая и земляное соединеніе, но безъ миллиамперметра) длиной въ 13 м., съ сопротивленіемъ постоянному току около 0,28 ома; сопротивленіе его при данной частотѣ будетъ:

$$R_p = R\sqrt{\frac{\mu l p}{2R . 10^9}} = 0{,}28\sqrt{\frac{1 . 1300 . 2\pi . 10^6}{2 . 0{,}28 . 10^9 . 1{,}55}} =$$
$$= 0{,}28 . 3{,}06 = 0{,}86 \text{ ома.}$$

(Распредѣленіе тока въ этомъ участкѣ будемъ считать равномѣрнымъ по всей длинѣ).

Второй участокъ провода состоитъ изъ трехъ проволокъ; каждая изъ нихъ имѣетъ длину въ 46,3 м. съ сопротивленіемъ около 0,98 ома; сопротивленіе ея при данной частотѣ будетъ:

$$R_p = 3{,}06 . R = 3{,}06 . 0{,}98 = 3{,}0 \text{ ома.}$$

Предполагая, что токъ распредѣленъ вдоль проволоки синусоидально, мы должны принять ея сопротивленіе вдвое меньше, т. е. 1,5 ома. Наконецъ, три параллельно взятыя проволоки должны имѣть сопротивленіе еще въ три раза меньше, т. е. 0,5 ома.

Окончательно получаемъ сопротивленіе сѣти при данной частотѣ равнымъ 1,36 ома.

Длина проволоки, включенной въ цѣпь конденсатора, въ общей сложности составляла 14 м.: 2 м. проволоки діаметромъ около 1 мм., которой производились соединенія, и 12 м. проволоки, около 2 мм. діаметромъ, представлявшей соленоидъ. Сопротивленіе первой приблизительно составляетъ при данной частотѣ $0{,}043 . 3{,}06 = 0{,}13$ ома; сопротивленіе второй $= 0{,}066 . 6{,}12 = 0{,}40$ ома; но его нужно увеличить приблизительно вдвое, въ виду того, что проволока не имѣетъ прямолинейной формы *).

Поэтому сопротивленіе въ цѣпи конденсатора (не считая миллиамперметра и манганиновой проволоки) составляетъ около 0,93 ома. Такъ какъ оно меньше, чѣмъ сопротивленіе сѣти на 0,43

*) Ниже описаны опыты, поставленные съ цѣлью непосредственно доказать справедливость этого допущенія.

**) Столь значительная излучающая способность получена для сѣти, находящейся въ совершенно невыгодныхъ условіяхъ излученія; поэтому неудивительно, что излучающая способность мощныхъ станцій эквивалентна сотнямъ омовъ и вызываетъ громадный расходъ энергіи.

*) Sommerfeld. Ann. d. Phys. 15, 673, 1904.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ома, то послѣднее число и составляетъ поправку, которую придется отнять изъ найденнаго результата (38,5 омовъ). Приведенное вычисленіе показываетъ, что эта поправка весьма невелика и въ практическихъ измѣреніяхъ можетъ быть опускаема *).

Потери энергіи въ искровомъ промежуткѣ.

Основное предположеніе, на которомъ построены предыдущія разсужденія—это равенство потерь въ искровомъ промежуткѣ, какъ въ случаѣ электрическихъ колебаній провода, такъ и въ случаѣ колебаній конденсатора. Я не вижу причины, которая могла бы, при тождественности прочихъ условій совершенія колебанія, вызвать неравенство потерь; но такъ какъ искра представляетъ объектъ еще мало изученный, то я произвелъ нѣсколько опытовъ съ цѣлью провѣрки этого предположенія.

Электроды (латунные шарики діаметромъ въ 1 см.), между которыми получалась искра, были заключены въ стеклянную трубочку (діаметромъ 3—3,5 см.), а послѣдняя погружена въ стеклянный калориметръ, вмѣщавшій около 400 к. см. воды. Температура отсчитывалась по термометру, раздѣленному на пятидесятыя доли градуса. Разрядъ пропускался въ среднемъ въ теченіе 5 минутъ, причемъ повышеніе температуры составляло нѣсколько десятыхъ градуса. Съ этимъ калориметромъ была произведена только первая серія опытовъ. Для остальныхъ опытовъ искровой промежутокъ былъ устроенъ иначе, какъ изображено на фиг. 3.

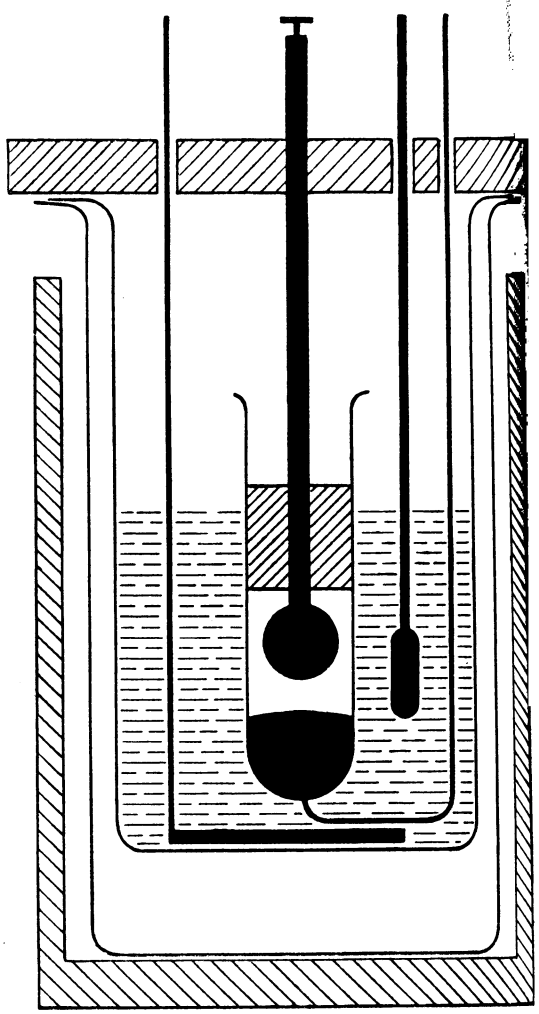
Въ дно стеклянной пробирки (діаметромъ 3—3,5 см.) впаяна платиновая проволочка и поверхъ нея налито нѣкоторое количество ртути, которая и служила однимъ изъ электродовъ. Вторымъ электродомъ, какъ и раньше, былъ латунный шарикъ 1 см. діаметромъ. Хотя при такой конструкціи ртуть и шарикъ приходилось чистить послѣ каждой серіи опытовъ, но за то обезпечивалась непроницаемость прибора для воды **).

Большей частью температура воды, налитой въ калориметръ, была ниже, чѣмъ температура окружающаго пространства, такъ что калориметръ непрерывно нагрѣвался. Это нагрѣваніе колебалось въ среднемъ между $0^0,02$—$0^0,04$ въ 5 минутъ, оставаясь постояннымъ втеченіе каждой серіи опытовъ.

Каждая серія опытовъ проходила въ такомъ порядкѣ. Сначала производился опытъ съ проводомъ, затѣмъ (не трогая искрового промежутка) опытъ съ конденсаторомъ, послѣ снова повторялся опытъ съ проводомъ.

По окончаніи каждой такой серіи искровой промежутокъ очищался отъ осѣ на его стѣнкахъ ртути, очищалась также пове ность шарика, наливалась свѣжая ртуть и п боръ былъ готовъ для слѣдующей серіи о товъ.

Какъ уже было указано, статическая е провода равнялась 535 см., а длина волны



Фиг. 3.

его колебаніяхъ 466 метровъ. Емкость конденсатора, которымъ замѣнялся проводъ, была 540 сантиметровъ (это были двѣ лейденскихъ банки, взятыя послѣдовательно), а длина волны при помощи перемѣнной самоиндукціи подгонялась также къ 466 метрамъ.

1 серія.

Эффективная сила тока въ цѣпи колебаній составляла

$$i_e = 0,35 \text{ A};$$

длина искрового промежутка около 4—4,5 мм.

*) Въ данномъ случаѣ ее тѣмъ болѣе нельзя принимать во вниманіе, что потери энергіи на гистерезисъ и истеченія въ цѣпи конденсатора съ избыткомъ компенсируютъ недостатокъ сопротивленія, такъ что окончательная поправка вѣроятно свелась бы къ увеличенію, а не уменьшенію приведенной цифры.

**) Въ первомъ же случаѣ, по истеченіи 10—15 минутъ работы, сырость проникала внутрь трубки и вызывала одиночные разряды по ея стѣнкамъ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

	Продолжительность наблюденія.	Повышеніе температуры.	Повышеніе темпер. въ секунду.
Съ провод.	9 м. 40 с.	$0^0,46$	$0,80.10^{-3}$
Съ конден.	7 м. 10 с.	$0^0,34$	0,79
Съ провод.	6 м. 0 с.	$0^0,28$	0,79

2 серія.

Съ провод.	5 м. 0 с.	$0^0,16$	$0,53.10^{-3}$
Съ конден.	5 м. 0 с.	$0^0,16$	0,53
Съ провод.	5 м. 0 с.	$0^0,15$	0,50

3 серія.

Эффективная сила тока

$$i_e = 0,45 \text{ A.},$$

длина искрового промежутка прежняя, то есть, 4—5 мм.

1) Съ провод.	10 м. 0 с.	$0^0,52$	$0,86.10^{-3}$
2) Съ конден.	10 м. 0 с.	$0^0,51$	0,85
3) Съ провод.	10 м. 0 с.	$0^0,53$	0,89

4 серія.

Эффективная сила тока

$$i_e = 0,35 \text{ A.},$$

длина искрового промежутка 8—8,5 мм.

1) Съ провод.	5 м. 0 с.	$0^0,18$	$0,60.10^{-3}$
2) Съ конден.	5 м. 0 с.	$0^0,18$	0,60
3) Съ провод.	5 м. 0 с.	$0^0,17$	0,57

Полученные результаты доказываютъ справедливость высказаннаго мной предположенія, т. е., что потеря энергіи въ искровомъ промежуткѣ, при тождественности прочихъ условій совершенія колебанія, одна и та же, какъ въ случаѣ провода, такъ и въ случаѣ конденсатора *).

Убѣдившись, что при точномъ соблюденіи одинаковости условій, потеря энергіи въ искрѣ получается одна и та же, я поставилъ еще нѣсколько серій опытовъ съ цѣлью выяснить, какъ велики могутъ быть уклоненія, если тождественность не будетъ достигнута вполнѣ.

Привожу эти наблюденія.

5 серія.

Уклоненія въ длинѣ волны λ въ предѣлахъ 370—530 м.

1) Съ пров.	(λ=466 м.)	6 м. 0 с.	$0^0,22$	$0,61.10^{-3}$
2) Съ конд.	(λ=466 м.)	5 м. 0 с.	$0^0,19$	0,63
3) »	(λ=530 м.)	5 м. 0 с.	$0^0,20$	0,67
4) »	(λ=370 м.)	5 м. 0 с.	$0^0,15$	0,50

*) Степень точности этихъ наблюденій не менѣе 3—6%, что подтверждается и полученными результатами.

6 серія.

Уклоненія въ величинѣ введеннаго сопротивленія R въ предѣлахъ 40—80 Ω.

1) Съ провод.		5 м. 0 с.	$0^0,19$	$0,63.10^{-3}$
2) Съ конден.	(R=40)	5 м. 0 с.	$0^0,19$	0,63
3) »	(R=80)	5 м. 0 с.	$0^0,22$	0,73

7 серія.

Уклоненія въ величинѣ емкости C въ предѣлахъ $600—800.10^{-12}$ F.

1) Съ провод.	(C=600)	5 м. 0 с.	$0^0,16$	$0,53.10^{-3}$
2) Съ конден.	(C=600)	5 м. 0 с.	$0^0,15$	0,50
3) »	(C=800)	5 м. 0 с.	$0^0,11$	0,37

Для метода измѣренія, описаннаго въ настоящей статьѣ, послѣднія наблюденія имѣютъ слѣдующее значеніе.

Предположимъ, что мы, подгоняя емкость, длину волны и сопротивленіе, ошиблись на нѣкоторую величину. При существующихъ приборахъ и методахъ эти ошибки можно считать не болѣе 1% каждая; значитъ, емкость вмѣсто 600.10^{-12} F можетъ оказаться равной 606.10^{-12} F;

Длина волны вмѣсто 466 м. окажется 471 м.
Сопротивленіе » 40 Ω » 41 Ω.

Эти ошибки окажутъ на результатъ не только непосредственное вліяніе, но и косвенное, такъ какъ благодаря имъ сопротивленіе искры также измѣнится. Однако безъ точныхъ подсчетовъ видно, что это измѣненіе можетъ быть только въ доляхъ ома, что, при общемъ сопротивленіи въ 40 Ω (плюсъ остальныя потери), не можетъ имѣть значенія. *А. Петровскій.*

Кронштадтъ.
Минный офицерскій классъ.

XIII Общій Съѣздъ Бунзеновскаго Общества прикладной физикохиміи.

Изъ многочисленныхъ сообщеній, сдѣланныхъ послѣднему, состоявшемуся въ Дрезденѣ, съѣзду Бунзеновскаго Общества, цѣлый рядъ затрагиваетъ различные вопросы теоретической и прикладной электрохиміи и представляетъ поэтому интересъ также для читателей нашего журнала.

Первый день съѣзда былъ посвященъ обсужденію одного изъ наиболѣе важныхъ вопросовъ не только прикладной электрохиміи, но и современной техники вообще: утилизаціи атмосфернаго азота. Такъ какъ относящіяся сюда изслѣдованія уже неоднократно реферировались въ „Электричествѣ", то мы возьмемъ изъ сдѣланныхъ въ Дрезденѣ сообщеніи лишь то, что осталось еще неизвѣстнымъ нашимъ читателямъ. Введеніемъ къ обсужденію вопроса послужило сопровождавшееся опытами сообщеніе проф. Ф. Форстера: „Что означаетъ активированіе азота?" Изъ этого доклада, представляющаго мало новаго, приведемъ лишь нѣсколько цифръ. Добыча и потребленіе чилійской селитры продолжаютъ съ каждымъ годомъ возрастать: въ 1900 году было добыто 1,3 милліона тоннъ, въ 1905 г., 1,5 мил.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

=около 91,5 мил. пудовъ, изъ нихъ ввезено въ Европу 1,12 мил. тоннъ. Свыше 80% — а именно 920000 тоннъ — ввозящейся въ Европу селитры идетъ на нужды сельскаго хозяйства, остальное находитъ примѣненіе въ химической промышленности. Стоимость ввезенной въ 1905 г. въ Европу селитры составляетъ 224 мил. марокъ, т. е. свыше 100 мил. рублей. Кромѣ того, сельское хозяйство потребляетъ огромныя количества еще другого азотистаго удобренія—сѣрнокислаго аммонія, котораго въ 1900 году было произведено 493000 тоннъ.

Послѣ вступительнаго сообщенія Форстера были прочитаны слѣдующіе доклады:

Проф. В. Нернстъ. „Равновѣсіе и скорость реакціи образованія окиси азота". По изслѣдованіямъ докладчика образованіе окиси азота, лежащее въ основѣ всѣхъ процессовъ полученія азотной кислоты изъ воздуха, представляетъ собой такъ называемую бимолекулярную обратимую реакцію по схемѣ:

$$N_2+O_2 \rightleftarrows 2NO,$$

вполнѣ подчиняющуюся обычнымъ законамъ химической динамики и кинетики. Для каждой опредѣленной температуры устанавливается свое равновѣсіе между концентраціями окиси азота (C_{NO}), кислорода (C_O) и азота (C_N), такъ что

$$\frac{C^2_{NO}}{C_O \cdot C_N} = K \text{ (const.)}.$$

Измѣненія этой постоянной равновѣсія въ зависимости отъ температуры выражается извѣстной формулой Фант-Гоффа:

$$\frac{d\ln K}{dT} = -\frac{q}{RT^2},$$

гдѣ q—теплота образованія окиси азота, а R—извѣстная константа для газовъ (pv=RT). Такъ какъ величина q извѣстна (по Томсену = — 43200 кал.), то отсюда легко вычислить предѣльное содержаніе окиси азота въ реакціонной газовой смѣси для любой температуры. Слѣдующая табличка показываетъ, какъ близко опытъ подтверждаетъ теорію:

T	X (% содержаніе NO) Вычислено.	Найдено.
1811	0,35	0,37
2033	0,67	0,64
2580	2,02	2,05
2675	2,35	2,23

При повышеніи температуры возрастаетъ также—и притомъ еще въ гораздо болѣе быстрой прогрессіи—скорость реакціи. Такъ при 1000° для образованія половины предѣльнаго содержанія окиси азота требовалось бы 81,62 года, при 1500°—1,26 дня, при 1900°—2,08 минуты, при 2500°—1,06.10⁻² секунды. Всѣ приведенныя числа относятся къ атмосферному воздуху. Если вмѣсто него взять смѣсь изъ равныхъ объемовъ кислорода и азота, то предѣльное содержаніе окиси азота возрастаетъ на 20%, а скорость реакціи въ пропорціи 0,25 : 0,16.

Проф. Ф. Форстеръ. „О произведенныхъ до сихъ поръ техническихъ опытахъ сжиганія азота". Послѣ краткаго историческаго обзора докладчикъ описываетъ довольно подробно способы Брадлэй-Ловежой и Биркеланда. Такъ какъ читателямъ „Электричества" оба они уже достаточно извѣстны, то мы на нихъ останавливаться не станемъ. Одно время большія надежды возлагались также на способъ Ковальскаго и Мочицкаго (работающихъ въ швейцарскомъ Фрейбургѣ). Эти изобрѣтатели стремятся къ полученію искровыхъ разрядовъ возможно большой силы тока и достигаютъ этого, включая параллельно искровому промежутку конденсаторъ, напримѣръ, денскую банку. Разряды производятся очень кими напряженіями, до 50000 влт.; для искро промежутковъ 24 см. длины достигается сила до 0,05 амперъ, т. е. болѣе чѣмъ въ 10 разъ той, какая имѣется въ аппаратѣ Брадлэй-Лове Благодаря этому, чрезъ каждый свой аппарат вальскій и Мочицкій пропускаютъ энергію 24 к получаютъ на 1 квт. 48 грм. азотной кислоты. П однако, этимъ путемъ не удалось достигнуть пол практическаго успѣха; недостаткомъ его явля сложность аппаратуры, а также трудность изго ленія конденсаторовъ большой емкости, обла щихъ въ то же время достаточной прочностью. результатными остались пока также опыты фи Сименсъ и Гальске, производившіеся съ пламенн разрядами, періодически выдувающимися магнитн полемъ самого же тока (по принципу такъ назы мыхъ рогообразныхъ молніеотводовъ). Во второй сти своего доклада проф. Форстеръ разсматрива важный вопросъ: стоитъ ли образованіе окиси аз при сохраненіи всѣхъ прочихъ условій равными, зависимости отъ характера электрическаго разря Нѣкоторые авторы высказывались за существова такой зависимости. Проф. Форстеръ находитъ, од ко, что какъ короткіе пламенные разряды посто наго тока низкаго напряженія, такъ и длинныя то кія искры отъ перемѣннаго тока высокаго напряж нія даютъ совершенно одинаковые результаты: ес только охлажденіе отреагировавшей газовой масс въ томъ и другомъ случаѣ производится одинако быстро.

Проф. М. Ле-Бланъ. „Объ аналитическомъ опредѣленіи окиси азота въ воздухѣ и возникающихъ при этомъ реакціяхъ". Сообщеніе чисто химическаго характера.

Проф. І. Клауди. „Вопросъ о техническомъ превращеніи окисловъ азота въ азотную кислоту или азотнокислыя соли". Докладъ заключаетъ въ себѣ довольно детальные подсчеты стоимости различныхъ способовъ превращенія окисловъ азота въ рыночные продукты. Мы ограничимся лишь передачей нѣкоторыхъ, наиболѣе интересныхъ цифръ. При правильномъ заводскомъ производствѣ по способу Биркеланда въ настоящее время изъ электрическихъ печей выходитъ газовая смѣсь, содержащая 27 грм. NO въ 1 куб. метрѣ (что отвѣчаетъ 2,16 объемнымъ % при обыкновенной температурѣ). Выходъ составляетъ 70—83 грм. безводной кислоты на 1 квт.-часъ, или около 600 кило на 1 квт.-годъ (=8760 часовъ). Слѣдуетъ, однако, имѣть въ виду, что въ лабораторіи уже удалось довести содержаніе окиси азота до 5%, а выходъ до 900 кило NO_3H на 1 квт.-годъ *). Такимъ образомъ, стоимость энергіи, требуемой для производства 1 кило „активнаго" азота, при цѣнѣ 20 марокъ за 1 квт.-годъ (въ Норвегіи; на большихъ швейцарскихъ и австрійскихъ водопадахъ цѣна энергіи вдвое, на Ніагарскомъ—вчетверо выше) составляетъ лишь 0,15 марки, тогда какъ стоимость того же количества азота въ видѣ чилійской селитры равна въ настоящее время 1,15 марки. Стоимость 1 кило азота въ видѣ основной известковой селитры (въ такомъ видѣ азотъ въ настоящее время утилизируется для удобренія заводомъ Биркеланда) равна (за исключеніемъ рабочихъ рукъ и генеральныхъ расходовъ) 0,36 марки.

Г. Эрльвейнъ. „О производствѣ азотистой извести". Докладчикъ (директоръ электрохимическаго отдѣленія фирмы Сименсъ и Гальске въ Берлинѣ) даетъ нѣкоторыя интересныя подробности о производствѣ азотистой извести. Напомнимъ, что этотъ продуктъ (представляющій собой химически ціанамидъ кальція: CaN_2C) получается изъ кальція-кар

*) Впрочемъ, послѣдняя цифра находится еще подъ сомнѣніемъ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

бида и азота. Сперва, въ виду еще довольно высокой цѣны готоваго кальція-карбида, фирма Сименсъ и Гальске производила азотистый кальцій непосредственно въ карбидной печи, пропуская азотъ чрезъ раскаленную смѣсь угля и извести. Въ настоящее время, благодаря удешевленію карбиднаго производства, оказывается болѣе выгоднымъ работать по способу Франка и Каро, поглощая азотъ готовымъ карбидомъ. На заводѣ, основанномъ Сименсъ и Гальске («Cyanidgesellschaft») вмѣстѣ съ однимъ итальянскимъ обществомъ въ Piano d'Orta (Верхняя Италія), работа производится слѣдующимъ образомъ. Измельченный кальцій-карбидъ вносится въ герметически закрытыя, огнепостоянныя, горизонтальныя реторты, и нагрѣвается извнѣ до 700—1000°; чрезъ реторту пропускается чистый и сухой азотъ (получаемый перегонкой жидкаго воздуха по Линде); поглощеніе азота совершается очень энергично, съ выдѣленіемъ тепла; когда оно закончено, реторта охлаждается безъ доступа воздуха, и продуктъ непосредственно готовъ къ употребленію. Обыкновенный 80—83% карбидъ поглощаетъ 20—22% азота. Азотистая известь предназначается, главнымъ образомъ, для нуждъ сельскаго хозяйства, въ качествѣ азотистаго удобренія. Кромѣ того, она служитъ для производства ціанистыхъ (синильныхъ) солей и амміака; при обработкѣ перегрѣтымъ водянымъ паромъ 99% азота переходитъ въ амміакъ. Названный итальянскій заводъ построенъ съ расчетомъ на годовое производство 4 тысячъ тоннъ; въ настоящее время онъ расширяется до производительности 14000 тоннъ. Кромѣ того, проектируется постройка цѣлаго ряда другихъ подобныхъ же заводовъ.

Г. Штейнверъ. „О вліяніи величины зерна сѣрнокислой ртути на электровозбудительную силу нормальныхъ гальваническихъ элементовъ". При точномъ опредѣленіи электровозбудительной силы нормальныхъ элементовъ („элементовъ-эталоновъ") Кларка и Вестона замѣчаются между различными экземплярами отступленія, достигающія 5.10^{-4} влт. Внимательное изученіе этого явленія привело докладчика къ выводу, что причиной такихъ отступленій служитъ различная величина зерна сѣрнокислой ртути, употребляемой въ элементахъ того и другого типа въ качествѣ деполяризатора. Дѣйствительно, выбравъ два различныхъ препарата этой соли, дававшіе разницу въ электровозбудительной силѣ до 5.10^{-4} влт., докладчикъ обнаружилъ подъ микроскопомъ, что зерна одного препарата въ 10—20 разъ превышаютъ величину зеренъ второго; растеревъ же болѣе крупнозернистый препаратъ, ему удалось уменьшить разницу до 0,1—0,2 милливольта. Вліяніе величины зерна становится вполнѣ понятнымъ, если вспомнить, что для очень мелкихъ кристалловъ давленіе растворенія (Lösungsdruck) тѣмъ больше, чѣмъ мельче кристаллы; поэтому съ уменьшеніемъ величины зерна деполяризація, т. е. и электровозбудительная сила элемента, должна нѣсколько возрастать. Въ виду такого результата докладчикъ пробовалъ употреблять вмѣсто пасты сравнительно крупные кристаллы сѣрнокислой ртути, длиной до нѣсколькихъ миллиметровъ; но оказалось, что поверхность крупныхъ кристалловъ слишкомъ мала и не даетъ возможности достигнуть достаточно быстрой деполяризаціи. Наконецъ, удалось установить, что во всѣхъ отношеніяхъ годится порошекъ, состоящій изъ зеренъ въ нѣсколько сотыхъ миллиметра. Такой порошокъ получается, приливая тонкой струей и взбалтывая нормальный растворъ растворимой ртутной соли къ нормальному же раствору какого-нибудь сульфата; отступленія въ величинѣ электровозбудительной силы съ такимъ порошкомъ не превышаютъ нѣсколькихъ стотысячныхъ вольта.

Проф. А. Кёнъ. „Объ электрическихъ явленіяхъ, сопровождающихъ распаденіе аммонія." Докладчикъ описываетъ чрезвычайно интересныя явленія, доказывающія, что при разложеніи аммонія (NH_4) на амміакъ и водородъ происходитъ выдѣленіе какихъ-то заряженныхъ положительнымъ электричествомъ частичекъ. Опыты производились слѣдующимъ образомъ. Стеклянная чашечка, со впаянной въ дно платиновой проволокой, была наполнена до самаго верху ртутью. Особое приспособленіе давало возможность по желанію погружать чашечку въ сосудъ съ растворомъ какой-нибудь амміачной соли и пользоваться сдѣсь ртутью въ качествѣ катода, или же быстро вынимать ее изъ жидкости и подставлять подъ металлическую пластинку, соединенную съ чувствительнымъ гальванометромъ (въ такомъ случаѣ поверхность ртути находилась отъ пластинки на разстояніи 3 см.). Кромѣ того, ртуть, при наивысшемъ положеніи чашечки, по желанію или отводилась къ землѣ, или соединялась съ батареей, заряжавшей ее до 200—400 влт. Въ началѣ опыта чашечка съ ртутью погружалась въ растворъ амміачной соли и въ теченіе 3 минутъ пропускался токъ 0,01 ампера (что отвѣчаетъ максимальному выдѣленію—въ видѣ амальгамы—0,0003 грм. аммонія); затѣмъ чашечка подымалась до своего высшаго положенія, причемъ вся жидкость стекала съ выпуклой поверхности ртути; если электроскопъ, подъ пластинку котораго подводилась чашечка, былъ заряженъ отрицательно (до 200 влт.), то подъ дѣйствіемъ амальгамы аммонія (контрольный опытъ съ одной чистой ртутью этого явленія не давалъ), онъ разряжался; если электроскопъ былъ заряженъ положительно—спаданія листковъ электрометра не наблюдалось. Амальгамы калія, натрія и т. п. оставались безъ всякаго дѣйствія. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что дѣйствіе амальгамы аммонія (т. е. аммонія, распадающагося на амміакъ и водородъ) состоитъ не въ повышеніи электропроводимости окружающаго воздуха, а въ испусканіи какихъ-то заряженныхъ положительнымъ электричествомъ частичекъ. Въ пользу этого взгляда говоритъ также слѣдующій опытъ. Ртуть, послѣ 3 минутнаго электролиза, подымается и сообщается не съ землей, а съ батареей (200—400 влт.); электроскопъ въ этомъ случаѣ оставляется не заряженнымъ. Если батарея заряжаетъ амальгаму отрицательнымъ электричествомъ, то никакого дѣйствія не наблюдается; при заряженіи же амальгамы положительнымъ электричествомъ листки электроскопа расходятся и показываютъ на себѣ положительный зарядъ.

Проф. Ф. Долецалекъ. „Чувствительный электрометръ". Новый электрометръ предназначается главнымъ образомъ для такихъ работъ, гдѣ требуются измѣренія напряженія статическаго электричества съ точностью до дробей 1 вольта и безъ траты тока. Построенъ онъ по принципу квадрантнаго электрометра Томсона и отличается отъ него въ слѣдующемъ. Въ обыкновенномъ переносномъ квадрантномъ электрометрѣ нить, на которой подвѣшена игла, не можетъ быть, изъ-за практическихъ соображеній, взята черезчуръ тонкой; поэтому для достиженія достаточной чувствительности оказывается необходимымъ брать длинную иглу и узкую квадрантную коробку; но въ этомъ отношеніи также имѣется предѣлъ, такъ какъ слишкомъ длинная игла оказывается въ неустойчивомъ равновѣсіи и легко выходитъ изъ горизонтальнаго положенія. Въ электрометрѣ Долецалека коробка, заключающая въ себѣ иглу, не плоская, а представляетъ собой шаровой сегментъ; соотвѣтствующимъ же образомъ изогнута (выпуклостью внизъ) и игла, пріобрѣтающая такимъ образомъ устойчивое равновѣсіе даже при большой длинѣ. Далѣе, коробка въ электрометрѣ Долецалека состоитъ не изъ четырехъ, а изъ двухъ частей; этимъ достигается удлиненіе скалы отклоненій иглы вдвое. Сама игла представляетъ собой выпуклый внизъ дискъ изъ тончайшаго алюминія, состоящій изъ двухъ изолированныхъ другъ отъ друга половинъ; одна половина заряжается чрезъ верхнюю нить, на которой

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

игла виситъ, другая—чрезъ нижнюю нить, свободную. Одна половина иглы заряжается положительнымъ, другая—такимъ же высокимъ отрицательнымъ потенціаломъ, для чего середина заряжающей батареи отводится къ землѣ, а полюсы ея соединяются съ обѣими половинами иглы. При такомъ способѣ соединенія, отклоненія иглы электрометра близко пропорціональны измѣряемымъ напряженіямъ въ предѣлахъ до 100°, вмѣсто 30° обыкновеннаго квадрантнаго электрометра. Такъ, съ подвѣсной нитью толщины 0,11 мм. и 5 см. длины, и при заряженіи иглы до ± 100 влт., потенціалъ 2,0 влт. даетъ отклоненіе иглы въ 14,9°, потенціалъ же 130 влт.—96,8°. Небольшія отклоненія отъ строгой пропорціональности или принимаются въ расчетъ при составленіи скалы, или же вводятся въ видѣ корректуръ. Безъ зарядной батареи, при такъ называемомъ идіостатическомъ соединеніи, отклоненія иглы, пропорціональныя квадрату измѣряемаго потенціала, тоже сохраняютъ эту пропорціональность почти вполнѣ въ предѣлѣ 100°; при такомъ соединеніи электрометръ можетъ служить также для измѣренія потенціаловъ перемѣннаго тока; при частотѣ періодовъ 3000 въ секунду показанія оставались еще вполнѣ тождественными съ показаніями для постояннаго тока. Новый электрометръ изготовляется оптикомеханической мастерской Г. Бартельса въ Göттингенѣ и стоитъ 90 марокъ.

Проф. Дютуа. „О молекулярной электропроводимости и законахъ диссоціаціи въ органическихъ и неорганическихъ растворителяхъ". Докладчикъ былъ, какъ извѣстно, до послѣдняго времени однимъ изъ выдающихся противниковъ диссоціаціонной теоріи Арреніуса и сторонникомъ такъ называемой гидратной теоріи, въ основѣ которой лежитъ, между прочимъ, высказанная имъ гипотеза о зависимости диссоціирующей способности жидкостей отъ степени ихъ ассоціаціи. Теперь, въ своемъ сообщеніи, Дютуа категорически отказывается отъ этой гипотезы и признаетъ, что теорія Арреніуса находитъ себѣ полное подтвержденіе, какъ для органическихъ, такъ и для неорганическихъ растворителей, если только работать съ растворами въ достаточной степени разбавленными. Докладчикъ изслѣдовалъ растворы хлористыхъ, бромистыхъ, іодистыхъ и другихъ солей въ 12 растворителяхъ (жидкомъ сѣрнистомъ ангидридѣ, спиртахъ, кетонахъ и нитрилахъ), причемъ степень разбавленія доводилась до $^1/_{50000}$ и даже $^1/_{100000}$ нормальной. Конечно, при опредѣленіи проводимости такихъ разбавленныхъ растворовъ необходимо имѣть въ виду цѣлый рядъ источниковъ ошибокъ; на одинъ изъ нихъ, до сихъ поръ остававшійся неизвѣстнымъ, Дютуа указываетъ спеціально: это дѣйствіе свѣта. Такъ, напримѣръ, растворъ іодистаго натрія въ метил-этил-кетонѣ, изготовленный въ темнотѣ, показывалъ молекулярную проводимость 84,9 (при 20°); послѣ 2 часового освѣщенія Ауэровской горѣлкой проводимость упала до 79,1, при освѣщеніи солнечнымъ свѣтомъ—до 57,8; въ темнотѣ возвращается первоначальная проводимость, но медленно, напримѣръ, въ только что названномъ растворѣ лишь по истеченіи 3 недѣль. Вызываемое свѣтомъ уменьшеніе электропроводимости тѣмъ значительнѣй, чѣмъ болѣе растворъ разбавленъ. Такимъ образомъ, измѣренія проводимости очень разбавленныхъ растворовъ слѣдуетъ производить въ темнотѣ. Опыты Дютуа интересны еще тѣмъ, что онъ дошелъ до такихъ степеней разбавленія, при которыхъ максимальная проводимость, т. е. полная диссоціація, достигается дѣйствительно, а не только вычисляется интерполяціей. Измѣненія степени диссоціаціи съ разбавленіемъ для различныхъ электролитовъ слѣдуютъ различнымъ правиламъ и полученныя кривыя не удалось подвести подъ какія нибудь формулы. Для кетоновъ, пиридина и сѣрнистаго ангидрида, начиная съ разбавленія $^1/_{1000}$ нормальнаго, примѣнимъ законъ Оствальда. Наконецъ, слѣдуетъ отмѣтить, что диссоціація бинарныхъ электролитовъ въ одномъ и томъ же растворителѣ и при одинаковой температурѣ представляетъ собой аддитивное свойство. Для солей одной и той же кислоты диссоціація возрастаетъ въ порядкѣ металловъ: рубидій—калій—натрій—литій—аммоній. Для солей одного и того же металла съ различными кислотными остатками порядокъ возрастающей диссоціаціи такой: іодъ—роданъ—бромъ—хлоръ. Данныя эти относятся къ растворамъ въ ацетонѣ.

Л. Г.

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

О дѣйствіи эманаціи радія на человѣческое тѣло. С. Лёвенталь. Дѣйствіе радія на организмъ человѣка и животныхъ изслѣдовалось уже неоднократно, но относительно дѣйствія радіевой эманаціи не было еще никакихъ изслѣдованій, и работа Ловенталя является первой въ этомъ направленіи. Опыты производились съ водой, содержавшей въ 1 куб. см. столько эманаціи, что она вызывала разряженіе электроскопа на 1000—1500 влт. въ часъ. Пріемъ внутрь 10 куб. см. такой воды не вызывалъ никакой реакціи ни у самого автора, ни у другихъ лицъ; точно также никакого дѣйствія не было замѣчено на кроликѣ, которому было впрыснуто въ ушную вену 1 куб. см. воды съ эманаціей, и у 3 кошекъ, которыя въ теченіе 3 недѣль получали ежедневно 5 куб. см. этой воды. Иные результаты получились, однако, въ опытахъ съ больными хроническимъ сочленовымъ ревматизмомъ. Во всѣхъ 11 изслѣдованныхъ случаяхъ пріемъ внутрь 10 куб. см. эманаціонной воды вызывалъ ту же реакцію, какая наблюдается при лѣченіи такихъ больныхъ термальными ваннами, а именно, усиленіе болей въ суставахъ и отчасти ихъ вспуханіе (признаки эти въ началѣ лѣченія считаются благопріятными для дальнѣйшаго лѣченія). Тѣ же результаты получаются, если эманаціонная вода дается больному не внутрь, а приливается въ ванну съ обыкновенной водой. Для выясненія вопроса, какимъ путемъ эманація изъ ванны проникаетъ внутрь больного, были произведены слѣдующіе два опыта. Въ одномъ случаѣ больные вдыхали воздухъ, пропускавшійся чрезъ воду съ эманаціей; въ другомъ рядѣ опытовъ они окутывались въ простыню, смоченную эманаціонной водой; реакція получалась только въ первомъ случаѣ, такъ что эманація изъ ваннъ проникаетъ въ тѣло не черезъ кожу, а путемъ вдыханія.

Physik. Zeitschrift.

Заряжена ли электричествомъ воздушная пыль? Дж. Симпсонъ. Въ литературѣ часто высказывалось мнѣніе, что атмосферная пыль несетъ на себѣ электрическіе заряды; пыль будто бы легче осѣдаетъ на проводникахъ, заряженныхъ отрицательно, чѣмъ на проводникахъ, заряженныхъ положительно. Прямыхъ опытовъ на этотъ счетъ, однако, еще не имѣлось, и опыты Симпсона, произведенные въ Манчестерѣ, пополняютъ этотъ пробѣлъ. Опыты производились такъ, что двѣ латунныхъ пластинки 4×8 см. ставились вертикально на разстояніи 1 см. одна отъ другой и заряжались до разности потенціаловъ въ 5000 вольтъ. Для того, чтобы легче было изслѣдовать осѣдавшую на нихъ пыль, внутреннія поверхности были выложены тонкими стеклянными листками, которые по окончаніи опыта снимались и изслѣдовались отдѣльно. По истеченіи 30 часовъ на пластинкахъ осѣдалъ толстый слой пыли; но какъ при экспозиціи въ комнатѣ, такъ и на свободномъ воздухѣ, на обѣихъ пластинахъ осѣдало совершенно одинаковое количество пыли. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что ат-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

мосферная пыль не заряжена (если не сдѣлать довольно невѣроятнаго предположенія, что она состоитъ изъ равнаго числа частицъ, заряженныхъ отрицательно и положительно). Physik. Zeitschrift.

Демонстрація того, что электролиты не подчиняются закону Вольта. Ф. Долецалекъ и Ф. Крюгеръ. Неподчиненіе электролитовъ извѣстному закону Вольта о сложеніи разностей потенціаловъ ($E_{ab}+E_{bc}=E_{ac}$) составляетъ основу теоріи гальваническаго возбужденія тока. До сихъ поръ, однако, еще не было произведено прямой, экспериментальной демонстраціи этого факта, и потому слѣдующій опытъ Долецалека и Крюгера, хотя и не вноситъ ничего новаго въ теорію, представляетъ извѣстный интересъ. Неподчиненіе электролитовъ закону Вольта должно выражаться въ томъ, что въ цѣпи, состоящей только изъ электролитовъ, въ противоположность цѣпи изъ металловъ, существуетъ электровозбудительная сила, т. е. и гальваническій токъ. Авторы пробовали сперва обнаружить этотъ токъ отклоненіемъ кольцевого сосуда, наполненнаго тремя разными электролитами, въ полѣ сильнаго электромагнита; оказалось, однако, что такое кольцо, вслѣдствіе преобладающаго вліянія діамагнетизма стекла и растворовъ, устанавливается всегда перпендикулярно къ силовымъ линіямъ поля. Поэтому авторы обратили расположеніе и сдѣлали кольцевой сосудъ неподвижнымъ, а магнитъ—подвижнымъ, и расположили послѣдній внутри перваго. Такъ какъ въ этомъ случаѣ дѣйствіе тока въ кольцевомъ сосудѣ на магнитъ не зависитъ отъ радіуса кольца, вліяніе же діамагнетизма ослабѣваетъ пропорціонально третьей степени радіуса, то при достаточно большомъ поперечникѣ кольцеваго сосуда вліяніе діамагнетизма изчезаетъ сравнительно съ электромагнитнымъ дѣйствіемъ тока. Кольцеобразный сосудъ изготовленъ изъ стеклянной трубки въ 6 см. поперечника; его внутреннее свободное поле, въ которомъ виситъ магнитъ (подвѣшенный на коконѣ и снабженный зеркальцемъ) имѣетъ 8 см. вышины и 5 см. ширины; наполняется сосудъ чрезъ отверстіе сверху. Сперва, приблизительно на половину, наливается 35% сѣрная кислота; на ея поверхность въ обоихъ колѣнахъ сосуда кладутся тонкіе пробковые кружки (замедляющіе смѣшиваніе жидкостей); затѣмъ въ одно колѣно осторожно наливается 30% растворъ хлористаго натрія, въ другое—20% растворъ хлористаго литія. Электровозбудительная сила этой комбинаціи равна 0,065 влт. Когда наполненное такимъ образомъ кольцо подводится къ магниту (такъ что онъ оказывается во внутреннемъ полѣ кольца), зайчикъ отъ зеркальца магнита дѣлаетъ скачекъ на 1 метръ (при разстояніи скалы въ 2 метра) въ одну сторону, при обращеніи кольца—на столько же въ противоположную; послѣ взбалтыванія кольца и смѣшиванія электролитовъ отклоненіе магнита, конечно, исчезаетъ. Для увеличенія чувствительности магнита ему сообщается астатичность при помощи большаго магнита, подводящагося подъ кольцевой сосудъ.

Zt. Elektroch.

Теорія магнитныхъ сплавовъ марганца. К. Э. Гильомъ. Авторъ изучалъ магнитные сплавы Гейслера, состоящіе изъ марганца, мѣди и алюминія. Онъ напоминаетъ, что желѣзомагнитные металлы не одинаково магнитны при различныхъ температурахъ; измѣненія температуры заставляютъ ихъ переходить изъ магнитнаго состоянія въ состояніе мало магнитное и наоборотъ. Какъ извѣстно, критическая температура желѣза можетъ быть значительно понижена соотвѣтствующимъ добавленіемъ хрома, угля, марганца или никкеля, до такой степени, что оно и при обыкновенной температурѣ остается въ состояніи γ, въ которомъ оно имѣетъ черезвычайно большую вязкость. Повышеніе критической температуры встрѣчается болѣе рѣдко, однако происходитъ въ извѣстныхъ сплавахъ желѣза и никкеля.

Марганецъ и хромъ въ самомъ дѣлѣ магнитны, но ихъ критическая температура слишкомъ низка для того, чтобы ее можно было достигнуть. Магнитныя свойства марганца могли бы быть обнаружены въ томъ случаѣ, если его критическая температура была бы соотвѣтственно повышена добавленіемъ подходящихъ металловъ. Но алюминій и олово, входящіе въ составъ магнитныхъ сплавовъ марганца, образуютъ съ золотомъ, сюрьмой и натріемъ сплавы съ болѣе высокой температурой плавленія, чѣмъ температура составныхъ частей; это свойство повышенія температуры плавленія, вѣроятно, и обусловливаетъ повышеніе температуры критической точки и, слѣдовательно, магнитность сплавовъ.

(L'Eclair. Electr.).

О газовомъ вольтаметрѣ съ никкелевыми электродами. Г. Ризенфельдъ. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Эспспель предложилъ пользоваться для газоваго вольтаметра никкелевыми электродами въ щелочномъ электролитѣ. Изслѣдованія Ризенфельда показываютъ, однако, что такіе вольтаметры очень не надежны. Въ одну общую цѣпь включалось нѣсколько газовыхъ вольтаметровъ различной величины и формы, прецизіонный амперометръ, серебрянный и два мѣдныхъ вольтаметра. Электроды въ газовыхъ вольтаметрахъ были платиновые и никкелевые, изъ проволоки или листовые. Электролитомъ служилъ 15% растворъ чистѣйшаго ѣдкаго кали или натра. Показанія газоваго вольтаметра съ платиновыми электродами прекрасно совпадали съ показаніями мѣднаго и серебрянаго вольтаметровъ (лишь въ одномъ случаѣ была недостача 0,5% гремучаго газа); но съ никкелевыми электродами отступленія достигали нѣсколькихъ процентовъ въ одномъ случаѣ даже 15. Недостача гремучаго газа, вообще говоря, тѣмъ значительнѣе, чѣмъ слабѣе измѣряемый токъ. Причиной такихъ отступленій является, главнымъ образомъ, образованіе на анодахъ перекиси никкеля. Возможно также, что на никкелевыхъ электродахъ происходитъ задержка выдѣленія пузырьковъ гремучаго газа, который поэтому успѣваетъ отчасти превращаться обратно въ воду. Очень интересно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ съ никкелевыми электродами наблюдается не недостача, а наоборотъ, избытокъ гремучаго газа сверхъ теоретическаго, избытокъ, доходящій до 19,5%. Къ сожалѣнію, это явленіе упоминается авторомъ лишь вскользь и оставлено безъ всякаго объясненія и ближайшаго изслѣдованія. Z. Electroch.

О вторичныхъ рентгеновскихъ лучахъ. Ч. Баркла. Авторъ прежде всего изслѣдовалъ поглощаемость вторичныхъ рентгеновскихъ лучей, испускаемыхъ различными веществами. Въ этомъ отношеніи можно различить три класса веществъ. Къ первому относятся газы: водородъ, сѣроводородъ, воздухъ, углекислота и сѣрнистый газъ; испускаемые ими вторичные лучи не отличаются отъ первичныхъ. Вещества второй группы: дерево, бумага, уголь, сѣра и алюминій—испускаютъ вторичные лучи, отличающіеся, но мало, отъ возбуждающихъ ихъ первичныхъ. Наконецъ, вторичные лучи, возбуждаемые рентгеновскими лучами въ тѣлахъ третьей группы (металлы: кальцій, желѣзо, мѣдь, цинкъ, олово, платина и свинецъ), обладаютъ гораздо меньшей проницающей силой, чѣмъ возбудившіе ихъ первичные. Изъ химическихъ соединеній углекислый аммоній относится ко второй группѣ, известь, мѣлъ и мѣдный купоросъ—къ третьей. Такъ какъ алюминій обладаетъ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, чѣмъ кальцій, то характеръ вторичныхъ лучей долженъ стоять въ зависимости не только отъ плотности испускающаго ихъ тѣла, но также отъ свойствъ самихъ атомовъ. Нѣко-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

торые изслѣдоват
что вторичные лу
же самыми вещес
Баркла не могъ э
первичныхъ рент
вліянія на прони
слѣдняя зависи
лучей. Проницат
ставляетъ собой
ныхъ вѣсовъ и
нія, функцію,
общей періоди
ключеніе авто
желыхъ атома
собой, чѣмъ в
дятъ въ коле
нихъ лучей.

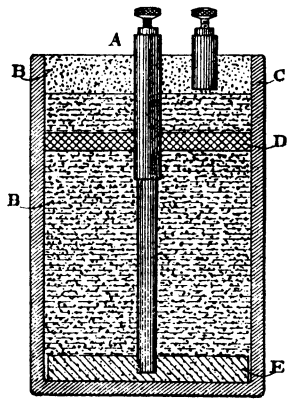
ывали предположеніе,
го поглощаются тѣми
орыя ихъ испускаютъ;
ердить. Интенсивность
лучей не оказываетъ
силу вторичныхъ, но по
лощаемости первичныхъ
а вторичныхъ лучей пред
іодическую функцію атом
вторичнаго лучеиспуска
казывается въ согласіи съ
емой элементовъ. Въ за
аетъ гипотезу, что въ тя
ны крѣпче соединены между
и потому труднѣе прихо
дѣйствіемъ падающихъ на
(Philos. Mag.).

Элемен глемъ. А. де-Жоффруа.

Въ 1902 год
изслѣдовані
щихся меж
дѣленными
димости.
угольныя
наго угля
на этихъ
ронъ—20
друга и
ной сол
наружи
тока, п
силу и
разнос
деніям
п о л
эта п
часъ.
щая
нія

J
пол
въ
со
че
ст

редпринялъ рядъ опытовъ для
ктрическихъ токовъ, получаю
орошими проводниками, раз
оды, подкисленной для прово
алъ для этой цѣли двѣ прямо
изъ очень плотнаго и однород
ыя мѣдными зажимами. Толщи
была около 0,75 см., длина сто
адывая эти пластины другъ на
ихъ протечной бумагой, смочен
, было почти всегда возможно об
мощи гальванометра присутствіе
личные опыты показали, что на
е тока почти не имѣетъ вліянія
туръ обѣихъ пластинъ. По наблю
е р х н я я пластина являлась всегда
н ы м ъ полюсомъ элемента, и когда
оляризовалась, послѣ включенія на
ль гальванометра, то электродвижу
нта возстановлялась послѣ вытира
бкой низа верхней пластины.
дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ авторъ
лѣдующимъ элементомъ, построеннымъ
и графа Плате-Сиберга. Этотъ элементъ
сосуда, наполненнаго на двѣ трети толс
омъ, въ который погруженъ угольный
окрытый на нѣкоторой длинѣ резиновой



Фиг. 4.

трубкой; стержень этотъ выступалъ на 2—3 см. изъ сосуда. Этотъ первый слой кокса былъ покрытъ дискомъ изъ толстаго войлока, діаметръ котораго былъ нѣсколько больше діаметра сосуда и въ которомъ было сдѣлано отверстіе для угольнаго стержня. Второй слой кокса покрывалъ этотъ дискъ и заполнялъ сосудъ; онъ былъ также снабженъ угольнымъ стержнемъ съ мѣднымъ зажимомъ. Электролитъ (соленая вода) заполнялъ сосудъ до половины толщины второго слоя кокса (фиг. 4).

Элементъ такого рода требуетъ для своего образованія двухъ или трехъ дней, что, по мнѣнію автора, слѣдуетъ приписать большому количеству воздуха, застрявшаго между частицами кокса, который деполяризуетъ какъ тотъ, такъ и другой электродъ. Но если элементъ простоитъ достаточное для выдѣленія газовъ и воздуха время, то немедленно обнаружится наличность электродвижущей силы, причемъ верхній слой кокса является, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, положительнымъ полюсомъ. Какъ показали измѣренія, электродвижущая сила этого элемента равняется почти $^1/_3$ вольта.

Затѣмъ изслѣдователь соединилъ электроды элемента съ полюсами вольтаметра съ почти насыщеннымъ растворомъ мѣднаго купороса. Разстояніе между большими мѣдными электродами вольтаметра было около 15 мм. До опыта электроды были тщательно вычищены, вымыты, просушены и взвѣшены; такъ же и послѣ опыта. Послѣ 112 часового опыта первый электродъ потерялъ въ вѣсѣ 0,0662 грм., второй же прибавился въ вѣсѣ на 0,0890 грм., что соотвѣтствуетъ расходу энергіи въ 0,674 амп.-час., при средней силѣ тока въ 0,0066 ампера.

Электродвижущая сила, измѣренная тотчасъ послѣ 112 часовъ опыта, была E=0,06 влт.; она была

Послѣ	2	дней	отдыха	E=0,18	вольтъ
„	3	„	„	E=0,20	„
„	4	„	„	E=0,22	„
„	5	„	„	E=0,235	„
„	6	„	„	E=0,240	„
„	7	„	„	E=0,255	„
„	8	„	„	E=0,255	„
„	10	„	„	E=0,270	„

Въ новой серіи опытовъ авторъ искалъ:

1) Новое доказательство реальности электродвижущей силы, производя электролизъ.

2) Причину электродвижущей силы элемента, т. е. дѣйствительно ли ее вызываютъ слѣдующія химическія реакціи:

$$\overset{+\ \text{Полюсъ}}{n\mathrm{C}+2n\,\mathrm{H_2O}=n\,\mathrm{CO_2}+} \longrightarrow \overset{-\ \text{Полюсъ (кислор. воздуха)}}{2n\mathrm{H_2}+2n\mathrm{O}=2n'\mathrm{H_2O}}$$

Для этого авторъ сначала покрылъ жидкость элемента толстымъ слоемъ керосина, для того чтобы прекратить доступъ воздуха, и соединилъ зажимы элемента съ полюсами серебрянаго вольтаметра ($Ag-AgNo_3-Ag$). По прошествіи 35 дней, или 840 часовъ, электроды вольтаметра показали слѣдующее: одинъ изъ нихъ потерялъ въ вѣсѣ 0,5033, другой же выигралъ 0,4625 грм., что даетъ намъ среднюю силу тока J=0,00012 ампера.

Вслѣдъ за тѣмъ авторъ удалилъ вольтаметръ, и, соединивъ элементъ съ чувствительнымъ зеркальнымъ гальванометромъ, наблюдалъ электродвижущую силу, которая въ началѣ была почти 0, увеличиваясь потомъ медленно, но регулярно (кривая фиг. 5); при этомъ кислородъ, растворенный въ жидкости, не могъ возобновляться.

Возможны два предположенія:

a) есть остатокъ кислорода въ жидкости, не вполнѣ еще исчерпанный, или же

b) причина наблюденной электродвижущей силы не заключается въ вышеприведенной реакціи:

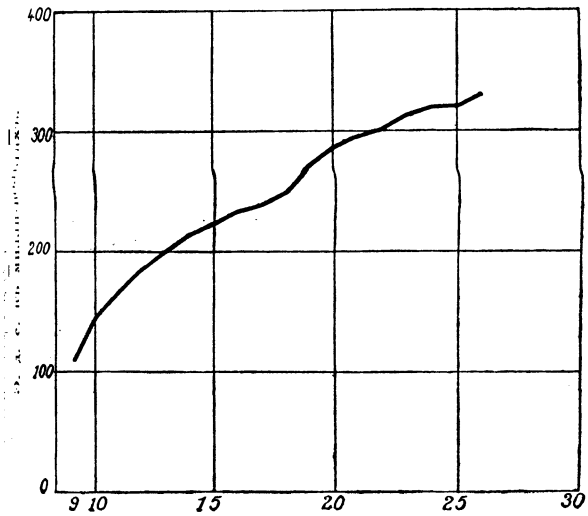
(Кислородъ воздуха)

$$H^2+O=H^2O.$$

Электродвижущая сила этого элемента, очевидно, слишкомъ высока для того, чтобы приписать токъ явленію термоэлектричества, и поэтому нужно, по мнѣнію автора, искать причину въ окисленіи угля въ электролитѣ. Этотъ элементъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ сходенъ съ элементомъ М. Д. Томаси, состоящимъ изъ сосуда, наполненнаго истолченнымъ

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

коксомъ (отрицательный электродъ), въ центрѣ котораго находится угольный стержень, окруженный перекисью свинца и заключенный въ полотняный



Іюнь 1905 г.

Фиг. 5.

мѣшекъ (положительный электродъ). Электролитомъ является соленая вода, и электродвижущая сила достигаетъ 0,6—0,7 влт. Въ немъ происходятъ слѣдующія реакціи

$$C + 2H_2O = CO_2 + 4H$$
$$PbO_2 + 4H = Pb + 2H_2O.$$

Алгебраическая сумма термическихъ эффектовъ положительна и $= + 39{,}46$ кал., что теоретически соотвѣтствуетъ 0,85 вольтъ.

Въ элементѣ, составляющемъ предметъ этого изслѣдованія, мы имѣемъ электродъ (верхній слой кокса) быстрѣе деполяризующійся, чѣмъ другой, который, слѣдовательно, и играетъ роль положительнаго полюса, причемъ мы можемъ написать слѣдующія реакціи

$$C + 2H_2O = CO_2 + 4H$$
$$2O + 4H = 2H_2O.$$

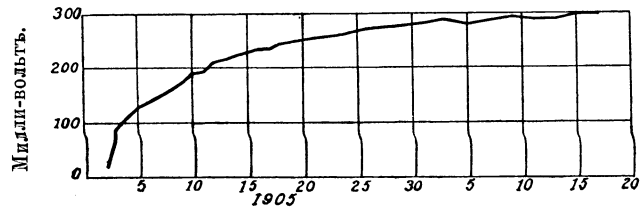
Деполяризація совершается кислородомъ, растворенным въ водѣ, причемъ или газъ непосредственно соединяется съ водородомъ, получаемымъ вслѣдствіе разложенія воды углемъ, или же образуетъ сначала съ водой гипотетическое соединеніе, называемое гидроксиломъ

$$O + H_2O = 2OH$$

и тогда вторая реакція будетъ:

$$4OH + 4H = 4H_2O.$$

Трудно не приписать кислороду главную роль въ дѣйствіи этого элемента. Въ самомъ дѣлѣ, достаточно налить на жидкость слой въ нѣсколько милиметровъ керосина, для того чтобы убѣдиться, что элементъ поляризуется несравненно быстрѣе, и что электродвижущая сила элемента, оставленнаго въ покоѣ, повышается чрезвычайно медленно (см. кривую фиг. 6). Авторъ заканчиваетъ свою статью упоминаніемъ факта, наблюденнаго Эдмондомъ Беккереллемъ въ 1855 году, что если погрузить въ электролитъ два куска одинаковаго угля и двигать одинъ изъ нихъ въ жидкости, то вызывается токъ и неподвижный уголь играетъ роль отрицательнаго полюса. Со своей стороны, дю-Монсель въ 1872 г. установилъ, что можно построить элементъ, состоящій изъ двухъ угольныхъ электродовъ, одинъ изъ которыхъ окруженъ толченнымъ коксомъ, причемъ послѣдній играетъ въ элементѣ роль положительнаго полюса. По мнѣнію автора, опыты Кена (Coehn) въ Германіи



Сентябрь. Октябрь.

Фиг. 6.

съ угольнымъ электродомъ и заряженной пластиной аккумулятора, электродвижущая сила которыхъ въ подкисленной водѣ была 1,03 вольта, и Оствальда и Цеттеля съ положительными электродами изъ платины, покрытыхъ чернью (электродвижущая сила =0,50 вольтъ), также представляютъ значительный теоретическій интересъ. (L'éclairage électrique).

ОБЗОРЪ.

Передача энергіи при 36,000 вольтъ. С. Герцогъ. Авторъ даетъ описаніе новой гидроэлектрической станціи въ Целлинѣ, въ Италіи, энергія которой передается въ Венецію. Станція находится на берегу горной рѣки Целлины и утилизируетъ паденіе около 175 футовъ. Вся энергія паденія составляетъ 15000 лош. силъ и, какъ разсчитывали строители, около двухъ третей этой силы можетъ быть передано въ городъ. Для того, чтобы поднять уровень воды и для того, чтобы возможно было регулировать силу машинъ, рѣка была преграждена плотиной. Отъ плотины каналъ около 17000 футовъ длиной отводитъ воду къ тому мѣсту, гдѣ начинается трубопроводъ. Турбины Френсиса, непосредственно соединенныя съ альтернаторами, разсчитаны на 2640 лош. силъ и вращаются со скоростью 315 оборотовъ въ минуту. Въ настоящее время установлено на этой станціи шесть такихъ единицъ. Такъ какъ станція отстоитъ отъ Венеціи на болѣе чѣмъ 56 миль, то для передачи было принято напряженіе 36000 вольтъ. Генераторы доставляютъ трехфазный токъ при 4000—4800 вольтахъ, который затѣмъ трансформируется до желаемаго напряженія. Въ самой Венеціи для распредѣленія энергіи напряженіе понижается до 6000 влт. Въ городѣ имѣется рядъ подстанцій, питающихъ отдѣльныя части города, въ которыхъ напряженіе понижается еще болѣе.

(Electrical Review).

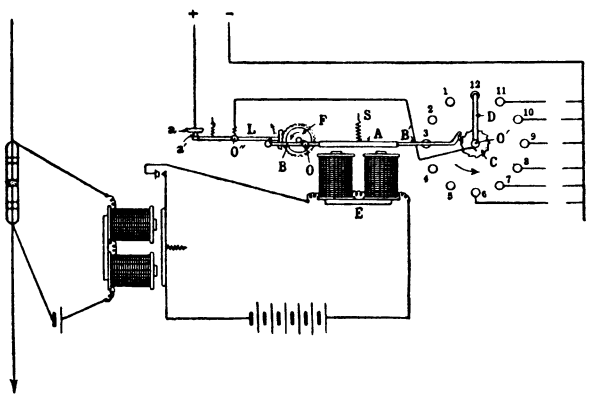
Новая подводная самодвижущаяся мина, управляемая при помощи электромагнитныхъ волнъ. М. Дэво. Въ описываемой ниже системѣ на минѣ устанавливается только одинъ когереръ, позволяющій при помощи релэ и особаго прибора возбуждать одну изъ 12 цѣпей, служащихъ для управленія миной.

Главнѣйшими частями прибора являются: 1) распредѣлитель, движущійся по цѣлому ряду контактовъ, соединенныхъ съ различными управляющими цѣпями, и 2) главный выключатель, позволяющій проходить току лишь по избраніи одной изъ цѣпей, которую желательно возбудить (фиг. 7).

Для того, чтобы выполнить это двойное дѣйствіе, мина снабжена электромагнитомъ, черезъ который

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

пропускается токъ при помощи когерера и релэ. Этотъ электромагнитъ дѣйствуетъ на якорь A, удерживаемый пружиной S и соединенный съ рычагомъ BB′, вращающимся около O. Плечо B′ рычага снабжено зубцомъ, входящимъ въ зубчатое колесо C, которому въ свою очередь прикрѣплена рукоятка D распредѣлителя. Такимъ образомъ, всякій разъ, какъ только якорь притягивается къ электромагниту, рукоятка распредѣлителя переходитъ на слѣдующій контактъ. Другое плечо рычага B поднимаетъ рычагъ L, вращающійся около O″, и вызываетъ разрывъ главнаго соединенія въ *aa′*. Этотъ рычагъ имѣетъ на



Фиг. 7.

другомъ своемъ концѣ маленькую кремальеру, захватывающую своими зубцами тяжелое колесо F. Форма зубцовъ такова, что кремальера увлекаетъ за собой колесо лишь при движеніи внизъ; цѣлью этого устройства является введеніе замедленія обратнаго движенія рычага L, благодаря энерціи колеса F, приведеннаго въ движеніе при опусканіи рычага внизъ. Это устройство не позволяетъ произвести замыканіе главнаго контакта *aa′* въ то время, когда быстро слѣдующіе другъ за другомъ волны заставляютъ перемѣщаться рукоятку распредѣлителя съ одного контакта на другой, и замыкаетъ цѣпь лишь тогда, когда распредѣлитель будетъ установленъ въ желаемомъ положеніи. Такимъ образомъ, для того, чтобы возбудить ту или другую сѣть, необходимо послать извѣстное число быстро слѣдующихъ другъ за другомъ волнъ, и затѣмъ остановиться.

Та подводная мина, съ которой недавно были произведены различные опыты, имѣла 12 контактовъ, выполнявшихъ слѣдующія назначенія: 1) пускъ въ ходъ двигателя для движенія мины впередъ, 2) пускъ въ ходъ двигателя для обратнаго движенія, 3) остановка двигателя, 4) движеніе руля налѣво, 5) движеніе руля направо, 6) остановка рулевого двигателя, 7) зажиганіе передней сигнальной лампы, 8) зажиганіе задней сигнальной лампы, 9) воспламененіе мины. Распредѣлитель имѣлъ 12 контактовъ, остающіеся три были пустые и для того, чтобы не описывать всякій разъ, какъ потребуется выключить всѣ приборы, цѣлую окружность, эти три контакта расположены среди рабочихъ контактовъ на одинаковыхъ разстояніяхъ. Полный оборотъ распредѣлителя можетъ быть сдѣланъ въ 2 секунды.

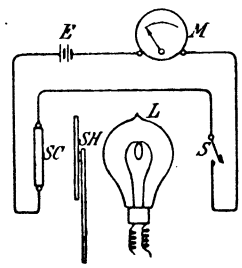
Необходимая энергія доставлялась въ испытываемой минѣ батареей аккумуляторовъ Фульмана, емкостью въ 450 амперъ-часовъ. Максимальная сила разряда была около 100 амперъ. Емкость батареи была вполнѣ достаточна для того, чтобы приводить мину въ движеніе въ продолженіи четырехъ часовъ.

Остовъ мины, водоизмѣщеніе которой было около 6,7 *t*, былъ составленъ изъ двухъ параллельныхъ цилиндровъ листового желѣза, съ заостренными концами. Верхній цилиндръ, 9 метровъ длиной при діаметрѣ въ 45 см., дѣйствуетъ какъ поплавокъ и несетъ двѣ маленькія мачты, одна изъ которыхъ поддерживаетъ пріемный проводъ, около 3 метровъ длины, состоящій изъ пяти колѣнъ. Каждая изъ мачтъ имѣетъ, кромѣ того, сигнальную лампу, при помощи которой можно опредѣлить положеніе и направленіе движенія мины ночью. Главная часть судна—нижній цилиндръ, длиной 11 метровъ и діаметромъ въ одинъ метръ, снабженный торпедной пушкой для 450 *мм.* мины Уайтхеда, аккумуляторной батареей и двигателями для движенія и управленія вмѣстѣ со всѣми вспомогательными приборами для управленія. Приборы для управленія должны были быть помѣщены по крайней мѣрѣ на 2 метра ниже ватеръ-линіи, но для болѣе удобнаго производства опытовъ эти приборы были установлены въ верхнемъ цилиндрѣ.

Отправительная станція излучаетъ волны 15 метровъ длины; удовлетворительные результаты получены для разстояній отъ 400 до 1800 метровъ. Послѣднее разстояніе было недавно значительно увеличено слегка видоизмѣненнымъ приборомъ, детали котораго, къ сожалѣнію, не могутъ быть опубликованы. (The Electrician).

Переносный фотометръ для испытанія лампъ накаливанія. Торда. Авторъ даетъ свѣдѣнія о переносномъ фотометрѣ, основанномъ на извѣстномъ свойствѣ селена мѣнять свое сопротивленіе при освѣщеніи. Уже давно ощущалась потребность въ такомъ переносномъ фотометрѣ, посредствомъ котораго можно было бы испытывать лампы накаливанія не только въ спеціальныхъ техническихъ лабораторіяхъ, но и въ любомъ мѣстѣ, безъ особенныхъ затрудненій и съ достаточной степенью точности.

Предлагаемый авторомъ фотометръ состоитъ, въ главныхъ чертахъ, изъ: цоколя для испытуемой лампы L, чувствительной селеновой поверхности SC, источника тока E изъ трехъ элементовъ, милліамперметра M, выключателя S и изъ діафрагмы SH, помѣщенной между лампой и селеновой поверхностью (фиг. 8). Милліамперметръ, выключатель, селеновая поверхность и источникъ тока соединены послѣдовательно въ одну цѣпь; отверстіе діафрагмы можетъ быть, посредствомъ особой кнопки, увеличиваемо и



Фиг. 8.

уменьшаемо, чѣмъ достигается регулировка степени освѣщенія чувствительной поверхности. Всѣ эти отдѣльныя части фотометра заключены въ небольшой легко переносимый ящикъ.

Пусть теперь на селеновую поверхность падаетъ отъ испытуемой лампы пучекъ свѣта: сопротивленіе ея уменьшится и стрѣлка милліамперметра покажетъ нѣкоторое отклоненіе. Если предварительными опытами съ лампами извѣстной силы свѣта вычерчена кривая зависимости силы свѣта отъ показанія милліамперметра, то совершенно ясно, что вполнѣ возможно по этимъ даннымъ опредѣлить силу свѣта любой лампы. Для продолжительности освѣщенія достаточно 2 секундъ—время, въ которое безъ труда можно прочитать показаніе милліамперметра. Измѣняя разстояніе между лампой и чувствительной по-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

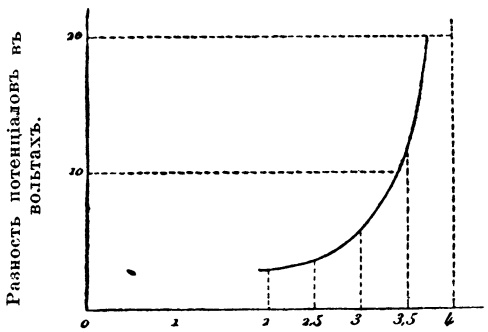
верхностью, а также отверстіе діафрагмы, возможно производить измѣренія надъ лампами отъ 1 до 100 нормальныхъ свѣчей. За 10 часовъ, при нѣкоторой опытности, можно пропустить отъ 800 до 1000 лампъ. Точность измѣренія этого фотометра слѣдующая: при 5 свѣчевой лампѣ ошибка доходитъ до $^1/_2$ свѣчи, при 8 свѣчевой—до $^1/_9$ св. при 16 св.—до $^1/_6$ св., при 32 св.—до $^1/_4$ и при 50 св.,—до $^1/_3$ св. Примѣняя селеновый экранъ хорошей работы, можно быть увѣреннымъ, что постоянныя фотометра не измѣнятся въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ; сухіе элементы, при томъ незначительномъ потребленіи тока, который отъ нихъ требуется, выдерживаютъ до трехъ мѣсяцевъ ежедневной работы. Авторъ полагаетъ, что подобный фотометръ (вторичный) можетъ получить большое распространеніе въ торговой практикѣ.

(E. T. Z.).

Ртутная лампа для однофазнаго перемѣннаго тока. А. Сулье. Какъ извѣстно, всѣ до сихъ поръ извѣстныя модели ртутной лампы требовали для себя или постояннаго, или многофазнаго тока. Недавно К. Юитту удалось сконструировать ртутную лампу, горящую отъ обыкновеннаго перемѣннаго тока; эта лампа является въ то же время выпрямителемъ тока, такъ какъ онъ протекаетъ всегда въ одномъ только направленіи. Эта лампа состоитъ 1) изъ подставки, содержащей въ себѣ трансформаторъ, катушку самоиндукціи и регулирующее сопротивленіе; 2) изъ самой лампы, съ однимъ отрицательнымъ, двумя положительными и съ однимъ добавочнымъ положительнымъ электродами.

Трансформаторъ позволяетъ получать у зажимовъ лампы желаемое напряженіе и утилизировать обѣ полуволны перемѣннаго тока. Примѣненіе этихъ трансформаторовъ позволяетъ питать эти лампы любымъ напряженіемъ, и изобрѣтатель думаетъ, что можно будетъ въ будущемъ соединять эти лампы съ сѣтями въ 1000 вольтъ и даже больше. Катушка съ самоиндукціей не позволяетъ прекращаться току въ лампѣ.

Примѣняемый реостатъ основанъ на принципѣ Потера, впервые примѣненномъ въ лампочкахъ Нернста. Онъ состоитъ изъ тонкой желѣзной проволоки, заключенной въ сосудъ наполненной водородомъ. Такимъ образомъ примѣненная желѣзная проволока имѣетъ, какъ извѣстно, чрезвычайно большой температурный коэффиціентъ, т. е. ея сопротивленіе растетъ чрезвычайно быстро, при повышеніи температуры (фиг. 9). При помощи такого реостата, токъ, проходящій черезъ лампу, регулируется совершенно автоматически.

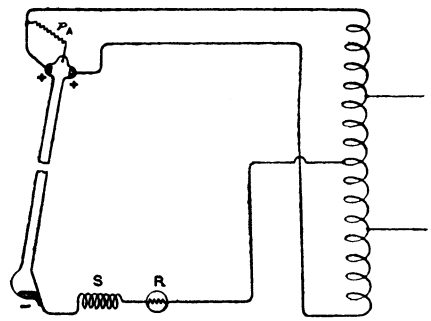


Фиг. 9.

Приводится въ дѣйствіе эта лампа совершенно такъ же, какъ и лампа постояннаго тока. Наклоненіемъ лампы производятъ внутри трубки короткое замыканіе между положительнымъ полюсомъ, погружающимся въ ртуть отрицательнаго полюса. Для того, чтобы лампа пришла въ дѣйствіе, необходимо, чтобы прерываніе этого короткаго замыканія произошло въ тотъ моментъ, когда положительный электродъ дѣйствительно находится подъ дѣйствіемъ положительной волны; поэтому необходимо привести какимъ-либо образомъ лампу въ фазу съ питающимъ ее токомъ, и приходится иногда нѣсколько разъ колебать лампу, прежде чѣмъ она зажжется.

Вслѣдствіе конструктивныхъ соображеній, не оказалось возможнымъ производить это короткое замыканіе между отрицательнымъ электродомъ и однимъ изъ рабочихъ положительныхъ электродовъ; поэтому изобрѣтатель снабдилъ лампу вспомогательнымъ электродомъ, пропускающимъ токъ въ моментъ зажиганія. Вспомогательный электродъ соединенъ непосредственно съ однимъ изъ положительныхъ электродовъ, и такъ какъ это соединеніе производится черезъ большое сопротивленіе, то токъ не проходитъ въ вспомогательный электродъ во время дѣйствія лампы.

Въ настоящее время существуютъ два типа лампъ постояннаго тока: типъ К, въ которомъ напряженіе у зажимовъ составляетъ 75 вольтъ, и типъ Н, въ которомъ напряженіе 40 вольтъ. Исходя отъ этихъ чиселъ, для перемѣннаго тока была сконструирована лампа, длина трубки которой была 70 сантим. Рабочее напряженіе этой лампы для постояннаго тока



Фиг. 10.

около 50 влт.; это напряженіе само собой разумѣется не зависитъ отъ напряженія сѣти, такъ какъ его можно при помощи трансформатора измѣнить до желаемой величины. Фиг. 10 показываетъ схему соединенія лампы и всѣхъ ея приборовъ.

По даннымъ лабораторныхъ опытовъ мы имѣемъ при нормальныхъ условіяхъ слѣдующія величины, характеризующія дѣйствіе отдѣльныхъ частей лампы:

Напряженіе сѣти въ вольтахъ	170
„ у зажимовъ трубки . . .	50
„ „ „ реостата . .	12
Разность потенціаловъ между положительными электродами	172
Сила тока въ амперахъ	3,5
Мощность кажущаяся въ ваттахъ . .	330
„ дѣйствительная въ ваттахъ	272

Такимъ образомъ мы видимъ, что коэффиціентъ мощности 0,8—0,85. Дѣйствіе самой лампы не зависитъ отъ частоты тока, но всѣ добавочные приборы устроены сообразно съ частотою распредѣлительной сѣти. (L'Industrie Électr.).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Zollhandbuch für die Ausfuhr nach Russland. 1906—1917. Zweite unveränderte Auflage. Herausgegeben von Deutsch-Russischer Verein zur Pflege

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen. Preis gebunden—6 Mark.

Указатель таможенныхъ пошлинъ при ввозѣ и вывозѣ въ Россію, дѣйствительныхъ съ 1906 до 1917 года. Второе изданіе русско-нѣмецкаго общества для развитія взаимныхъ торговыхъ сношеній. Цѣна 6 марокъ = 3 рубля въ переплетѣ, XIV+398 стр. въ 8°.

Новый таможенный тарифъ съ Германіей, заключенный въ 1904 году и входящій въ силу въ текущемъ году, несомнѣнно вписалъ и впишетъ невеселую страницу въ исторію экономическаго развитія нашего отечества. Проектированныя подъ давленіемъ нѣмецкихъ аграріевъ высокія ставки на ввозимое изъ Россіи зерно, очевидно будутъ переложены экспортерами на русское крестьянство и еще болѣе наклонятъ нашъ торговый балансъ въ невыгодную для Россіи сторону, вліяя такимъ образомъ на курсъ и вообще на весь товарообмѣнъ.

Невыгода этого тарифа, который медленно раззоритъ весь земледѣльческій классъ, т. е. главный контингентъ трудящагося народа, въ пользу небольшой группы перекупщиковъ, само собою хорошо сознавался и нашимъ министерствомъ финансовъ. Мы помнимъ еще хорошо оффиціозныя и оффиціальныя статьи въ Торгово-Промышленной Газетѣ—органѣ министерства, гдѣ на многочисленные вопли нѣмецкихъ помѣщиковъ русское финансовое вѣдомство ставило спокойно на видъ Германіи, что всякое мѣропріятіе, клонящееся къ ограниченію ввоза русскаго хлѣба въ Германію, встрѣтитъ съ нашей стороны соотвѣтствующее же повышеніе пошлинъ на издѣлія фабричной и заводской промышленности. Такимъ образомъ можно было надѣяться, что даже и безъ возникающей въ такомъ случаѣ таможенной войны, какъ напримѣръ, въ 1896 г., при содѣйствіи представителей рабочихъ группъ въ рейхстагѣ, группъ, на которыхъ повышенія цѣны хлѣба отозвалось бы также тяжело, удастся прійти къ извѣстному соглашенію, хотя бы въ извѣстной степени гарантирующему сохраненіе главнѣйшихъ и насущнѣйшихъ нашихъ экономическихъ интересовъ.

Такъ казалось, но начавшаяся въ это время японская война отодвинула вниманіе нашего государственнаго управленія въ сторону добыванія цѣной какихъ бы ни было процентовъ денегъ на военныя нужды. Къ этому примѣшивались дипломатическія соображенія, ставившія насъ въ зависимость отъ Германіи и отъ сохраненія ею нейтралитета. За этотъ нейтралитетъ, и вообще за всѣ другія „дружественныя“ услуги Германіи, намъ поданъ былъ очень солидный счетъ, и главнѣйшей цифрой въ счетѣ этомъ былъ таможенный тарифъ, который пришлось заключить уже на тѣхъ условіяхъ, которыя были продиктованы изъ Берлина.

Но фактъ уже совершился, и не имѣя возможности его измѣнить, необходимо наилучшимъ способомъ къ нему примѣниться. Поэтому всевозможные сборники, гдѣ таможенныя ставки на различные продукты были бы приведены возможно полно, такъ, чтобы всякія недоразумѣнія были бы по возможности избѣгнуты, и чтобы ими было бы удобно пользоваться для справокъ, являются чрезвычайно важнымъ подспорьемъ для всѣхъ лицъ и фирмъ, имѣющихъ сношенія съ заграницей.

Настоящій сборникъ, изданный обществомъ для развитія и укрѣпленія русско-германскихъ торговыхъ сношеній, надо признать очень удачнымъ, какъ, впрочемъ, и большинство нѣмецкихъ справочныхъ книгъ.

Обращаясь къ предметамъ электротехнической промышленности, мы видимъ, что старанія и ходатайства русскихъ заводчиковъ увѣнчались значительнымъ успѣхомъ.

Просматривая соотвѣтствующія тарифныя ставки, мы замѣчаемъ извѣстную систему, направленную къ покровительству отечественной промышленности; такъ, напримѣръ, пошлина на части машинъ или трансформаторовъ достигаетъ 9 руб. на пудъ (за исключеніемъ коллекторовъ и катушекъ—12 руб. на пудъ). Въ то же время пошлина на готовую динамо-машину достигаетъ 8 р. 50 коп.

Если мы сравнимъ эти ставки съ пошлиной, напримѣръ, на паровыя машины или насосы, достигающей 3 р. 65 к. съ пуда, то мы ясно видимъ, что величина пошлины на динамо-машину, стоющую приблизительно 10 руб. пудъ, достигнетъ 40%, каковое обстоятельство дѣлаетъ, конечно, всякую конкуренцію со стороны заграничныхъ заводовъ почти невозможной.

Мы считаемъ умѣстнымъ привести здѣсь еще нѣкоторыя численныя данныя; такъ, напримѣръ, электрическіе измѣрительные приборы обложены 15 рублями съ пуда, а лампочки накаливанія—30 руб. съ пуда безъ оправы и 60 руб. съ оправой; электрическіе кабели отъ 7 руб. 35 коп. до 11 руб. 85 коп. съ пуда.

Не касаясь здѣсь по существу о правильности такого сильнаго покровительства, мы не можемъ не указать, что избавленіе нашихъ заводовъ отъ заграничной конкурренціи уничтожитъ и тѣ уродливыя явленія, которыя господствовали въ техникѣ построенія электрическихъ машинъ, заставляя конструкторовъ идти на перекоръ требованіямъ теоріи только для того, чтобы подогнать машину подъ ту или другую таможенную ставку. Извѣстно, напримѣръ, что нѣкоторые заводы примѣняли очень высокую индукцію въ зубцахъ арматуръ только потому, что пошлина на листовое желѣзо достигала неимовѣрныхъ размѣровъ, превышавшихъ перерасходъ на мѣдь. Точно также приходилось увеличивать число оборотовъ машины съ цѣлью уменьшенія ея размѣровъ. Въ настоящее время вслѣдствіе промышленнаго кризиса трудно еще вывести какія-либо опредѣленныя заключенія относительно того, въ какую сторону направятся конструктивныя измѣненія, но во всякомъ случаѣ имѣются всѣ данныя для нормальнаго развитія у насъ этой отрасли машиностроенія.

Въ концѣ сборника имѣется, конечно, алфавитный указатель, а также подробныя таблицы для перевода русскихъ мѣръ въ метрическія и наоборотъ.

І. Троцкій.

НОВЫЯ КНИГИ.

J. Langen, Ing. Die Aussichten der Gasturbine. Eine eingehende Studie vom Standpunkt des Turbinenpraktikers. Rostok, Verlag von C. J. E. Volmann. 1906. Preis M. 1.

A. Hollard et L. Bertiaux. Analyse des métaux par élektrolyse. Paris. H. Dunod et E. Pinat. 1906. Prix 6 fr.

Dr. G. Zoepfl. Wasserkraft. Berlin. Verlag von F. Siemeroth. 1906. Preis M. 1.

Repetitorien der Elektrotechnik. VIII Band. **B. Monasch. Elektrische Beleuchtung.** Mit 83 Abbildungen. Hannover. Verlag von M. Jänecke. 1906. Preis gebunden M. 6.20.

Редакторъ А. И. Смирновъ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Типографія М. Меркушева, Невскій пр., № 8.

www.booksite.ru