

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Электродвигатели съ вращающимся магнитнымъ полемъ.

Статья проф. С. Томпсона.

I. Электрическая теорія этихъ двигателей.

Предполагается, что вращающееся магнитное поле можно производить известными способами, надлежащей комбинаціей многофазныхъ токовъ, двух- или трехфазныхъ. Желательно знать соотношенія между скоростью вращенія магнитнаго поля, скоростью вращающейся части машины, вращающей парой силъ и полезнымъ дѣйствіемъ машины.

Пусть Ω представляетъ угловую скорость вращающагося магнитнаго поля $= 2\pi n$ въ двухполюсной машинѣ или $= \frac{2\pi n}{m}$, гдѣ m число паръ полюсовъ, если машина многополюсная; n — число перемѣнъ.

ω — угловая скорость вращающейся части машины $= 2\pi n_2$, гдѣ n_2 — дѣйствительное число оборотовъ въ секунду (или $\frac{2\pi n_2}{m}$ для многополюсной машины).

T — вращающая пара силъ, дѣйствующая между неподвижной и вращающейся частью.

W — мощность (полное число ваттовъ), сообщаемая неподвижной частью вращающейся.

w — мощность (полезные ватты), дѣйствительно употребляемая на вращеніе послѣдней части.

Тогда $\Omega - \omega$ будетъ отставаніе вращающейся части относительно поля или разность между ихъ угловыми скоростями. Если у поля угловая скорость больше, чѣмъ у вращающейся части, то, очевидно, индуктивное дѣйствіе на цѣпи послѣдней будетъ совершенно такое же, какъ если бы эта часть вращалась назадъ со скоростью $\Omega - \omega$, а поле было неподвижно.

$W - w$ будетъ мощность, теряемая на нагреваніе проводниковъ вращающейся части, такъ какъ это будетъ разность между полной мощностью, доставляемой этой части, и той мощностью, которую она утилизируетъ.

Но W пропорціонально T и Ω , а потому, выбравъ подходящія единицы, можно написать:

$$W = T\Omega.$$

Точно также w пропорціонально T и ω и можно написать $w = T\omega$.

Отсюда, раздѣляя послѣднее уравненіе на предыдущее, получаемъ:

$$\frac{w}{W} = \frac{\omega}{\Omega},$$

т. е., какъ видимъ, полезное дѣйствіе вращающейся части равняется отношенію двухъ скоростей.

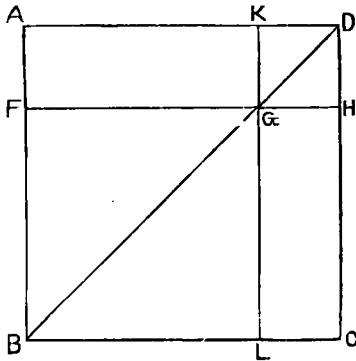
Кромѣ того, двигатель съ вращающимся магнитнымъ полемъ представляетъ собою просто родъ движущагося трансформатора, неподвижная и вращающаяся обмотки котораго составляютъ первичную и вторичную обмотку. Если бы сдѣлать $\omega = \Omega$, то въ проводникахъ вращающейся части токовъ не индуцировалось бы и неподвижная часть дѣйствовала бы тогда просто, какъ поглощающая катушка; отсюда слѣдуетъ, что, если первичные токи доставляются при постоянномъ напряженіи, то магнитный потокъ черезъ машину, вращающуюся со скоростью Ω , былъ бы приблизительно постоянной величины при всѣхъ нагрузкахъ, точно такъ же, какъ и потокъ въ сердечникѣ обыкновеннаго трансформатора. Кромѣ того, если машиннаго утечка въ зазоръ между неподвижной и вращающейся частями очень мала (какъ дѣйствительно и бываетъ въ хорошо проектированныхъ двигателяхъ), то ни у первичной, ни у вторичной цѣпей не бываетъ замѣтной самоиндукціи и токи въ проводникахъ вращающейся части будутъ синхроничны по фазѣ съ индуцирующимися въ нихъ электровозбудительными силами. Отсюда слѣдуетъ, что токи въ нихъ всегда будутъ достигать максимума въ то время, когда проводники бываютъ въ той части поля, гдѣ плотность потока максимальна. Такъ какъ потокъ постояненъ при всѣхъ нагрузкахъ, то отсюда слѣдуетъ, что вращающая пара силъ будетъ пропорціональна токама въ вращающейся части. Но послѣдніе пропорціональны отставанію $\Omega - \omega$, а потому T будетъ также пропорціонально $\Omega - \omega$ и можно написать $T = h(\Omega - \omega)$, гдѣ h — постоянная, зависящая отъ силы поля, радіуса вращающейся части, длины и сопротивленія проводниковъ послѣдней.

Теперь можно написать:

$$\text{Полезные ватты } w = h\omega(\Omega - \omega).$$

Полные уатты $W = h\Omega (\Omega - \omega)$.
 Теряемые уатты $W - w = h (\Omega - \omega)^2$.

Отсюда мы можем сразу примѣнить хорошо известную диаграмму полезныхъ дѣйствій двигателей, начертивъ квадратъ ABCD (фиг. 1), у котораго сторона AB численно равна Ω , и отдѣливъ часть BF, равную ω . Площадь AFHD представляетъ полное число доставленныхъ уаттовъ, площадь AFGK или GLCH — утилизируемые уатты и квадратъ KGHND — уатты, теряемые на нагреваніе проводниковъ вращающейся части. При движеніи F къ A полезное дѣйствіе будетъ приближаться къ единицѣ, а мощность будетъ максимальной, когда $\omega = \frac{1}{2}\Omega$, причемъ полезное дѣйствіе будетъ тогда всего 50%.



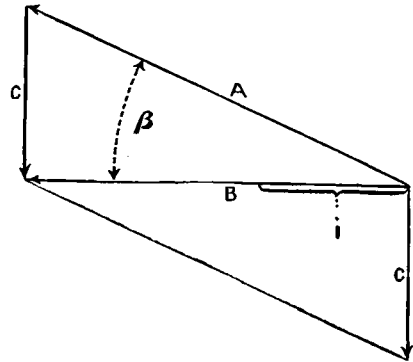
Фиг. 1.

Въ хорошихъ современныхъ двигателяхъ съ вращающимся полемъ отставаніе составляетъ по большей части только около 4%, за исключеніемъ очень малыхъ величинъ машинъ, гдѣ оно можетъ доходить до 10% при полной нагрузкѣ.

Въ предыдущемъ изслѣдованіи не была принята въ расчетъ потеря, обусловливаемая нагреваніемъ проводниковъ первичной цѣпи (неподвижной части). Она, подобно обыкновенной потерѣ I^2R въ возбуждающей цѣпи всякой динамо-машины, составляетъ небольшой процентъ всей доставляемой энергіи. Не были также приняты въ расчетъ потери на гистерезисъ въ желѣзѣ неподвижной части, которую приходится снабжать какъ бы добавочнымъ возбужденіемъ, но въ хорошо проектированной машинѣ эти потери малы. Потери отъ гистерезиса или отъ токовъ Фуко въ желѣзѣ вращающейся части, подобно тренію въ подшипникахъ, будутъ вычитаться изъ доставляемой мощности, но онѣ будутъ непремѣнно очень малы, такъ какъ переменны магнетизма во вращающейся части пропорціональны не Ω , а $\Omega - \omega$.

II. Равнодѣйствующій магнитный потокъ въ двигателѣ. — Выше, при разсмотрѣніи аналогій съ трансформаторомъ было указано, что магнитный потокъ въ двигателѣ бываетъ приблизительно постоянной величины при всѣхъ нагрузкахъ. Кромѣ того, можно доказать, какъ слѣдствіе изъ

закона о гистерезисѣ, что (въ двухполюсномъ двигателѣ) потокъ чрезъ сердечникъ вращающейся части будетъ приблизительно равномерной плотности, а потому онъ, вращаясь со скоростью Ω , будетъ распределяться въ зазорѣ между вращающейся и неподвижной частями съ плотностью, которая измѣняется, какъ синусоидальная функція, по окружности отъ точки къ точкѣ, хотя и остается постоянною при всѣхъ нагрузкахъ. Назовемъ плотность этого потока по направленію, гдѣ она максимумъ, чрезъ В. Эта плотность потока, подобно плотности потока въ сердечникѣ трансформатора, представляетъ результатъ намагничивающихъ дѣйствій первичной и вторичной обмотокъ. Реакцію можно изслѣдовать по Каппу слѣдующимъ образомъ:



Фиг. 2.

Положимъ, линія В (фиг. 2) представляетъ максимумъ плотности потока въ двигателѣ; ее можно разсматривать, какъ вращающуюся около одного конца, какъ центра. Это поле обусловливается соединеннымъ дѣйствіемъ сообщаемого поля, возбуждаемаго первичными токами въ неподвижной части, и индуктируемаго поля, возбуждаемаго вторичными токами во вращающейся части. Последніе токи совпадаютъ по фазѣ съ равнодѣйствующимъ полемъ (если нѣтъ магнитной утечки), пропорціональны сму и отставанію. Они стремятся произвести поперечно-намагничивающую реакцію. По длинѣ ихъ можно представить чрезъ i , отложенную вдоль В. Этотъ токъ стремится произвести поперечно-намагничивающее поле, пропорціональное самому себѣ. Пусть линія С, перпендикулярная къ В, представляетъ это поперечное поле. Здѣсь $C = ki$, гдѣ k — коэффициентъ, зависящій отъ построения. Дополнимъ треугольникъ ВСА, проведя линію А. Последняя по величинѣ и фазѣ представляетъ магнитное поле, какое должно сообщаться первичными токами въ неподвижной части, такъ какъ В — равнодѣйствующая А и С.

Затѣмъ, такъ какъ вращающая пара силъ пропорціональна В и i , т. е. В и С, то площадь треугольника ABC представитъ пару силъ.

Кромѣ того, такъ какъ i пропорціонально отставанію, В и постоянной, обратно пропорцио-

пальной сопротивленію въ цѣпи вращающейся части, то можно написать:

$$i = \frac{B \times \text{отстав.}}{R},$$

или

$$\text{отставаніе} = \frac{iR}{B};$$

и, подставляя $\frac{C}{k}$, вмѣсто i ,

$$\text{отставаніе} = \frac{C}{B} \times \frac{R}{k},$$

но $\frac{C}{B} = \text{tang } \beta$, а потому отставаніе пропорціонально $R \text{ tang } \beta$.

III. Условія дѣйствія. — Надо разсмотрѣть три главных ступени дѣйствія; въ настоящемъ случаѣ мы будемъ считать доставляемое напряжение постояннымъ и машину свободной отъ магнитной утечки.

1) *Пусканіе въ ходъ.* — Здѣсь $\omega = 0$ и отставаніе $= \Omega$. Токи во вращающейся части очень сильны такъ же, какъ и первичные токи. Поэтому β , уголъ разности фазъ между первичными токами и равнодѣйствующимъ полемъ, очень великъ. Вращающая пара силъ очень большая, если нѣтъ магнитной утечки.

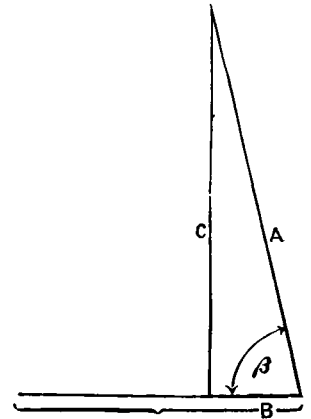
2) *Дѣйствіе при легкой нагрузкѣ.* — Здѣсь ω весьма близко къ равенству съ Ω и, такъ какъ отставаніе мало, то токи во вращающейся части будутъ слабы и ихъ реакція мала. Уголъ β будетъ небольшою и A не будетъ значительно больше B .

3) *Дѣйствіе при большой нагрузкѣ.* — Здѣсь отставаніе $\Omega - \omega$ должно быть значительной величины, чтобы во вращающейся части могли развиваться токи, достаточные для производства необходимой пары силъ при дѣйствительной скорости вращенія.

Въ добавокъ къ предыдущему, если скорость искусственно доводится до синхронизма доставляемому извнѣ мощности для преодоленія тренія и пр., то не будетъ ни токовъ во вращающейся части, ни вращающей пары силъ. Если скорость искусственно повышается за этотъ предѣлъ, такъ что вращающаяся часть движется быстрѣе поля, то на ея вращеніе будетъ расходоваться энергія и она будетъ дѣйствовать, какъ генераторъ, пуская обратный токъ въ сѣть снабдительныхъ проводовъ, какъ это было указано различными писателями.

IV. Приводящая въ дѣйствіе пара силъ при ограниченномъ сообщенномъ полѣ. — Предположимъ теперь, что по какой либо причинѣ (особенно вслѣдствіе даже незначительной самоиндукціи въ неподвижной или вращающейся части, какая бываетъ, если есть какая либо магнитная утечка) сообщенное поле A ограничено по величинѣ. Такъ, дѣйствительно, будетъ даже безъ внутренней самоиндукціи или утечки въ томъ случаѣ, если токъ доставляется не при постоянномъ напряженіи. Тогда, когда отставаніе

велико, какъ при пусканіи въ ходъ, треугольникъ ABC принимаетъ форму, какъ на фиг. 3, потому что, если отставаніе пропорціонально $R \text{ tang } \beta$ и R мало, $\text{tang } \beta$ долженъ быть очень большой или β будетъ близокъ къ 90° и вращающая пара силъ (представляемая площадью) будетъ очень мала. Если мы увеличимъ R , $\text{tang } \beta$, непремѣнно уменьшится, B сдѣлается больше такъ же, какъ и площадь, и такимъ образомъ мы получимъ большую приводящую въ дѣйствіе пару силъ. Поэтому то введеніе неиндуктивнаго сопротивленія въ цѣпь вращающейся части при пусканіи въ ходъ даетъ возможность машинѣ приходить въ дѣйствіе отъ большей пары силъ.



Фиг. 3.

Поэтому то введеніе неиндуктивнаго сопротивленія въ цѣпь вращающейся части при пусканіи въ ходъ даетъ возможность машинѣ приходить въ дѣйствіе отъ большей пары силъ.

V. Соотношеніе между парой силъ и отставаніемъ. — Чтобы получить уравненіе для пары силъ въ зависимости отъ отставанія и сопротивленія вращающейся части, замѣтимъ, что изъ фиг. 2 слѣдуетъ:

$$C = A \cdot \sin \beta$$

и

$$B = A \cdot \cos \beta.$$

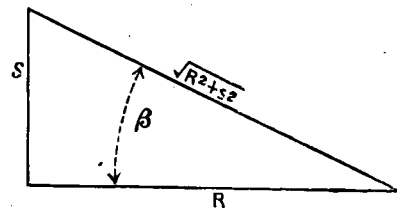
Изъ уравненія:

$$\text{отставаніе} = \frac{C}{B} \times \frac{R}{k}$$

получаемъ:

$$\frac{\text{отставаніе}}{R} \times k = \frac{C}{B}.$$

Поэтому, измѣнивъ только масштабъ фиг. 2, можно принять стороны треугольника за тѣ величины, какія показаны на фиг. 4, гдѣ s обозначаетъ отставаніе.



Фиг. 4.

Отсюда можно видѣть, что $\sin \beta = \frac{s}{\sqrt{R^2 + s^2}}$

и $\cos \beta = \frac{R}{\sqrt{R^2 + s^2}}$.

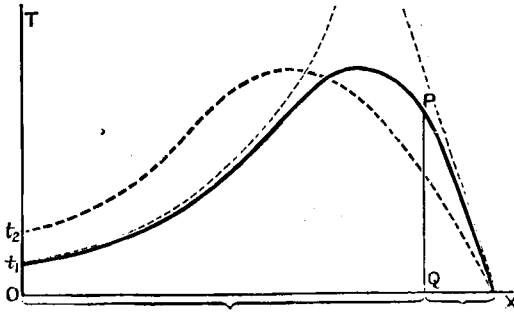
Поэтому пара силъ T , пропорціональная $C \times B$, пропорціональна $A^2 \cdot \sin \beta \cdot \cos \beta$, а слѣдовательно,

обозначивъ чрезъ q постоянную, зависящую отъ построения, получимъ:

$$T = q \cdot \frac{sR}{R^2 + s^2}.$$

Здѣсь мы предполагаемъ также, что сообщаемое поле A постоянно, или, другими словами, токъ доставляется уже не при постоянномъ напряженіи безъ магнитной утечки.

Если желаемъ опредѣлить графически, что обозначаетъ это уравненіе, мы можемъ представить зависимость между T и s въ видѣ кривой, принявъ какое либо значеніе для R .



Фиг. 5.

Примемъ, что линия OX (фиг. 5) представляетъ скорость вращенія магнитнаго поля и отложимъ на ней часть OQ , представляющую скорость двигателя. Тогда остатокъ QX представить отставаніе. Это равнозначительно откладыванію отставанія назадъ отъ X . Тогда вертикальныя ординаты будутъ представлять величины пары силъ, вычисляемыя изъ уравненія. Напримѣръ, когда QX принимается за s , PQ представитъ соответствующую величину T . Такимъ образомъ, мы получаемъ кривую XPt_2 , которая, начинаясь въ X , когда отставаніе равно нулю, круто поднимается, доходитъ до максимума и кончается величиной Ot_1 , представляющей пару силъ при пусканіи въ ходъ. У пары силъ есть нѣкоторая максимальная величина, для которой $\beta = 45^\circ$. Можно замѣтить, что крутая часть кривой почти прямая, представляющая собой асимптоту прямой линіи, какая дала бы соотношеніе между парой силъ и отставаніемъ, если бы магнитное поле было постоянно и не было бы магнитной утечки. Въ самомъ дѣлѣ эта линія соответствуетъ выраженію $T = b(\Omega - \omega)$ въ первомъ параграфѣ этой статьи. Если въ нашемъ послѣднемъ уравненіи разсматривать величины s , которыя малы въ сравненіи съ R , то уравненіе можно было бы написать такъ: $T = q \frac{s}{R}$. На другомъ

концѣ кривой, гдѣ отставаніе велико, кривая вогнута. Здѣсь можно приблизительно предположить, что s очень велико въ сравненіи съ R или что R^2 мало въ сравненіи съ s^2 ; въ этомъ случаѣ уравненіе приводится къ слѣдующему виду: $T = q \frac{R}{s}$. Это уравненіе гиперболы (показан-

ной также пунктирно). Когда двигатель въ походѣ, $s = \Omega$ или $OQ = 0$ и Ot_1 даетъ величину $T = q \frac{R}{\Omega}$, т. е. при пусканіи въ ходъ пара силъ пропорціональна сопротивленію вращающейся части. Если затѣмъ придать R большую величину и нанести новую систему ординатъ, то и получимъ кривую (показанную пунктирной линіей), которая начинается также въ X , поднимается до максимума, одинаковаго съ предыдущимъ по высотѣ, и затѣмъ опускается, но на этотъ разъ до t_2 . Итакъ введеніе большого сопротивленія производитъ увеличеніе пары силъ при пусканіи въ ходъ, но, кромѣ того, вслѣдствіе этого пара силъ достигаетъ максимума при большемъ отставаніи. Двигатель развиваетъ ту же самую мощность, какъ и прежде, но онъ работаетъ съ большей разностью въ скоростяхъ при легкой и полной нагрузкахъ. Полезное дѣйствіе при полной нагрузкѣ уменьшается. Если при 5% отставанія и 95% полезнаго дѣйствія мы не получаемъ достаточной пары силъ при пусканіи въ ходъ, то мы можемъ получить ее, вводя сопротивление и довольствуясь (при полной нагрузкѣ), положимъ, 10% отставанія и 90% полезнаго дѣйствія. Отсюда понятна причина, по которой вращающуюся часть двигателя теперь строятъ такъ, чтобы можно было вводить сопротивление при пусканіи въ ходъ и затѣмъ замыкать ее короткой вѣтвью, когда двигатель приобрѣтетъ достаточную скорость.

Электромагнитный уравниватель системы Эрликонъ.

Трение, происходящее вслѣдствіе давленій въ пятникахъ и цапфахъ, нерѣдко поглощаетъ столь значительный процентъ работы двигателя, что мысль объ уравниваніи этихъ давленій необходимо должна была явиться у конструкторовъ машинъ.

Для уравнишенія давленія въ пятникахъ турбинъ пользовались самой силой воды, ея давленіемъ. Но бѣда въ томъ, что давленіе воды уменьшается вмѣстѣ съ напоромъ, а вѣсь движущихся частей возрастаетъ при уменьшеніи напора, изъ чего слѣдуетъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ (нерѣдко) давленія въ пятникахъ и цапфахъ нельзя уравнивать подобнымъ способомъ.

Заводу Эрликонъ принадлежитъ изобрѣтеніе особаго уравнивателя, пригоднаго для самыхъ широкихъ приложеній. Устройство этого уравнивателя можно уяснить себѣ изъ фиг. 6, на которой:

А — есть электромагнитъ, подобный употребляемому заводомъ Эрликона для своихъ альтернаторовъ; электромагнитъ этотъ подвѣшивается на болтахъ, обыкновенно къ прочному своду;

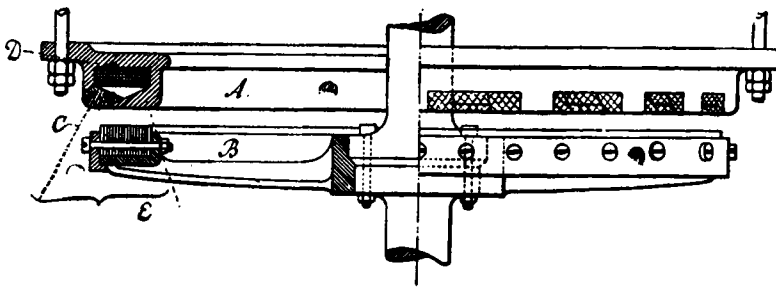
Д — намагничивающая катушка электромагнита;

Е — два разноименные полюса;

В — якорь электромагнита, закрѣпленный на оси турбины или вообще на уравниваемомъ валу; якорь состоитъ изъ чугуннаго кольца и втулки, соединенныхъ ручками; на кольцо навивается спиралью лента изъ мягкаго желѣза, прикрѣпленная къ тѣлу якоря вѣшной кольцевой накладкой и болтами. Разстояніе между якоремъ и электромагнитомъ 4—5 мм. Сила притяженія якоря достигаетъ 3-хъ кгр. на кв. см. кольцевой

поверхности желѣзной спирали, обращенной къ полюсамъ электромагнита, и мало мѣняется съ колебаніями

- 1 — верхній подшипникъ альтернатора,
- 2 — неподвижный индукціонный органъ,
- 3 — нижній подшипникъ альтернатора,
- 4 — вращающийся индукторъ,
- 5 — уравнившиватель Эрликонъ,
- 6 — ята турбины,
- 7 — кожухъ турбины.



Фиг. 6.

Такая установка исполнена заводомъ Эрликонъ въ Bellegarde, во Франціи.

(Ind. Electr. № 65, 1894 г., Bull. Int. d'Electr. № 48, 1894 г.)

Объ электромагнитахъ перемѣнныхъ токовъ.

Сообщеніе Сильвануса Томпсона и Мильса Волькера въ Лондонскомъ Физическомъ Обществѣ.

1. Устраивая электромагниты для перемѣнныхъ токовъ, необходимо принимать въ расчетъ вѣкоторые факторы, на какіе не приходится обращать вниманія въ случаѣ постояннаго тока. Главными элементами, которые надо разсматривать, будутъ самондукція обмотки и число перемѣнъ тока.

Какъ и при электромагнитахъ постояннаго тока, возбужденіе магнитной дѣйи данной формы зависить отъ числа намагничивающихся амперъ-оборотовъ. Способы, какими можно опредѣлять это число для извѣстной силы намагничиванія, хорошо извѣстны, а потому останавливаться на нихъ нѣтъ надобности. Авторы имѣютъ въ виду показать, какъ слѣдуетъ опредѣлять обмотку, которая при данныхъ условіяхъ числа перемѣнъ тока и напряженія производитъ извѣстное число амперъ-оборотовъ.

2. Разсмотримъ сначала, развиваетъ ли электромагнитъ (пластинчатый) при перемѣнномъ токѣ такую же притягательную силу, какъ при постоянномъ, при одинаковомъ числѣ амперъ-оборотовъ.

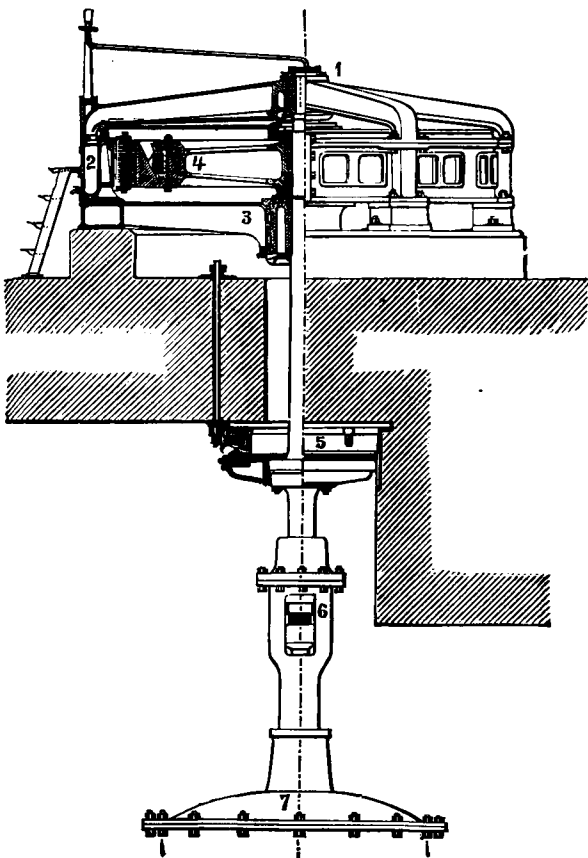
Такъ какъ сила дѣйствія электромагнита на якорь зависить отъ напряженія по направленію магнитнаго поля, распространеннаго на всю полюсную поверхность, а это напряженіе пропорціонально квадрату индукціи, то, если магнитный потокъ пропорціоналенъ числу амперъ-оборотовъ (постоянная проницаемость), отсюда слѣдуетъ, что сила пропорціональна квадрату числа амперъ-оборотовъ. Но амперметры для перемѣнныхъ токовъ показываютъ квадратный корень изъ средняго квадрата силы тока. Слѣдовательно, сила должна быть пропорціональна квадрату силы тока, постояннаго или перемѣннаго. Но такъ какъ перемѣнный токъ въ каждый періодъ достигаетъ максимума, превосходящаго силу соответствующаго постояннаго тока и такъ какъ проницаемость уменьшается при усиленіи намагничиванія, то есть основаніе думать, что электромагнитъ, возбуждаемый перемѣннымъ токомъ и намагничиваемый почти до насыщенія, долженъ развивать меньшую притягательную силу. Сила не должна зависѣть отъ числа перемѣнъ, по крайней мѣрѣ, выше нѣкотораго минимума.

Опыты показываютъ, что это осуществляется на практикѣ. Эти опыты производились съ прямоугольнымъ подковообразнымъ электромагнитомъ, составленнымъ изъ листовъ около 0,5 мм. толщиною. Его главные размѣры слѣдующіе:

Средняя длина двухъ сердечниковъ плюсъ поперечина	38 см.
Ширина сердечника	3,1 "
Полная толщина сердечника	2,5 "
Толщина желѣза "	2,1 "
Сѣченіе " "	6,5 "
Расстояніе между сердечниками	6,3 "
Длина якоря	12,7 "

расстояніи между этой поверхностью и полюсами. Въ дѣйствіи катушки вводится реостатъ для регулированія. Уравнившиватель на 12—14 тоннъ затрачиваетъ 20 амперъ при 80 вольтахъ. Вообще поглощаемая уравнившивателемъ энергія меньше или около 250 ваттъ на 1 тонну уравнившиваемаго давленія, что меньше энергіи поглощаемой треніемъ въ пятникѣ.

Уравнившиватель не зависить отъ угловой скорости турбины и нагрузки ея и не требуетъ надзора и ухода.



Фиг. 7.

На фиг. 7 изображенъ общій видъ 600-сильнаго трехфазнаго альтернатора, посаженнаго непосредственно на ось турбины; все уравнившено посредствомъ приспособленія системы Эрликонъ:

Якорь такой же ширины и составлен из такого же числа листов, как и электромагнит. Обмотка последнего состоит из 163 оборотов медной проволоки в 2,03 мм. диаметром; якорь отделяется от полюсных поверхностей деревянной прокладкой в 0,652 см. толщиной.

Результаты нескольких опытов таковы:

Таблица I.

Число периодов в секунду.	Намагничивающий ток в амперах.	Магнитная индукция.	Сила в граммах.	
			Постоянный ток.	Переменный ток.
30	8	2.300	280	280
	12,5	3.600	820	820
60	8	2.300	280	280
	10,2	2.900	530	550
90	4	800	60	60
	4,2	1.100	100	100
	10,2	2.900	530	530
120	21	5.600	2.400	2.200
	13,2	3.900	900	900
	21	5.600	2.400	2.200

Эти опыты показали, что сила бывает одинаковой когда индукция не переходит за 4000 единиц. При более высоких намагничивающих она бывает меньше при переменном токе.

Можно заметить, что при токах большей силы и с большим числом перемен ток Фуко производят размагничивающее действие, которое уменьшается при притяжении. С другой стороны, если переменный ток доставляется при переменном напряжении, ток Фуко стремятся дать возможность проходить более сильным током.

Другой опыт был сделан с синусоидальным электромагнитом с входящим внутрь его U-образным якорем, сделанным по образцу дуговых ламп Бреша для переменных токов.

Этот якорь с прикрепленным к нему механизмом весит около 820 граммов и притягивается в то положение, какое он должен занимать, током в 10 амперов. Его нагружали различными грузами, определяя всякий раз ток, необходимый для его поднимания; результаты получились следующие:

Таблица II.

Полный вес в граммах.	Постоянный ток. Амперы.	Переменный ток. Действующие амперы.
820	10	10
933	17,2	18
1.039	18,2	19,5
1.276	25	26,5
1.601	31	33
1.728	36	40

3. Когда доставляется переменный ток при постоянном напряжении электромагниту с определенной магнитной силой, можно получать данное возбуждение при катушках с различными обмотками и различных

размеров. Если сопротивлением катушки можно пренебречь в сравнении с индуктивностью, то будет возможно только одно решение для определения числа оборотов. Это согласуется с практикой, так как принято брать такое число перемен и таких обмоток, что индуктивность бывает гораздо важнее сопротивления. Все таки, для того, чтобы предусмотреть все случаи, в следующих вычислениях принимаются в расчет и сопротивление, и самоиндукция.

Пусть будут V — применяемое напряжение, I — действующая сила тока, R — сопротивление обмотки, L — ее коэффициент самоиндукции, n — число перемен тока и N — число оборотов проволоки. Тогда индуктивность будет $2\pi nL$, что мы обозначим для краткости через pL . Кажущееся сопротивление будет:

$$\sqrt{R^2 + p^2L^2}.$$

Соотношение между напряжением и током выражается так:

$$V = I \sqrt{R^2 + p^2L^2}.$$

Величина синуса угла φ разности фаз будет:

$$\sin \varphi = \frac{pL}{\sqrt{R^2 + p^2L^2}},$$

откуда получается следующее соотношение:

$$V \cdot \sin \varphi = I p L \dots \dots \dots (1)$$

выражение, которое дает часть напряжения, идущую на уравновешение обратной электродвижущей силы самоиндукции. L пропорционально квадрату числа оборотов и можно написать $L = kN^2$, где k — коэффициент самоиндукции одного оборота.

Положим, производится $Z = IN$ амперь-оборотов. По (1) получаем:

$$V \cdot \sin \varphi = k p N Z \dots \dots \dots (2)$$

и окончательно:

$$N = \frac{V \cdot \sin \varphi}{k p Z} \dots \dots \dots (3)$$

Это и есть искомое соотношение.

4. Количество k зависит от размеров сердечника и промежутка между железом, а также от проницаемости. Если не переходить за 5000 единиц индукции, проницаемость можно считать за постоянную. По k будет увеличиваться при увеличении магнитного сопротивления, обусловливаемом, например, удлинением воздушного промежутка. Когда наоборот, якорь притягивается, k увеличивается. Это количество k представляет поток, проходящий через магнитную цепь, когда по одному обороту проволоки циркулирует ток в 1 амперь. Для получения коэффициента самоиндукции надо только умножить k на квадрат числа оборотов. k приходится определять из опытов; для этой цели пользуются пробной катушкой с m оборотами и с известным сопротивлением r . Измеряют действующий ток i , который проходит под влиянием напряжения v при числе перемен n . При этом опыте якорь следует закреплять в том положении, какое он будет занимать на практике. Тогда коэффициент самоиндукции вспомогательной катушки будет:

$$l = \frac{\sqrt{v^2 - i^2 r^2}}{2\pi n i}.$$

Определив таким образом из опыта l , получают непосредственно $k = \frac{l}{m^2}$.

Уравнение (3) показывает, что при постоянных V , p и k существует известное максимальное число оборотов, за какое не следует переходить, если желают получить данное число амперь-оборотов, потому что $\sin \varphi$ не может быть больше единицы. В самом деле при одинаковых других условиях число амперь-оборотов обратно пропорционально числу оборотов. С первого взгляда это кажется естественным, но

это легко понять, вспомнив, что самоиндукция пропорциональна квадрату числа оборотов, такъ что, увеличивая число оборотовъ, мы уменьшимъ силу тока въ гораздо большей степени.

Найдя h , остается опредѣлить $\sin\phi$. Въ большинствѣ практическихъ случаевъ его можно принять равнымъ единицѣ, потому что самоиндукция можетъ сдѣлаться преобладающей и тогда $\phi=90^\circ$. Итакъ, въ большинствѣ случаевъ можно написать:

$$N = \frac{V}{k_p Z} \dots \dots \dots (4)$$

Вычисливъ N , получимъ величину силы тока изъ уравненія:

$$I = \frac{Z}{N}.$$

5. Опыты съ описаннымъ выше подковообразнымъ электромагнитомъ дали слѣдующіе результаты. Вспомогательная обмотка, служащая для опредѣленія k , содержала 140 оборотовъ проволоки въ 1,22 мм. діаметромъ; расстояние между якоремъ и полюсами дѣлалъ послѣдовательно равнымъ 9,52, 6,35, 3,17 и 0 мм. Сопротивленіе проволоки въ нагрѣтомъ состояніи равнялось 0,3 ома при токѣ въ 12 амперовъ съ 93 периодами въ секунду. Два послѣднихъ столбца III таблицы содержатъ величины l и k , вычисленныя при помощи предыдущихъ формулъ. Напримѣръ, въ первомъ случаѣ:

$$l = \frac{\sqrt{(31)^2 - (12 \times 0,3)^2}}{2\pi \times 93 \times 12} = 0,00434,$$

$$k = \frac{0,00434}{(140)^2} = 0,221 \times 10^{-6}.$$

Таблица III.

Расстояние между якоремъ и полюсами въ мм.	Дѣйствующее напряженіе въ вольтахъ.	Дѣйствующая сила тока въ амперахъ.	Коэффициентъ самоиндукціи. l	Самоиндукція одного оборота k
9,52	31	12	0,00434	$0,221 \times 10^{-6}$
6,35	35,6	12	0,00500	$0,225 \times 10^{-6}$
3,17	46,8	12	0,00658	$0,336 \times 10^{-6}$
0	51	2,76	0,033	$1,68 \times 10^{-6}$

Предположимъ теперь, что требуется обмотка, доставляющая 2400 амперъ-оборотовъ, когда якорь находится въ 9,52 мм. отъ полюсовъ и напряженіе равно 50 вольтамъ при томъ же числѣ переменъ, какъ и прежде.

При помощи уравненія (4) получаемъ:

$$N = \frac{50}{0,221 \times 10^{-6} \times 2 \times 3,1416 \times 93 \times 2400} = 163 \text{ (приблиз.)}$$

Итакъ, наматываютъ на сердечникъ 163 оборота проволоки въ 2,03 мм. діаметромъ. При измѣреніи электродинамометромъ токъ оказывается равнымъ 14,9 амперамъ. Это показываетъ, что катушка производитъ 2430 амперъ-оборотовъ, т. е. ошибка не выше погрѣшности, какаѣ допускается при измѣреніи техническими приборами.

6. Электромагнитъ переменныхъ токовъ бываетъ въ нѣкоторомъ родѣ саморегулирующимся, когда токн доставляются ему при постоянномъ напряженіи. Когда его якорь приближается къ полюсамъ, магнитное сопротивление уменьшается, но въ то же время коэффициентъ самоиндукціи увеличивается и понижаетъ въ соотвѣтствующей пропорціи амперъ-обороты, такъ что окончательная притягательная сила остается постоянной.

7. Полезно также знать отношеніе различныхъ напряженій, какія необходимы для произведенія одного и

того же числа амперъ-оборотовъ при переменныхъ или постоянныхъ электродвижущихъ силахъ.

Обозначимъ чрезъ V_a переменное напряженіе, а чрезъ V_c —постоянное, какое надо взять для произведенія одной и той же дѣйствующей силы. Какъ извѣстно, тогда:

$$\frac{V_a}{V_c} = \frac{\sqrt{R^2 + p^2 L^2}}{R} \dots \dots \dots (5)$$

При маломъ R въ сравненіи съ pL въ большинствѣ случаевъ можно взять съ достаточной точностью:

$$\frac{V_a}{V_c} = \frac{pL}{R} \dots \dots \dots (6)$$

Итакъ, это отношеніе пропорціонально числу переменъ и постоянной времени дѣлн. Можно изъ этого отношенія найти выраженіе въ зависимости отъ размѣровъ сердечника и катушки. Если разсматривать только случай замкнутой магнитной дѣлн, величину L можно найти слѣдующимъ образомъ:

Пусть будутъ: l_1 —длина магнитной дѣлн, A_1 —ея сѣченіе, v_1 —ея объемъ, m_1 —ея масса въ граммахъ, μ —ея проницаемость и S —число оборотовъ ея обмотки.

Имѣемъ $m_1 = 7,79v_1$. Тогда L (въ генри) будетъ:

$$L = \frac{4\pi A_1 \mu S^2}{10^9 l_1} = \frac{4\pi v_1 \mu S^2}{10^9 l_1^2} = \frac{4\pi m_1 \mu S^2}{7,79 \times 10^9 l_1^2}.$$

Принимая, что V не превосходитъ 6000 единицъ, можно взять для обыкновеннаго кованаго желѣза $\mu = 2000$, что даетъ:

$$L = \frac{S^2 m_1}{310.000 l_1^2}.$$

Съ другой стороны, пусть будутъ: l_2 —средняя длина одного оборота обмотки, A_2 —сѣченіе проволоки, k —ея проводимость, v_2 —объемъ мѣди ($=SA_2 l_2$) и m_2 —масса мѣди ($=8,8 v_2$). Тогда для сопротивленія катушки получаемъ:

$$R = \frac{l_2 S}{A_2 k} = \frac{l_2^2 S^2}{v_2 k} = \frac{8,8 l_2^2 S^2}{m_2 k}.$$

Подставляя эти величины L и R въ (6), находимъ:

$$\frac{V_a}{V_c} = \frac{pL}{R} = \frac{2\pi n S^2 m_1}{310.000 l_1^2} \times \frac{m_2 10^6}{8,8 l_2^2 S^2},$$

$$\frac{V_a}{V_c} = 1,41 n \frac{m_1 m_2}{l_1^2 l_2^2} \dots \dots \dots (7)$$

Такъ какъ въ магнитной дѣлн имѣется два стыка, то во всякомъ случаѣ сомнительно, чтобы на практикѣ получалось $\mu=2000$. Коэффициентъ 1,41 будетъ вообще меньше. При описанномъ выше электромагнитѣ, взявъ число переменъ $n=93$, получали коэффициентъ 0,6 вмѣсто 1,41, что указываетъ, что проницаемость $\mu=850$, приблизительно. При якорѣ въ соприкасавіи съ полюсами L было 0,044, индуктивность $pL = 25,26$ омамъ и $R=0,15$ ома. При этихъ условіяхъ отношеніе напряженій равнялось приблизительно 170.

При якорѣ, удаленномъ отъ полюсовъ на 3,17 мм., это отношеніе падаетъ до 34, а при 9,52 мм. разстояніи—до 21,5.

8. Наконецъ, можно найти очень простое выраженіе для числа оборотовъ проволоки въ зависимости отъ магнитнаго потока Φ въ желѣзѣ. Если желѣзо съ поперечнымъ сѣченіемъ A подвергается цикламъ намагничиванія, гдѣ средняя величина индукціи— B , средней потокъ— $\Phi=AB$, и если число періодовъ въ секунду— n , то электродвижущая сила самоиндукціи въ N оборотахъ обмотки будетъ $2\pi n \Phi 10^{-8}$ вольтовъ, что можно приравнять V , если пренебречь сопротивленіемъ. Отсюда слѣдуетъ

$$N = \frac{V \times 10^8}{p\Phi} \dots \dots \dots (8)$$

Напримѣръ, предположимъ, что въ предыдущемъ электромагнитѣ желаемъ создать индукцію въ 4000 еди-

ницъ; магнитный потокъ будетъ $\Phi = 6,5 \times 4000 = 26000$.
Взявъ 50 вольтъ при числѣ перемѣнъ 93, найдемъ по формулѣ (8) $N = 329$.

Нагрѣвательныя способности горючихъ матеріаловъ.

Помѣщая ниже сокращенную таблицу нагрѣвательныхъ способностей горючихъ матеріаловъ, составленную французскимъ горнымъ инженеромъ *Малеромъ* (Mahler) на основаніи его новѣйшихъ опытныхъ изслѣдованій, произведенныхъ посредствомъ устроеннаго имъ прибора — „калориметрической гранаты“ (— видоизмѣненіе калориметрической бомбы Бергго), считаемъ полезнымъ напомнить слѣдующее.

Нагрѣвательною (или теплотворною) способностью даннаго горючаго матеріала называется *количество теплоты*, развиваемое при *полномъ* сгораніи *единицы веса* этого матеріала, — въ таблицѣ, число килограммъ-калорій на 1 килограммъ горючаго матеріала.

По закону *Депре* — теплотворная способность не зависитъ отъ *давленія* и *количества кислорода въ той средѣ*, въ которой происходитъ горѣніе, а по *Дюлонту* теплотворная способность не зависитъ и отъ *температуры воздуха и топлива*. По закону *Гесса*, относящемуся вообще къ химическимъ соединеніямъ, количество теплоты остается одинаковымъ, происходитъ ли соединеніе двухъ тѣлъ посредственно, или непосредственно, за одинъ разъ, или съ перерывами. Напримѣръ, если С окислить сначала въ СО, и затѣмъ эту послѣднюю въ СО₂, то *все* количество теплоты, развившейся при этихъ двухъ послѣдовательныхъ соединеніяхъ, будетъ равно количеству теплоты, развившемуся при *непосредственномъ* окисленіи того же количества углерода въ СО₂. Но *нагрѣвательная способность* (*q*) С при превращеніи (сгораніи) его въ СО₂ не равна „*нагрѣвательной способности*“ ($[q_1]$) (въ этомъ случаѣ *неверно* употребленъ терминъ, потому что сгораніе *не полное*) С при превращеніи его въ СО, плось *нагрѣвательная способность* (q_2) (— терминъ *правильно* употребленъ) СО при превращеніи въ СО₂ (полное сгораніе), что видно изъ слѣдующаго:

С... 14 вѣсов. ед.; О... 16 вѣсов. ед.

Соединеніе $C + O = CO$; $14 + 16 = 30$ вѣс. ед.; даетъ Q_1 ед. т.

$$[q_1] = \frac{Q_1}{14}.$$

Соединеніе $CO + O = CO_2$; $30 + 16 = 46$ вѣс. ед.; даетъ $\frac{1}{2}$ ед. т.

$$[q_2] = \frac{Q_2}{30}.$$

Соединеніе $C + O_2 = CO_2$; $14 + 32 = 46$ вѣс. ед.; даетъ $\frac{1}{2}$ ед. т.

$$[q] = \frac{Q}{14}.$$

По закону *Гесса*:

$$Q_1 + Q_2 = Q.$$

Но $[q_1] + q_2 = \frac{Q_1}{14} + \frac{Q_2}{30}$, а

$$q = \frac{Q}{14} = \frac{Q_1}{14} + \frac{Q_2}{14} = [q_1] + q_2 + \frac{4}{105} Q_2;$$

то есть почти на $0,04 Q_2$ больше суммы $[q_1] + q_2$, хотя при небольшомъ q_2 и приблизительномъ расчетѣ можно положить:

$$q = [q_1] + q_2;$$

одне же точно:

$$q = [q_1] + 2 \frac{1}{7} q_2.$$

I. Антрацитъ и тощіе каменные угли:

Пенсильванскій антрацитъ	7484
Антрацитъ изъ Нан-Дуонгъ (Тонкинъ)	7533
Тощій уголь изъ Кебао	7828

II. Жирныя и полужирныя коксующіеся угли:

Полужирный изъ Grand'Combe	8371
„ „ Aniche	8426
Жирный „ „ Lens	8614

III. Газовые угли:

Изъ Lens	8395
„ Bérthune	8210

IV. Бурые пламенные угли (лигниты):

Изъ Blånzy, шахта Sainte-Marie	7866
--	------

V. Бурые угли (лигниты):

Изъ Trifail (Штирія)	6284
--------------------------------	------

VI. Торфъ:

Богемскій	5489
---------------------	------

VII. Коксъ:

Изъ Пенсильванскаго антрацита	7528
---	------

VIII. Углеводы:

Американская тяжелая нефть	10910
Американская очищенная нефть	11047
Американская сырая нефть	11094
Тяжелая Бакинская нефть	10805
Новороссійская нефть	10328
Русская нефть — плотности 823,10	11040

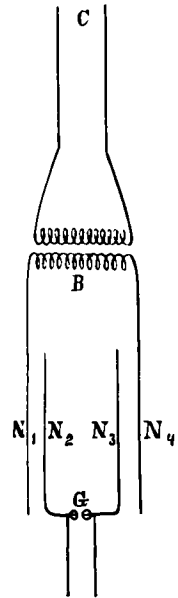
(Bull. Intern. de l'Électr., № 48)

Освѣщеніе токами съ большимъ числомъ перемѣнъ.

Произведенные до сихъ поръ опыты показываютъ, что при употребленіи прибора Лехера свѣтвые дѣйствія приобретаютъ полную свою силу только въ томъ случаѣ, когда первичная и вторичная цѣпи „настроены“ совершенно согласно между собой, что легко получить, располагая мостикъ въ желаемомъ мѣстѣ; тогда получаютъ яркое свѣщеніе газовъ между катушками вторичнаго конденсатора или даже около послѣдняго; но какъ только уничтожить мостикъ, явленія стаиваются менѣ отчетливыми и свѣщеніе трубки уменьшается въ значительной степени. Если желаютъ получить вполне опредѣленныя колебанія, необходимо брать конденсаторы съ воздушнымъ или маслянымъ слоемъ и безусловно избѣгать твердыхъ діэлектриковъ, которые нарушаютъ явленіе остаточными зарядами. Если же разсматривать вопросъ съ теоретической точки зрѣнія, то не трудно видѣть, что для достиженія наибольшаго дѣйствія необходимо насколько возможно уменьшить ослабленіе; но, какъ известно, логарифмъ ослабленія колебаній въ цѣпи даетъ выраженіе $\pi R \sqrt{\frac{C}{L}}$, гдѣ R обозначаетъ омное сопротивление, C — емкость и L — индуктивность цѣпи, а потому хорошее полезное дѣйствіе получаютъ только при конденсаторахъ незначительной емкости и при цѣпи съ незначительнымъ сопротивленіемъ и большой индуктивностью. Можно значительно уменьшать емкость, не повышая чрезмѣрно потенциала, потому что, какъ пока-

зывают опыты, получаются очень сильные дѣйствія безъ большой затраты энергіи.

Условія разсматриваемой задачи излагаются съ значительной ясностью въ новѣйшемъ мемуарѣ Эберта, который при своихъ изслѣдованіяхъ пользовался приборомъ слѣдующаго устройства. Въ G (фиг. 8) производится колебательная искра разрядомъ

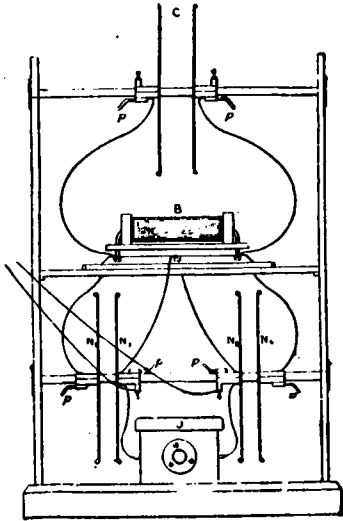


Фиг. 8.

арматуръ N₂ и N₃ двухъ конденсаторовъ, заряжаемыхъ индукціонной катушкой; колебаніе, какое происходитъ въ результатѣ въ двухъ другихъ арматурахъ N₁ и N₄, распространяется въ катушку B и производитъ вторичное колебательное электрическое поле въ конденсаторѣ C; этимъ-то полемъ и пользуются, какъ и въ опытахъ д'Арсонваля и Теслы. Согласованіе двухъ системъ получаютъ легко, измѣняя разстояніе между пластинами конденсатора или дѣйствуя на индукцію одной изъ катушекъ.

На фиг. 9 представленъ общій видъ прибора, построеннаго по этому принципу. Конденсаторы состоятъ изъ простыхъ желѣзныхъ пластинъ, одѣтыхъ при посредствѣ патрубковъ на стеклянныя трубки, по которымъ онѣ могутъ скользить съ треніемъ. Можно не бояться непосредственныхъ разрядовъ, потому что опыты показываютъ, что при непрерывномъ рядѣ первичныхъ искръ незначительной длины получаемыя дѣйствія бывають отчетливѣе, чѣмъ при небольшомъ числѣ сильныхъ разрядовъ; такимъ образомъ получаютъ въ конденсаторѣ

С столь мало ослабѣвающая колебанія, что ихъ число можетъ перейти за 20.000, раньше чѣмъ сила понизится въ отношеніи е къ 1. Такъ какъ ихъ число достигаетъ десяти милліоновъ въ секунду, то не трудно устроить такъ, чтобы первичныя искры дѣйствовали нѣсколько въ ущербъ одиѣ другимъ.



Фиг. 9.

Пластины конденсаторовъ около 30 см. діаметромъ; патрубковъ, на которые они одѣты, снабжены стеклянными ручками p. Промежутковъ, гдѣ проскакиваютъ первичныя искры, ограничивается двумя шариками, которые расположены въ коробкѣ J, наполненной масломъ, и

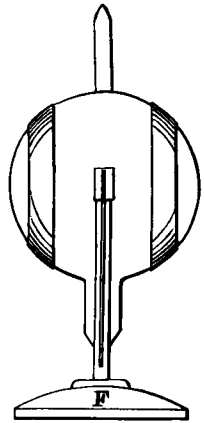
устроены такимъ образомъ, что ихъ можно поворачивать одинъ къ другому чистыми частями поверхности, вращая просто ихъ ручку.

Конденсаторъ C бываетъ обыкновенно соединенъ со вторичной катушкой; но изслѣдованіе явленій, какія происходятъ при колебаніяхъ длиннаго періода у индуктора, или при короткихъ, но быстро ослабѣвающихъ колебаніяхъ первичной дѣли, можно легко производить только въ томъ случаѣ, если аппаратъ снабженъ коммутаторомъ, который даетъ возможность быстро замѣнять одну другую эти комбинаціи.

Аппаратъ Эберта въ особенности удобенъ для изслѣдованія спектра газавъ. Когда свѣтящаяся трубка образуетъ сама часть дѣли и участвуетъ въ образованіи электрическихъ вольвъ, явленіе получается очень сложное и въ немъ нельзя изолировать различные факторы; наблюденіе дѣлается гораздо легче, когда колебанія производятся независимо отъ трубки, слѣдую заранѣе назначенному ритму. Если измѣнять продолжительность колебанія, употребляя различные спирали или просто болѣе или менѣе растягивая одну и ту же первичную или вторичную спираль, то увидимъ, что спектръ газа измѣняется, но конечно не въ отношеніи положенія полосъ, а въ отношеніи ихъ сравнительно яркости. Повидимому, такая вибрація молекулъ лучше всякой другой соответствуетъ данной продолжительности электрической вибраціи. Это явленіе заключаетъ въ себѣ важныя слѣдствія; извѣстно, напримѣръ, что спектры нѣкоторыхъ небесныхъ тѣлъ или даже спектръ сѣвернаго сіянія заключаютъ въ себѣ полосы, тождественныя по положенію съ спектрами большинства извѣстныхъ тѣлъ, но замѣтно отличающіяся болѣе сравнительной яркостью.

До сихъ поръ такую неправильность въ яркости нельзя было объяснить ни однимъ изъ извѣстныхъ обстоятельствъ сопровождающихъ явленіе. Опыты Эберта показываютъ, что причину слѣдуетъ искать въ способѣ возбужденія, т. е. въ продолжительности вибраціи электрическихъ колебаній, которыя производятъ колебанія материи. Важно замѣтить, что расходъ энергіи въ самой трубкѣ крайне малъ; съ сотыми долями эрга въ секунду получаютъ уже достаточно яркое свѣщеніе, такъ что повышение температуры бываеть совершенно незамѣтно. Это обстоятельство даетъ возможность изслѣдовать спектры нѣкоторыхъ тѣлъ, которыя вообще разлагаются въ гейслеровыхъ трубкахъ, какъ напримѣръ брома и іода; Эбертъ изслѣдовалъ ихъ и они дали блестящій спектръ, дополнительный къ ихъ извѣстному спектру поглощенія.

Мало ослабѣвающая колебанія обладаютъ въ высокой степени способностью производить сильныя катодныя лучи, которые возбуждаютъ яркую фосфоресценцію; выбравъ надлежащимъ образомъ тѣло-пріемникъ, можно производить лучениспусканіе, которое состоитъ почти только изъ видимыхъ лучей и представляеть идеальное освѣщенія. Условія употребленія этихъ лампъ, указанныя уже Теслоу, Эбертъ опредѣлялъ съ точностію; онъ пробовалъ построить лампу, которую можно было бы назвать *лампой будущаго*. Вторичный конденсаторъ прикладывается къ самой лампѣ (фиг. 10), состоящей изъ шарообразнаго стекляннаго колпачка. На двухъ его противоположныхъ полахъ наклеиваютъ полоски листового олова, которыя затѣмъ уменьшаютъ, чтобы получить желаемое соотвѣтствіе. Въ центрѣ шара располагають маленький дискъ фосфорисцирующаго тѣла, выбраннаго такъ, чтобы онъ давалъ пріятный оттѣнокъ, напримѣръ блѣдно-желтый. Измѣренія надъ такой лампой показали, что, доставляя 1/20—1/40 единицы Гейнера-Альтепека, она расходуетъ всего нѣсколько милліонныхъ уатта; электрическими измѣреніями опредѣлили емкость вторичнаго конденсатора и дѣйствующій потенциалъ колебаній, принимая, что въ лампѣ утилизируется вся



Фиг. 10.

лученспускаемая конденсаторомъ энергія (это конечно самая благоприятная гипотеза).

Въ настоящее время не представляется больше затрудненія въ отношеніи употребленія токовъ съ очень большимъ числомъ переменъ для освѣщенія; вопросъ настолько подвинулся впередъ на научной почвѣ, что имъ можетъ заняться и промышленность, но передача энергій токами, пригодными для этихъ примѣненій, представляется почти невозможной; будущее вопроса заключается, повидимому, въ преобразованіи электрической энергій въ токи съ большимъ числомъ переменъ въ самой лампѣ или непосредственно около нея; всему аппарату трансформированія можно, кажется, будетъ придать небольшой объемъ, и въ этомъ, можетъ быть, заключается разрѣшеніе задачи относительно экономичной лампы.

(Industrie Élé.)

ОБЗОРЪ.

Электризація капель. Дж. Томсонъ, при помощи очень простаго прибора, обнаружилъ появленіе электричества въ мѣстѣ разрыва непрерывной струи жидкости, или, другими словами, электризацію капель.

Его приборъ состоялъ изъ узкой воронки съ изсѣдываемой жидкостью, помѣщенной вверху полого металлическаго цилиндра. Внизу, подъ воронкой, помѣщалась горизонтально небольшая металлическая пластинка. Жидкость воронки и нижняя пластинка соединялись съ одной и той же парой секторовъ квадратнаго электрометра, а металлическій цилиндръ сообщался съ землею для того, чтобы наэлектризованныя частицы воздуха или другого газа теряли свои заряды при соприкосновеніи съ нимъ и, тѣмъ самымъ, оказывали наименьшее влияние на точность измѣреній.

Дж. Томсонъ пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ:

1. При употребленіи воды, совершенно лишенной воздуха и падавшей въ атмосферѣ водяныхъ паровъ, вовсе не обнаружено электрическихъ явленій. Когда же паденіе воды производилось въ воздухѣ, то нижняя пластинка получала положительные заряды; когда же, наконецъ, вода падала въ водородѣ, то пластинка заряжалась отрицательно.

2. Отъ прибавленія къ водѣ хлористоводородной кислоты, отклоненіе стрѣлки электрометра въ положительную сторону уменьшалось, по мѣрѣ усиленія концентраціи, и исчезало для раствора 6,4 куб. см. кислоты на 10.000 куб. см. воды, а также и для болѣе крѣпкихъ растворовъ.

3) Отклоненіе мѣняло знакъ отъ прибавленія къ водѣ самаго ничтожнаго количества сѣрной кислоты.

4) Отъ прибавленія къ водѣ уксусной кислоты отклоненіе уменьшалось, мѣняло знакъ и затѣмъ снова приобрѣтало прежній, по мѣрѣ концентраціи раствора.

5) Отъ постепеннаго прибавленія фенола, отклоненіе сначала увеличивается, затѣмъ уменьшается и, наконецъ, мѣняетъ знакъ.

6) Отъ прибавленія іодисто-водородной кислоты отклоненіе уменьшается и затѣмъ мѣняетъ знакъ.

7) Отъ прибавленія щавелевой кислоты, отклоненіе сначала уменьшается, а затѣмъ, начиная съ нѣкоторой крѣпости раствора, совершенно исчезаетъ. То же самое наблюдается при употребленіи хлористаго цинка.

8) Прибавленіе къ водѣ весьма малаго количества различныхъ органическихъ веществъ, напр., эозина, флуоресценна и др., производитъ очень сильныя измѣненія въ отклоненіи стрѣлки въ ту или другую сторону.

9) Прибавленіе къ водѣ, въ ничтожныхъ количествахъ, трехокиси хрома, перекиси водорода и іодистаго калия не измѣняетъ знака отклоненія стрѣлки.

10) При употребленіи чистой воды, повышеніе температуры сопровождается увеличеніемъ отклоненія.

11) Всѣ предыдущіе результаты, кромѣ перваго, получены при паденіи воды въ воздухѣ. Когда же опыты производились въ атмосферѣ водорода, то всѣ жидкости, за исключеніемъ эозина и розанилина, давали отклоненія въ обратную сторону.

12) Водный растворъ хлора, падая въ атмосферѣ хлора же, вовсе не вызывалъ отклоненія стрѣлки.

Наблюдаемое появленіе электричества легко объясняется существованіемъ двойного электрическаго слоя на поверхности, отдѣляющей каждую каплю жидкости отъ окружающаго газа. Вслѣдствіе этого, при ударѣ капли о нижнюю пластинку, оба электричества двойного слоя переходятъ изъ связаннаго состоянія въ свободное и электризуютъ: одно — жидкость и пластинку, другое — окружающую газъ.

Остается объяснить самое образованіе двойного электрическаго слоя. Съ этою цѣлью Томсонъ старается показать, что при паденіи капель въ кислородѣ, газѣ электроотрицательномъ, отрицательный слой находится въ этомъ газѣ, если жидкость—вода или водные растворы легко окисляющихся веществъ, каковы пирогалловая кислота, озонъ и флуоресценъ. Напротивъ, со стороны газа располагается положительный слой, когда тѣ же жидкости падаютъ въ атмосферѣ водорода, газа электроположительнаго. Когда же опыты производятся съ веществами, сильно окисляющими, какъ-то: трехокисью хрома, перекисью водорода и іодистымъ калиемъ, то отрицательный слой всегда образуется со стороны газа, будь то кислородъ, или водородъ, безразлично. Съ другой стороны, не наблюдается никакого электрическаго явленія и, слѣдовательно, не происходитъ образованія двойного электрическаго слоя, когда вода падаетъ въ атмосферѣ водяныхъ паровъ, или водный растворъ хлора—въ атмосферѣ хлора.

Эти замѣчанія и нѣкоторыя другія даютъ Томсону полное основаніе приписывать образованіе двойного электрическаго слоя химическому взаимодействию соприкасающихся тѣлъ.

Если же, кромѣ того, допустить существованіе двойного электрическаго слоя на поверхности твердыхъ тѣлъ, то этимъ можно объяснить электризацію тѣлъ отъ тренія.

Во всякомъ случаѣ, разность потенциаловъ двухъ слоевъ двойного электрическаго слоя во много разъ меньше одного вольта. (Éclairage Électrique)

Зависимость между силой тока и линиями магнитной силы.— Соотношеніе между силой электрическаго тока и производимыми имъ линиями магнитной силы даетъ слѣдующее правило:

Если смотрѣть на положительный (или сѣверный) конецъ электромагнита, то направленіе тока, производящаго магнетизмъ, будетъ въ сторону положительнаго вращенія. Подобнымъ же образомъ, если вообразить, что сдѣлано сѣченіе провода, по которому проходитъ токъ, и смотрѣть на положительный его конецъ (т. е. на конецъ, чрезъ который выходитъ токъ изъ провода), то направленіе разнравяющихся около провода линий силы будетъ въ сторону положительнаго вращенія. Обратно, если смотрѣть на отрицательный (южный) конецъ соленоида, то токъ будетъ направленъ въ сторону отрицательнаго вращенія и, если смотрѣть на отрицательный конецъ провода (т. е. вообразить сѣченіе, не прерывая дѣйствительно цѣпи), то линии силы около него будутъ направлены въ сторону отрицательнаго вращенія.

Какъ извѣстно, за положительное вращеніе, въ математикѣ принимается вращеніе, обратное движенію часовыхъ стрѣлокъ. (The El. World)

Къ вопросу о поляризаціи катодовъ. Инъ Рожковскій, въ своемъ изслѣдованіи катодной поляризаціи, приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1. Величина поляризаціи только первыя двѣ-три минуты по замыканіи поляризующаго тока зависитъ отъ его продолжительности. Исключеніе составляютъ поляранные платиновые катоды, для которыхъ максимумъ поляризаціи достигается только черезъ 10—15 минутъ.

2. Особенно существенное влияние на величину поляризаціи оказываютъ внутреннее и вѣншнее сопротивление цѣпи и напряженіе главнаго тока: а) При увеличеніи вѣншнаго сопротивленія поляризація уменьшается, впрочемъ, только до известнаго предѣла.

б) Поляризация приблизительно линейная функция от силы поляризующего тока. Если обозначить изменение послѣднего через Δ , соответствующее ему изменение поляризации через δ , то для платнированных катодов $\delta = \frac{1}{3} \Delta$, для электродовъ, покрытыхъ платиновой черпью, $\delta = \frac{1}{2} \Delta$, для платиновыхъ полированных $\delta = \frac{\Delta}{1,92}$, для полированных серебряныхъ $\delta = \frac{\Delta}{2,73}$, для посеребренныхъ $\delta = \frac{\Delta}{1,95}$.

3. Минимумъ поляризации (вопреки опытамъ Ленпа) ни при одной комбинации электродовъ не наблюдался, хотя предѣлы электродвижущихъ силъ, указанные прежними экспериментаторами, были значительно персейдены.

4. Состояние поверхности твердыхъ катодовъ только въ некоторыхъ случаяхъ влияетъ на величину поляризации и изменение ея въ зависимости отъ силы тока.

5. Для жидкихъ электродовъ, безъ различия ихъ природы, при достаточно высокой электродвижущей силѣ главнаго тока, величина поляризации получается приблизительно одной и той же.

6. Зависимость поляризации отъ величины поверхности ртутнаго катода наблюдается только при сравнительно низкой электродвижущей силѣ главнаго тока (выше 3,36 разница не замѣтна).

(Elektrochem. Zeitschr. № 10.)

Опыты электро-фотографии Фернандо Сандфорда. Въ 1891 г. Фернандо Сандфордъ получилъ на свѣточувствительной бромосеребряной бумагѣ негативное изображеніе, зажавъ ее между двумя металлическими пластинками, соединенными съ противоположными полюсами пары элементовъ съ хромовой кислотой. Это негативное изображеніе ясно показывало мѣста соприкосновения одной изъ металлических пластинокъ съ свѣточувствительной стороной бумаги. Въ томъ же году Сандфордъ получилъ негативное изображеніе буквъ на свѣточувствительной пластинкѣ, выводи контуры ихъ концомъ проволоки, другой конецъ которой былъ соединенъ съ однимъ изъ полюсовъ индукционной обмотки.

Наилучшіе результаты получались, если на свѣточувствительную сторону фотографической пластинки наложить монету, проложивъ между послѣдней и пластинкой тонкій слой ($\frac{1}{10}$ мм.) парафина, резины, слюды или гуттаперчи, а на противоположную сторону пластинки — наложить листокъ олова. Монета и оловянный листокъ соединялись съ противоположными полюсами маленькой спирали Румкорфа, дававшей искры въ 2—3 мм.; спираль заставляла дѣйствовать въ течение $\frac{1}{2}$ —1 часа. Еще лучшія изображенія получаются, если ввести во вторичную цѣпь прерыватель, состоящій изъ двухъ раздвигающихся шариковъ въ 1 мм. Если не проложить между чувствительнымъ слоемъ пластинки и монетой упомянутыхъ выше тонкихъ изолирующихъ слоевъ, то изображенія получаются менѣе ясныя; но такая же неясность получается, если эти слои толщиною болѣе $\frac{1}{10}$ мм. и близки къ 1 мм. Сандфордъ полагаетъ, что ясныя изображенія можно было бы получить и въ послѣднемъ случаѣ, если только взять болѣе сильную спираль.

Всѣ подобныя изображенія оказываются окруженными особымъ ореоломъ, объясняющимся потерей электричества черезъ края монеты. Сандфордъ полагаетъ возможнымъ изучать по этимъ изображеніямъ характеръ электрическихъ волнъ, происходящихъ вслѣдствіе колебательныхъ разрядовъ конденсаторовъ, образуемыхъ въ этихъ случаяхъ листкомъ олова, фотографической пластинкой и монетой. Получаемые изображенія, по мнѣнію Сандфорда, ясно показываютъ, что электрическія волны распространяются по направленіямъ, нормальнымъ къ плоскости ихъ вступленія въ діэлектрикъ.

Измѣреніе малыхъ сопротивленій.—Д-ръ Паскалинъ предложилъ новый способъ для измѣренія малыхъ сопротивленій, не требующій никакихъ особыхъ

приборовъ, которые было бы трудно заводить въ лабораторіи. Требуется катушка изъ небольшого числа оборотовъ проволоки, навитой вдвойнѣ, такъ что образуются двѣ подобныя цѣпи. Эта двойная катушка прикрѣпляется къ основанію обыкновеннаго гальванометра такъ, чтобы она дѣйствовала на стрѣлку. Главный токъ, пропускаемый черезъ измѣряемое сопротивление, проходить черезъ одну изъ цѣпей этой вспомогательной катушки. Вторая ея цѣпь, гальванометръ и магазинъ сопротивленія образуютъ отвлѣтленіе. Соединеніе такъ устраиваютъ, что главный и отвлѣтляющійся токи въ обмоткахъ гальванометра стремятся вращать стрѣлку въ противоположныя стороны. Сопротивленіе отвлѣтленія измѣняютъ до тѣхъ поръ, пока гальванометръ не придетъ къ нулю.

Предположимъ, что K —постоянная гальванометра, а K_1 —постоянная, которая выражаетъ дѣйствіе той или другой изъ цѣпей вспомогательной катушки на стрѣлку; если I и i соответственно полный главный токъ и та его доля, которая проходитъ черезъ отвлѣтленіе, тогда $Ki = K_1 I - K_1 i$; а слѣдовательно, если R —сопротивленіе отвлѣтленія, то измѣряемое сопротивление $= \frac{K}{K_1} R$. По-

стоянную $\frac{K}{K_1}$ можно опредѣлить, производя опытъ надъ извѣстнымъ сопротивленіемъ.

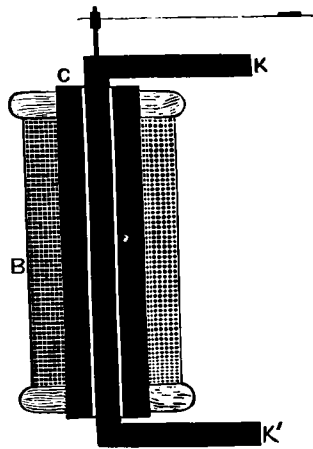
Паскалинъ намѣтилъ, что при вспомогательной катушкѣ съ двумя цѣпями, каждая изъ 4 оборотовъ, и гальванометрѣ Видемана съ сопротивленіемъ въ 8 омъ можно измѣрять сопротивление въ 0,0002 омъ, пользуясь единицей сопротивленія въ 1 омъ для опредѣленія постоянной $\frac{K}{K_1}$.

(L'Electricista)

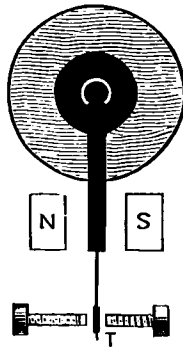
Зеркала магнетизма.—Въ своемъ сообщеніи лондонскому Физическому Обществу подъ такимъ заглавіемъ, проф. С. Томпсонъ указалъ, что соответственно теоріи электрическихъ изображеній, производимыхъ изолированными проводниками, существуетъ теорія магнитныхъ изображеній, производимыхъ изолированными тѣлами безконечной магнитной проницаемости. По послѣдней теоріи магнитный полюсъ аналогиченъ электрическому заряду первой теоріи, а тѣло безконечной магнитной проницаемости аналогично изолированному проводнику (который электростатически не отличается отъ тѣла безконечной діэлектрической емкости). Производились опыты, чтобы опредѣлить, насколько магнитныя изображенія, обуславливаемые толстыми желѣзными листами, согласуются съ изображеніями, выведенными по теоріи для случая безконечной проницаемости. Изображеніе сѣвернаго полюса на безконечномъ плоскомъ листѣ должно состоять изъ южнаго полюса той же силы въ точкѣ, совпадающей съ оптическимъ изображеніемъ сѣвернаго полюса, вмѣстѣ съ равнымъ сѣвернымъ полюсомъ, распределеннымъ равномерно по поверхности безконечнаго листа, какъ бы свободный электрическій зарядъ, и такимъ образомъ не оказывающимъ никакого конечнаго дѣйствія. Оказалось, что теоретическимъ условіемъ съ весьма сносною точностью удовлетворяетъ желѣзный листъ около метра длиною и шириной и 5 см. толщиною, когда манипулируютъ въ нѣсколькихъ сантиметрахъ отъ его поверхности. Въ катушкѣ проволоки, расположенной съ одной стороны листа, замыкали или прерывали токъ и при помощи баллистическаго гальванометра опредѣляли электровозбудительный импульсъ, производимый въ вспомогательной (измѣрительной) катушкѣ. Замѣная желѣзо катушкой, равной и подобной первой и совпадающей съ ея оптическимъ изображеніемъ, протѣрили, что дѣйствіе дѣйствительнаго зеркала эквивалентно дѣйствію теоретическаго изображенія. Пропускаемая такой же первичный токъ, какъ и раньше, по двумъ катушкамъ (и придавая ему надлежащее направленіе во второй катушкѣ), не находили почти никакой замѣтной разницы во вторичномъ импульсѣ. Это наблюдали независимо отъ того, была ли ось первоначальной первичной катушки перпендикулярна или наклонна къ плоскости магнитнаго зеркала. Изъ наблюденій надъ

сферическими листами не удалось вывести столь прочткя заключения.

Новая форма поляризаціоннаго релю. — В на фиг. 11—катушка из тонкой покрытой шелком проволоки, въ которую вставленъ сердечникъ *C* изъ мягкаго и тщательно отожженнаго желѣза; чрезъ средину послѣдняго проходитъ въ свою очередь якорь изъ мягкаго желѣза съ придатками *K* и *K'* и съ маленькимъ



Фиг. 11.



Фиг. 12.

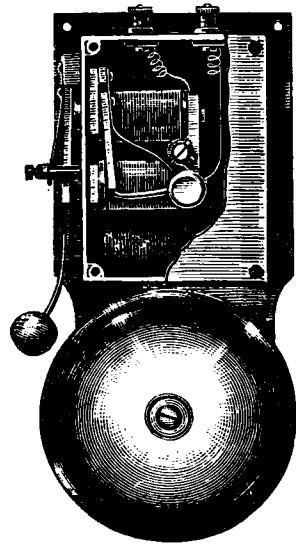
нейзильберовымъ язычкомъ *T* на верхнемъ концѣ. Съ той и другой стороны придатковъ находится по полюсовому магниту, неодинаковые полюсы которыхъ приходятся одинъ противъ другого, какъ показываетъ видъ сверху на фиг. 12. Движеніе *T* ограничивается и урегулируется двумя винтами. (The Electrician)

Маховыя колеса изъ проволоки.—Тяжелымъ маховикамъ обыкновеннаго устройства опасно придавать большую скорость въ виду возможности ихъ разрыва отъ центробѣжной силы. Вслѣдствіе сего на трубномъ заводѣ компаніи Маннесмана въ Германіи примѣнено маховое колесо слѣдующаго устройства: къ чугунной ступицѣ прикрѣплены болтами два диска изъ стальныхъ листовъ около 6 м. діаметромъ, пространство между которыми заполнено намотанной на ступицѣ стальной проволокой въ 5,6 мм. діаметромъ, въсящей въ совокупности около 70 тоннъ (ея длина составила бы около 400 км.). Это огромное маховое колесо вращается со скоростью 240 оборотовъ въ минуту, т. е. скорость его окружности равняется приблизительно $4\frac{1}{2}$ км. въ минуту. (The Electrician)

Аккумуляторы Гесса.—Эти недавно появившіеся въ Америкѣ аккумуляторы представляютъ слѣдующія основныя особенности: 1) металлическая часть электродовъ совсѣмъ не подвергается дѣйствію электролита и 2) активный матеріалъ вводится въ элементъ послѣ погруженія электродовъ въ электролитъ. Каждый электродъ состоитъ изъ двухъ сложенныхъ вмѣстѣ свинцовыхъ рѣшетокъ съ небольшимъ промежуткомъ между ними: эти рѣшетки повсюду, за исключеніемъ внутренней поверхности, покрыты изолирующимъ веществомъ. Осутивъ такія двойныя пластины въ жидкость, набиваютъ ихъ внутреннія промежутки при помощи особаго приспособленія активнымъ веществомъ. Какъ утверждаютъ, 10 кгр. аккумуляторовъ доставляютъ 55 амперъ-часовъ. (The Elect. Engineer)

Водонепроницаемый электрическій звонокъ.—На фиг. 13 представлена новая форма электрическаго звонка Ольсона, предназначаемаго для упроч-

бленія въ рудникахъ, на желѣзнодорожныхъ станціяхъ, пароходахъ и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ звонки подвергаются сырой погодѣ и пр. Главная особенность звонка заключается въ томъ, что обмотки магнита, прерыватель и всѣ другія способныя повреждаться отъ сырости части помѣщаются въ герметической металлической коробкѣ. Благодаря этому звонокъ дѣйствуетъ подъ водой и можетъ оставаться по мѣсяцамъ въ водѣ, нисколько не страдая по своему дѣйствію.



Фиг. 13.

Основаніе и коробка звонка отлиты за одно; послѣдняя снабжена металлической крышкой, которая накладывается съ резиновой прокладкой для водонепроницаемости. Магнитъ расположенъ внутри коробки, но его полюсы проходятъ чрезъ одну сторону, и видъ коробки, противъ этихъ полюсовъ, находится обыкновенный якорь и молоточекъ, ударяющій въ гонгъ снизу. Внутри коробки у магнита устроены полюсныя придатки, у которыхъ имѣется второй якорь съ прерывателемъ. Такимъ образомъ этотъ якорь замыкаетъ и прерываетъ цѣпь, заставляя наружный якорь вибрировать синхронно съ собой.

Эти звонки отличаются сильнымъ дѣйствіемъ и требуютъ батарею не больше, чѣмъ для обыкновенныхъ. (Electr. Review, № 888)

Капиллярно-электролитическій шлюзъ для добыванія золота.—Этотъ приборъ, описанный въ американскомъ *Engineering and Mining Journal*, по отзыву этого журнала удовлетворительно разрѣшаетъ вопросъ о почти полномъ извлеченіи золота изъ золотоснаго песка даже при очень мелкомъ раздробленіи частицъ золота, причемъ извлеченіе происходитъ съ такой скоростью и вообще при такихъ условіяхъ, что, повидимому, не встрѣтится никакихъ препятствій для примѣненія этого способа на практикѣ.

Капиллярно-электролитическій шлюзъ состоитъ изъ ряда мѣдныхъ амальгмированныхъ пластинъ, расположенныхъ въ ящикѣ почти вертикально такимъ образомъ, что между ними образуются очень узкіе проходы (около $\frac{1}{2}$ мм.). Чрезъ эти проходы пропускается вода, несущая частицы золота, и при этомъ послѣднія приходятъ въ близкое соприкосаніе съ амальгмированными поверхностями, притягиваясь къ нимъ подъ дѣйствіемъ молекулярной силы. Кромѣ того чрезъ пластины пропускается электрическій токъ, дѣйствію котораго подвергается такъимъ образомъ пропускаемая чрезъ шлюзъ жидкость: этотъ токъ въ свою очередь способствуетъ приближенію частицъ золота къ пластинамъ и, кромѣ того, онъ раз-

лагают пристающія къ амальгамѣ или частицамъ золота пленки изъ окисловъ или сѣристыхъ соединений, которыя иначе могли бы помѣшать амальгамированію, а, следовательно, и извлеченію золота. Примѣняется перемѣнный токъ, такъ какъ онъ даетъ возможность такимъ металламъ, какъ золото, серебро, платина и ртуть, приставать къ обѣимъ поверхностямъ и въ то же время устраняетъ приставаніе къ нимъ электро-отрицательныхъ элементовъ.

Электрическій ящикъ для писемъ.

Этотъ ящикъ американскаго изобрѣтенія (фиг. 14) состоитъ изъ обыкновеннаго ящика для писемъ, наверху котораго имѣется приспособленіе для подачи сигнала въ квартиру, когда въ ящикъ опускаютъ письмо. При открываніи ящика для опусканія письма приводится въ дѣйствіе очень простой часовой механизмъ, а при запертіи ящика поворачивается коммутаторъ, замыкающій цѣпь. Коммутаторъ всегда вращается въ одну сторону, такъ что ничто не можетъ испортиться. Приборъ даетъ три короткихъ звонка, такъ что его сигналъ можно отличить отъ обыкновеннаго звонка. Его можно вводить въ общую звонковую цѣпь.

(The Electr. World, № 21)

Ацетиленъ, какъ побочный продуктъ электрической печи.

Что электрическая печь дастъ продуктъ, идущій на приготовленіе свѣтлагазга, конкурирующаго съ лампой накаливанія, это едва ли кто нибудь могъ бы предсказать; таковъ однако

фактъ, который привлекаетъ теперь вниманіе лицъ, заинтересованныхъ въ распредѣленіе свѣта. Сильная свѣтовая способность ацетилена извѣстна давно, но до сихъ поръ не имѣли возможности получать его настолько дешево, чтобы онъ могъ конкурировать съ обогащеннымъ водянымъ газомъ, который быстро замѣстилъ въ Америкѣ наиболеугодный газъ. Производителямъ восстановленію огнеупорныхъ окисловъ на своемъ алюминіевомъ заводѣ, Т. Вильсонъ намекнулъ, что можно производить промышленно большое количество кальціева карбида, изъ котораго легко получается ацетиленъ. Утверждаютъ, что горѣлка, расходующая 28—35 куб. децим. ацетилена въ часъ, доставляетъ освѣщеніе, эквивалентное приблизительно 50 свѣчамъ.

(Electrical Engineer)

Наблюденіе надъ человѣкомъ, пораженнымъ электрическимъ токомъ въ 1.000 вольтъ.—Двадцатого апрѣля 1894 года одинъ электрикъ сорока четырехъ лѣтъ отъ роду, занятый исправленіемъ телефонной линіи Беллевской компаніи, схватился нечаянно за проволоку, по которымъ проходилъ токъ въ 1.000 вольтъ, и былъ моментально опрокинутъ и лишился сознанія. Его перенесли въ госпиталь черезъ полъ-часа послѣ случившагося, въ 11 часовъ утра.

Онъ находился въ глубокой спячкѣ, зрачки его были расширены и не реагировали на свѣтъ, дыханіе его было бурно, лицо блѣдно и покрыто потомъ. Черезъ десять минутъ обнаружился позывъ ко рвотѣ, и вскорѣ начался бурный бредъ, столь сильный, что нужно было гронхъ человѣка, чтобы сдерживать больного; онъ жа-

ловался и кричалъ безсвязнымъ образомъ; все тѣло его испытывало сильныя тоническія и клоническія судороги, такъ что нельзя было смѣрить его температуру, казаннуюсь нормальной на ошупь. Черезъ нѣсколько минутъ дыханіе приняло типъ Cheyne Stokes при десяти дыханіяхъ въ минуту; въ этотъ моментъ насчитывали 80 пульсацій.

Въ 11 ч. 40 м. была произведена инъекція 25 сгр. морфина, повторенная въ 12 ч. 10 м., послѣ которой больной мало-по-малу успокоился. Въ 1 ч. 30 м. дыханіе сдѣлалось весьма короткимъ и едва замѣтнымъ, и тогда произвели инъекцію 3 сгр. стрихнина, послѣ которой уже въ 2 часа явился нормальный сонъ. Больной проснулся въ 6 часовъ вечера въ полномъ сознаніи, но съ ощущеніемъ сильнаго головокруженія и усталости во всѣхъ членахъ. Ночь прошла хорошо. На слѣдующее утро температура была 37,1° по Ц., пульсъ—62, дыханіе—18 въ минуту. Пострадавшій жаловался только на боль отъ обжоговъ, прилипшихъ токомъ, и ничего не помнилъ послѣ электрическаго удара; онъ не ощущалъ до пробужденія *никакой боли* и былъ удивленъ, что находится въ постелѣ, въ больницѣ.

(Arch. d'Elec. Med.)

Поддержка для лампы накаливанія.

—Одна изъ американскихъ фирмъ (Gay & Co въ Рочестерѣ) сконструировала простое и удобное приспособленіе для измѣненія высоты подвѣшванія лампы накаливанія (фиг. 15). Оно выдѣляется все изъ наилучшаго изолирующаго матеріала. Противовѣсомъ служитъ резиновый шарикъ, который не разобьетъ лампы или ея абажура при случайномъ соприкосновеніи съ нимъ.

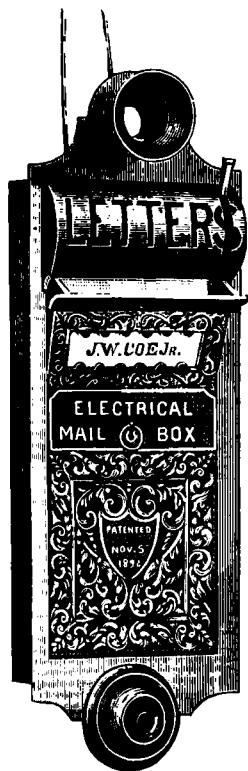
(The El. World, № 21)

Электрическое освѣщеніе въ Ворчестерѣ.

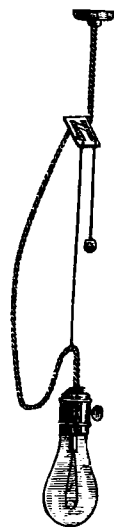
—Эта установка представляетъ собою первый примѣръ примѣненія водяной силы въ большомъ масштабѣ. Водяной силой будутъ пользоваться въ Ворчестерѣ совместно съ паромъ, но предпочитаютъ, что первая будетъ играть болѣе важную роль. Подходящую водяную силу нашли на рѣкѣ Темъ, въ 5—6 км. отъ города, гдѣ и устроили генераторную станцію, примѣнивъ перемѣнные токи высокаго напряженія. Установлены прежде всего двѣ турбины „Викторъ“, соответственно въ 65 и 200 лоп. силъ (0,76 м. и 1,2 м. діаметромъ), которыя соединяются веревочной передачей съ динамомашинной Морди такимъ образомъ, что послѣдняя можетъ получать движеніе отъ обѣихъ турбинъ вмѣстѣ или отъ одной изъ нихъ. Предполагается, что этой группы машинъ будетъ достаточно для удовлетворенія дневнаго спроса. Вторая группа состоитъ изъ турбины въ 266 лоп. с. (1,4 м.) и паровой машины въ 286 лоп. силъ, каждая изъ которыхъ (или обѣ вмѣстѣ) можетъ соединяться съ динамомашинной. Такова же третья группа машинъ, а четвертая состоитъ только изъ пароваго двигателя и динамомашинны. Каждая турбина снабжена автоматическимъ регуляторомъ. Паровымъ машинамъ паръ доставляется 4 котлами Бабкока.

Всѣ динамомашинны извѣстнаго типа Морди. Каждая изъ нихъ при 430 оборотахъ развиваетъ 125.000 уатъ (2.000 вольтъ). Смазка подшипниковъ производится автоматически маленькими помпками, благодаря которымъ непрерывно циркулируетъ масло.

Въ центрѣ города устроена подстанція, соединяющаяся съ генераторной станціей подземными проводами, проложенными въ желѣзныхъ трубахъ, въ которыхъ нагнетается густое масло подъ давленіемъ по системѣ Брукса (между городомъ и станціей устроена „масляная башня“, доставляющая необходимую высоту напора). Отъ подстанціи расходятся въ различныхъ части города фидеры, представляющіе собой концентрическіе кабели, изолиро-



Фиг. 14.



Фиг. 15.

ванные бумагой особаго приготовления, покрытые свинцомъ и проложенные въ чугунныхъ трубахъ. Эти фидеры идутъ къ трансформаторамъ типа Морди-Викторія, расположеннымъ по большей части подъ мостовой. Проводы низкаго напряжения (100 вольт.) состоятъ также изъ концентрическихъ кабелей, хорошо изолированныхъ, покрытыхъ свинцомъ и бронированныхъ.

Улицы города освѣщаются дуговыми лампами Брѣша съ двойными углями.

Днемъ установка будетъ утилизироваться, между прочимъ, для водоснабженія города. Отъ станціи проложены проводы къ водокачалкѣ, гдѣ токъ высокаго напряжения преобразуется двумя трансформаторами въ 30.000 уатъ. Два электродвигателя переменнаго тока (несинхроничные) въ 30 лоп. силъ приводятъ въ дѣйствіе двѣ горизонтальныхъ трехцилиндровыхъ помпы, каждая изъ которыхъ можетъ поднять въ часъ 45.000 литровъ воды на высоту въ 90 м. по трубѣ въ 25 см. діаметромъ и 4.500 м. длиной.

(The Electr. Review)

Электрическое освѣщеніе на желѣзныхъ дорогахъ Сѣверной Америки.—Въ запискѣ объ освѣщеніи вагоновъ электричествомъ, представленной Обществу Телеграфныхъ Инженеровъ Леонардомъ, авторъ обращаетъ особенное вниманіе на систему Джибса, которая состоитъ въ томъ, что динамо Эдисона въ 15 виллоуаттовъ, приводимая въ движеніе 18-тысячной машиной Вестингауза, питаетъ лампочки всего поѣзда безъ помощи аккумуляторовъ. Паровая машина получаетъ паръ лѣтомъ изъ локомотива, зимой изъ котла для отопленія вагоновъ.

Эта система примѣнима, конечно, только на тѣхъ линіяхъ, гдѣ нѣтъ между конечными станціями переменъ локомотива и другихъ маневровъ.

Тотъ же Леонардъ даетъ таблицу для сравненія различныхъ системъ освѣщенія вагоновъ:

СИСТЕМЫ.	Устройство на вагонъ.	Лампы по 16 норм. свѣчей на вагонъ.	Количество свѣта.	Стоимость.	
				Освѣщенія вагона въ день.	Одного ламповаго часа.
				Марки.	Пфен.
Динамо съ аккумуляторами	4.356	22,5	360	8,05	3,96
Аккумуляторы Сильверъ ж. д. Чизапикъ-Охайо	3.190	9,3	148	4,25	3,69
Аккумуляторы общества Пульмана	2.925	27	432	7,62	3,15
Освѣщеніе системы Джибса	1.521	18	288	4,40	2,43
Динамо съ аккумуляторами системы Левиса	2.250	12	192	2,15	1,75
Газовое освѣщеніе системы Шичтъ	1.800	—	148	4,24	—
Масляное освѣщеніе	324	—	148	2,86	—

(Zeitschr. f. Beleuchtungswesen, № 5).

Электростатическое вращеніе въ разряженныхъ газахъ.—Круксу (Crookes) принадлежитъ одинъ интересный опытъ съ вращеніемъ системы мельничныхъ крыльевъ подъ влияніемъ электрическаго разряда. Круксъ объясняетъ это движеніе ударами частицъ газа, перемѣщающимися отъ катода къ аноду.

Рикардо Арно (R. Arno) произвелъ тотъ же опытъ, помѣстивъ мельничку Крукса въ вращающееся электростатическое поле. Последнее получалось такимъ путемъ. Концы вѣшной обмотки обыкновеннаго трансформатора соединялись особннымъ образомъ съ четырьмя вертикальными мѣдными пластинками, расположенными попарно другъ противъ друга и составлявшими, такимъ образомъ, часть боковой поверхности куба. Между этими пластинками помѣщалась стеклянная реторта съ разряженнымъ газомъ. Внутри ея находилась известная всѣмъ мельничка Крукса, состоявшая изъ четырехъ латунныхъ крыльевъ и вращавшаяся на вертикальной оси. Внутренняя обмотка трансформатора приводилась въ сообщеніе съ источникомъ переменнаго тока. Трансформаторомъ г. Арно служила обыкновенная спираль Рудкорфа, только безъ прерывателя.

Когда по ней пропускали переменный токъ, то мельничка начинала вращаться въ сторону вращенія поля. При измѣненіи направленія вращенія поля измѣнялось на обратное и направленіе движеніе мельнички.

Въ опытахъ Рикардо Арно, токъ давалъ около 42 переменъ въ секунду; электродвижущая сила на концахъ вѣшной обмотки трансформатора достигала 7.500 вольтъ; разстояніе между противуположными пластинками равнялась 15 см. При этихъ условіяхъ, напряженность

электростатическаго вращающагося поля была равна 1.167 электростатическихъ единицъ С. G. S. и скорость вращенія поля достигла 40 оборотовъ въ секунду. Подъ дѣйствіемъ электростатическаго поля, разряженный газ реторты свѣтился настолько сильно, что, при полной темнотѣ лабораторіи, можно было сосчитать число оборотовъ мельнички: оно равнялось, въ среднемъ 50 въ минуту.

Это явленіе Рикардо Арно, слѣдуя Круксу, приписываетъ ударами о крылья мельнички частицъ разряженнаго газа, движущихся въ сторону вращенія поля подъ влияніемъ этого самаго электростатическаго поля. (Éclairage électrique).

БИБЛИОГРАФІЯ.

La Téléphonie. Historique, Technique Procédés et appareils actuels. Par Emile Piéard. Ing—r honoraire des mines etc. Ouvrage couronné par l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège. Liège. 1894.

Телефонія. Ея исторія и практика. Современные приборы и методы. Эмиль Пьераръ. Стр. 372—1/2. Съ 224 фиг. въ текстѣ.

Изобрѣтенный сравнительно весьма недавно, телефонъ въ настоящее время получилъ самыя разнообразныя

ныя примѣненія въ наукѣ и технику. Эти примѣненія вызвали конечно цѣлый рядъ усовершенствованій и новыхъ изобрѣтеній въ области телефоніи, и теперь различныхъ телефонныхъ приемниковъ, передатчиковъ, коммутаторовъ и т. п. существуетъ огромное число. Особенно число изобрѣтеній велико въ области главнѣйшаго примѣненія телефоніи—примѣненія къ передачѣ рѣчи. Сначала эти изобрѣтенія вызывались все болышимъ и болышимъ расширеніемъ телефонныхъ сѣтей, затѣмъ вновь народившейся междугородной и появившейся наконецъ подводной телефоніей. Чтобы описать всѣ эти изобрѣтенія или усовершенствованія, пришлось бы написать цѣлые томы.

Цѣль разсматриваемой книги такова. „Вудучи убѣжденъ“, говоритъ авторъ, „что для книги, такъ и для машины, простота гораздо лучше сложности, я стремился дать въ своемъ трудѣ точную идею о дѣйствіи телефонныхъ аппаратовъ, ограничиваясь только принципами, описывая только приборы, санкціонированные практикой, и оставляя въ сторонѣ всѣ слишкомъ сложные аппараты, находящіеся въ дѣйствіи въ очень ограниченномъ числѣ“.

Сообразно съ этой программой авторъ и излагаетъ свою книгу. Начиная съ историческаго очерка развитія телефоніи, какъ электрической, такъ и не электрической, и описанія различныхъ существующихъ телефоновъ, микрофоновъ и т. п. (главы I и II), авторъ въ III главѣ переходитъ къ описанію различныхъ приборовъ, служащихъ для вызова, т. е. звонковъ и аннунциаторовъ. Затѣмъ, въ слѣдующихъ главахъ, сообщаются свѣдѣнія о гальваническихъ элементахъ, употребляемыхъ въ телефоніи, объ установкѣ телефонныхъ станцій и т. д.

Длинная глава VII цѣликомъ посвящена устройству телефонныхъ линий. Прежде всего говорится о лннйяхъ изъ голыя проволоки. Тутъ разсматриваются свойства различныхъ металловъ, идущихъ на приготовленіе проволоки, различные способы соединенія проводовъ, приборы, употребляемые для протягиванія, столбы, изоляторы, телефонныя вышки (стойки) и т. п. Въ изложеніи находятся всѣ необходимыя формулы для вычисленій, какъ то: формулы для вычисленія столбовъ, стоекъ и т. д.

Далѣе въ той же главѣ изложены способы избѣгать вліянія взаимной индукціи въ проводахъ, способы заглушать шумъ (т. е. устранять сурдинки) и описаны различныя системы перекрещиванія проводовъ. Параграфъ четвертый посвященъ линіямъ изъ изолированныхъ проводовъ и описанію различныхъ проводовъ, употребляемыхъ на практикѣ, а параграфъ пятый—вычисленію телефонныхъ линій.

Глава VIII занята описаніемъ системъ одновременной телеграфной и телефонной передачи, а слѣдующія главы IX—XII—описанію коммутаторовъ и коммутационныхъ досокъ различныхъ системъ, а также различныхъ вспомогательныхъ аппаратовъ, употребляемыхъ въ телефоніи (громкоговорителю, и т. п.).

Наконецъ послѣдняя XIII глава посвящена телефоніи въ Бельгін.

Таково краткое содержаніе „Телефоніи“ Пьерара. Какъ видно, это есть просто учебникъ телефоніи и учебникъ, составленный очень толково и популярно, но популярно не въ томъ смыслѣ, какъ это обыкновенно понимаютъ, т. е. въ смыслѣ изложенія только однихъ общихъ соображеній. Наоборотъ, въ книгѣ Пьерара есть много данныхъ и много наставленій чисто практическихъ, которыя нужны всякому лицу, изучающему телефонію, и позволяющихъ дѣлать всѣ нужныя вычисленія. Популярность же изложенія Пьерара состоитъ въ томъ, что оно доступно лицамъ, имѣющимъ только элементарныя свѣдѣнія изъ физики и математики, и не требуетъ для пониманія никакихъ высшихъ знаній.

Трудъ Пьерара можетъ несомнѣнно принести пользу многимъ изъ нашихъ молодыхъ телеграфныхъ техниковъ, которымъ теперь поручается устройство телефонныхъ сѣтей въ разныхъ городахъ и которымъ конечно въ первое время придется встрѣчать много затрудненій.

Русскій астрономическій календарь на 1895 годъ, составленный Нижегородскимъ кружкомъ любителей физики и астрономіи, подъ редакціей предсѣдателя С. В. Щербакова. Приложение къ журналу „Научное Обозрѣніе“. С.-Петербургъ, 1895. 94 стр. in 8° съ 1 табл. рис.

Календарь этотъ имѣетъ задачею дать краткое руководство къ наблюденіямъ на 1895 годъ любителямъ астрономіи и содержитъ поэтому только данныя, необходимыя для наблюденій съ неособенно могущественными телескопами. Кромѣ таблицъ и указанія наиболѣе интересныхъ предметовъ наблюденія, календарь этотъ, представляющій первый опытъ подобаго изданія въ Россіи, содержитъ поэтому и нѣсколько руководящихъ статей, — нѣчто вродѣ коротенькаго курса астрономіи, съ довольно подробными практическими указаніями, какъ относительно веденія наблюденій, такъ, напр., и относительно пріобрѣтенія телескопа и относительно пособій и книгъ.

Книжка издана довольно скромно и съ нѣкоторымъ количествомъ чисто типографскихъ опечатокъ въ самомъ текстѣ, но не въ таблицахъ.

Мы можемъ съяло привѣтствовать это симпатичное начинаніе (календарь предположено издавать ежегодно) и высказать его составителямъ самыя лучшія пожеланія.

Указатель статей и работъ по электричеству.

Electrician № 874. Флемингъ — Построеніе кривыхъ переѣбнаго тока, когда альтернаторъ недоступенъ. Вильсонъ — Потери энергіи въ сердечникахъ трансформаторовъ. Айртонъ — Вольтова дуга. № 875. Мордэй — Медленные измѣненія магнитной проницаемости желѣза. Корлеттъ — Примѣненія электричества въ горномъ дѣлѣ. Продолженіе статей Вильсона и Флеминга. Гонкинсонъ и Вильсонъ — Распространеніе намагничиванія въ желѣзѣ въ связи съ возникновеніемъ электрическихъ токовъ въ массѣ желѣза. № 876. Продолженіе статей Мордэя, Айртона, Гонкинсона и Вильсона. Картеръ — Двигательная сила и ея регулированіе. № 877. Снелъ — Электрическія ударныя сверла. Арматура для динамомашинныя системы Сэйерса. Электрическое отопленіе театра „Vaudeville“.

Electrical World. № 7. Бедель — Магнитный потенциалъ. Фроби и Страттонъ — Вліяніе тока въ арматурѣ на магнитную утечку въ динамомашиннахъ. Бэлъ — Электрическая передача энергіи. Винеръ — Практическія замѣтки по расчету динамо-машинъ.

Electrical Review (Lond). № 901. Электрическій свѣтъ для экипажей. Атмосферное электричество. № 902. Частныя установки для электрическаго освѣщенія. Передача энергіи на фабрикахъ Сименса и другихъ. Локомотивъ Гейльмана.

Illustrated Electrical Review (N. J.) № 8. Микрофонъ Карбонеллы для телефонированія на большія разстоянія. Методъ и приспособленія, употребляемые Германскимъ телеграфнымъ управленіемъ для изслѣдованія производительности баттарен. Исторія газомотора.

Electrical Engineer. № 354. Гай — Утилизанія водопроводовъ въ Калифорніи. Айртонъ — Вольтова дуга. № 355. Кливелендъ (Охайо) — какъ электротехническій центръ. Продолженіе статьи Айртонъ.

Engineering. № 1522. Даусонъ — Электрическая тракція (прод.). Преллеръ — Электрическія кабельныя ж. д. (прод.). Распространеніе намагничиванія въ желѣзѣ. № 1523. Продолженіе статьи Даусона. Сэйерсъ — Обратимыя регенеративныя арматуры и динамо-машинныя съ короткими воздушнымъ зоромъ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Разныя новости.—Многофазныя токи настолько у насъ входятъ въ употребленіе, что, напримѣръ, въ С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ на V курсѣ были заданы проекты многофазныхъ динамомашинъ и электродвигателя, причѣмъ два проекта будутъ выполнены въ мастерскихъ Института.

—Всемирная добыча мѣди въ 1894 году достигла 330,500 тоннъ.

—Согласно послѣднимъ статистическимъ даннымъ 52% центральныхъ электрическихъ станцій въ Швейцаріи пользуются гидравлическими двигателями для приваженія въ дѣйствіе динамомашинъ.

—Библиотека покойнаго проф. Гельмгольца приобрѣтена Германскимъ правительствомъ для Физико-Техническаго Института въ Берлинѣ.

—Въ скоромъ времени вагоны курьерскаго и скорого поѣздовъ Николаевской жел. дороги будутъ освѣщаться электричествомъ. Большой фонарь впереди паровоза будетъ также электрической и будетъ освѣщать путь на 300 сажень впередъ. Кромѣ улучшенія освѣщенія, это нововведеніе дастъ экономію въ составѣ поѣзда, такъ какъ вагонъ для газоваго освѣщенія можно будетъ исключить, а динамомашина будетъ установлена на паровозѣ,—для приваженія ея въ движеніе будетъ употребляться отработавшій въ паровозѣ паръ. Загруденіе эти казались непреодолимыми 10 лѣтъ назадъ, когда были также подняты вопросы объ этомъ. вмѣсто сигнальной веревки также будутъ установлены „электрическая проволока и звонокъ“, по выраженію одной газеты.

—Американцы уже давно придумали разныя электрическія щетки,—для головы, для лошадей, для сапогъ и т. д. Новостью являются круглыя щетки для паркета, приводимыя въ движеніе электричествомъ и въ очень быстрое время превращающія паркетъ въ зеркально блестящую поверхность. Щетки эти особенно удобны для большихъ залъ, освѣщаемыхъ электричествомъ, потому что здѣсь очень легко воспользоваться токомъ.

—Карлъ Сименсъ, „во вниманіе къ особо полезной дѣятельности его на поприщѣ отечественной промышленности и въ воздавленіе его заслугъ“ возведенъ съ дѣтми въ потомственное Россійской Имперіи дворянство.

—Изъ Нью-Йорка сообщаютъ о ходящихъ тамъ слухахъ, что Россія, Франція, Японія и Гавайская республика примутъ участіе въ проведеніи американской компаніи телеграфнаго кабеля отъ Сапъ-Франциско до Гавайи, а оттуда въ Японію и къ французскимъ владѣніямъ на Тихомъ океанѣ,—и что переговоры объ этомъ почти уже закончены.

—Недавно скончался д-ръ Мартинъ Киліани, извѣстный изслѣдователь электрическихъ способовъ извлеченія металловъ изъ рудъ, приобрѣтшій себѣ извѣстность изобрѣтеніемъ дешеваго способа получения алюминія. Онъ былъ съ 1888 года директоромъ „Aluminium-Industrie-Antiengesellschaft“ въ Нейхаузенѣ въ Швейцаріи.

Электрическое освѣщеніе железнодорожныхъ вагоновъ.—„Allgemeine Electricitäts Gesellschaft“ недавно предприняло сравнительное испытаніе различныхъ системъ электрическаго освѣщенія железнодорожныхъ вагоновъ, изъ котораго оказалось, что наиболѣе удобна для этой цѣли въ настоящее время система съ аккумуляторами, помѣщаемыми въ самихъ вагонахъ. Эта система была съ успѣхомъ примѣнена вышеозначенной фирмой на линіи Дортмундъ-Гронау-Эшедъ (въ Вестфалин). По этому поводу l'Electricien замѣчаетъ, что вопросъ, столь удачно разрѣшенный фирмой „А. Е. G.“, давно уже былъ на очереди во Франціи. Первый шагъ въ этомъ направленіи былъ сдѣланъ въ 1885 году г. Сарейо, директоромъ эксплоатацин на линіи Парижъ—Лилль. Аккумуляторы были взяты типа Société du travail électrique des métaux и помѣщались, по два въ

ящикѣ, въ числѣ 16 на каждое отдѣленіе вагона; изъ нихъ 14 работали, а два остальные были въ запасѣ.

Для перваго класса употреблялись 10-свѣчныя, для втораго — 8-свѣчныя, для третьяго—6-свѣчныя лампы: на свѣчу онѣ поглощали по 3 уатта. Лампы были установлены въ колпакахъ для прежнихъ масляныхъ лампъ такъ, что легко можно было, не нарушая устройства, замѣнить ихъ масляными лампами, если электрическія потухнутъ. Изъ Revue du chemin de fer — l'Electricien замѣстуетъ полный расчетъ стоимости электрическаго освѣщенія посредствомъ аккумулятора, изъ котораго оказывается, что стоимость часа горѣнія электрической 10-ти свѣчной лампы равна 0,0289 франка, а стоимость часа горѣнія 7-ми свѣчной (лампа 1-го класса) масляной лампы равнялась 0,038 франка,

Поврежденіе кабелей для освѣщенія.—Въ послѣднее время стали особенно часто повторяться случаи поврежденія кабелей электрическаго освѣщенія при раскапываніи почвы для прокладенія газовыхъ и водопроводныхъ трубъ и т. п. другихъ сооруженийъ. Даже прикрываніе кабеля кирпичемъ не вполнѣ его защищаетъ. Напримѣръ, на дняхъ въ Мюнхенѣ вся Максимилиановская улица и площадь Карла оказались безъ освѣщенія. Мюнхенскій магистратъ рѣшилъ назначить денежную пеню за поврежденія такого рода.

(Elektrot. Zeitschr. № 51)

Употребленіе для телеграфа мѣдныхъ проводовъ.—Западная Телеграфная Компанія провела недавно между Чикаго и С.-Франциско новый мѣдный телеграфный проводъ. Въсѣ 85 кг. на километръ, длина 3.885 километровъ. По пути двѣ промежуточныхъ станцій, ночью одна изъ нихъ выводится изъ цѣпи. Принимается токъ съ напряженіемъ около 210 вольтъ. Въ часть легко передается 45 денешъ въ томъ и другомъ направленіи.

(Elektrot. Zeitschr. № 51)

Новое употребленіе телефонныхъ станцій.—Во время послѣднихъ выборовъ въ Соединенныхъ Штатахъ былъ примѣненъ телефонъ для скорѣйшаго распространенія бюллетеней о ходѣ выборовъ. Чикаго, связанный телефономъ со многими большими городами Союза, былъ выбранъ центромъ. Изъ cadaго города, прямо изъ залы выборовъ свѣдѣнія направлялись въ чикагскую центральную станцію телефоновъ, откуда уже редактурованныя, передавались въ центральныя станціи остальныхъ городовъ; здѣсь посредствомъ пишущей машины отпечатывали рядъ экземпляровъ ихъ, которые раздавали сейчасъ же завѣдующимъ сложными коммутаторами; эти служащие передавали содержание бюллетеней абонентамъ, причѣмъ для быстроты вводилось въ цѣпь одновременно по 12 абонентовъ. Такимъ путемъ въ промежутокъ отъ 7-ми до 12-ти часовъ вечера удалось выпустить до ста бюллетеней, причѣмъ выигрышь времени сравнительно съ телеграфной передачей, былъ въ 15—30 минутъ.

(Elektrot. Zeitschr. № 51)

Телеграфированіе по телефоннымъ линіямъ. Возможность недоразумѣній и ошибочныхъ пониманій при переговорахъ по телефону заставляетъ отдавать предпочтеніе телеграфнымъ сообщеніямъ при дѣловыхъ переговорахъ, гдѣ требуется точность и возможность провѣрки по записямъ. Весьма возможно, что со временемъ телеграфированіе будетъ производиться въ такихъ случаяхъ по телефоннымъ линіямъ. Это не соединяется ни съ какими усложненіями и потребуетъ только слабженія станцій подисчиковъ аппаратами Морза съ соотвѣствующими батареями и коммутаторомъ, которыми вводятъ въ линію телеграфный аппаратъ вмѣсто телефоннаго, когда это требуется. Въ The Electrical Engineer высказывается предположеніе, что такая система имѣетъ всѣ шансы скоро получить примѣненіе въ Америкѣ.

(El. Eng. № 334)