

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

О современныхъ воззрѣнiяхъ на магнитный гистерезисъ, магнитную инерцію и магнитную вязкость.

Статья Б. Розина.

Въ послѣднее время былъ поднятъ вопросъ о существованiи магнитной вязкости и о томъ значенiи, какое она имѣетъ въ ряду другихъ явленiй магнетизма. Не смотря на новѣйшiя изслѣдованiя Штейнметца и Гопкинсона, вопросъ этотъ далеко еще не разрѣшенъ опытнымъ путемъ; существованiе магнитной вязкости до сихъ поръ еще не доказано. Напримѣръ, Гопкинсонъ на основанiи своихъ опытовъ полагаетъ, что ея совсѣмъ не существуетъ; а между тѣмъ мы знаемъ, что еще Фарадей наблюдалъ ее въ электромагнитахъ и въ 1885 году Юингъ упоминаетъ о ней въ своихъ извѣстныхъ изслѣдованiяхъ. Вопросъ о магнитной инерцiи затронуть еще того менѣе. Не имѣя на ирѣнiя рѣшать здѣсь эти вопросы, мы хотимъ только посмотрѣть, какiя объясненiя даютъ по этому поводу господствующiя въ настоящее время гипотезы и сопоставить рядомъ магнитную вязкость, магнитную инерцiю и гистерезисъ въ одномъ общемъ обзорѣ этихъ явленiй.

Всѣмъ слишкомъ хорошо извѣстна циклическая кривая намагничиванiя, изображающая явленiе гистерезиса, чтобы о ней здѣсь распространяться: она представляетъ зависимость между намагничиванiемъ J и магнитной силой H при круговомъ измѣненiи этой послѣдней. Но мы считаемъ необходимымъ обратить вниманiе на то, при какихъ условiяхъ эта кривая получается. Для того, чтобы получить ее въ чистомъ видѣ, мы должны измѣнять H весьма малыми скачками и каждый разъ дожидаться, пока установится полное магнитное равновѣсiе: только величинами J и H , полученными при полномъ равновѣсiи, мы должны пользоваться для ея опредѣленiя. Кривая гистерезиса представляетъ, слѣдовательно, *статическую зависимость* между J и H ; понятiе о времени сюда совершенно не входитъ: мы можемъ остановить наши наблюденiя на какой угодно величинѣ H и возвратиться къ нимъ снова черезъ некоторый промежутокъ времени, не замѣчая никакого перерыва въ кривой намагничиванiя. Но совсѣмъ другое произойдетъ, если мы не будемъ

выжидать состоянiя равновѣсiя и, быстро измѣняя H , будемъ ловить, такъ сказать, на лету соответственныя измѣненiя J . Повторяя опыты съ различными скоростями измѣненiя H , мы будемъ получать *различныя* кривыя намагничиванiя. Что это дѣйствительно должно такъ происходить, показываютъ опыты Юинга. Онъ замѣтилъ, что, когда H получаетъ быстрыя измѣненiя, то намагничиванiе J не достигаетъ мгновенно своей соответственной H величины, но, измѣняясь въ теченiе некотораго промежутка времени, вообще довольно значительнаго, наконецъ, получаетъ опредѣленное значенiе. Отсюда понятно, что при измѣненiи H съ различными скоростями, J будетъ различнымъ образомъ отставать отъ силы H и кривая намагничиванiя окажется въ различной степени измѣненною. Однако, эти измѣненiя нельзя считать значительными, и потому само существованiе вязкости, дѣйствию которой должно быть, очевидно, приписано это отставанiе во времени, до сихъ поръ еще не доказано несомнѣннымъ образомъ въ различныхъ процессахъ намагничиванiя. Точно также и магнитная инерцiя, если она существуетъ, должна вносить въ кривую намагничиванiя свои возмущающiя дѣйствiя при быстрыхъ колебанiяхъ магнитной силы.

Основною гипотезой, которая въ настоящее время наиболѣе полно объясняетъ всѣ эти явленiя магнетизма, слѣдуетъ считать *ипотезу вращающихся магнитовъ Вебера*. Этотъ авторъ, какъ извѣстно, принимаетъ, что магнитное тѣло состоитъ изъ элементарныхъ магнитовъ, которые въ естественномъ состоянiи распределены своими осями по всевозможнымъ направленiямъ. Подъ влiянiемъ магнитной силы всѣ они стремятся къ параллелизму, но удерживаются отъ этого особой силой сопротивленiя, которая, однако, оставляетъ Веберомъ безъ объясненiя. *При неизмѣнной величинѣ этой силы* процессъ намагничиванiя представляетъ полную обратимость и зависимость между J , намагничиванiемъ или магнитнымъ моментомъ единицы объема, и H , магнитною силой, можетъ быть выражена въ состоянiи равновѣсiя равенствомъ:

$$J = kH \dots \dots \dots (1)$$

Здѣсь k называется коэффициентомъ намагничиванiя и представляетъ величину, опредѣленнымъ и постояннымъ образомъ измѣняющуюся вмѣстѣ съ H .

Какъ мы сказали, Веберъ не далъ объясненія тѣмъ силамъ, которыя стремятся возвратитъ элементарныя магниты въ ихъ естественныя положенія. Въ послѣднее время Юингъ не только указалъ причину ихъ происхожденія, но и объяснилъ изъ того же начала основныя явленія гистерезиса. По его гипотезѣ эти силы—не что иное, какъ силы взаимодѣйствія самихъ элементарныхъ магнитовъ. Дѣйствительно, всякая система магнитовъ располагается всегда такъ, чтобы потенциальная энергiя ея имѣла наименьшую величину, и нарушенiе этого расположенiя вращенiемъ одного изъ магнитовъ встрѣчаетъ сопротивленiе со стороны всѣхъ остальныхъ. По удаленiи вѣншней магнитной силы, магниты, отклоненныя ею, возвращаются въ свои первоначальныя положенiя. Но представимъ себѣ, что отклоненiя магнитовъ настолько значительны, что устойчивое равновѣсiе группы оказывается нарушеннымъ; тогда магниты складываются въ новую группировку, оказывающуюся болѣе устойчивой при новыхъ условiяхъ магнитнаго поля, и по удаленiи магнитной силы не возвращаются болѣе въ первоначальныя положенiя, а останавливаются въ новыхъ, соотвѣтствующихъ новому состоянiю равновѣсiя. Наконецъ, при переменѣ направлениа дѣйствiя магнитной силы и по достиженiи ею извѣстной величины, и эта группировка разрушается, магниты поворачиваются въ противоположную сторону и складываются опять въ новую устойчивую группу. На этомъ принципѣ Юингъ и построилъ свою теорiю гистерезиса. Онъ допускаетъ, что элементарныя магниты складываются въ группы различной устойчивости, разбѣяныя равномерно по всему тѣлу, и распадениемъ такихъ группъ и новымъ ихъ образованiемъ объясняетъ весь ходъ намагничиванiя.

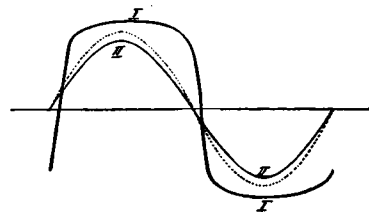
Магнитное состоянiе здѣсь, какъ и при намагничиванiи безъ гистерезиса, заключается въ равновѣсiи между магнитной силой, стремящейся повернуть магниты, и силой противодѣйствiя этому вращенiю, происходящей отъ взаимодѣйствiй самихъ магнитовъ. Но уравненiе намагничиванiя, т. е. соотношенiе между J и H въ состоянiи магнитнаго равновѣсiя, не можетъ уже представляться подѣ формулой (1): оно должно заключать въ себѣ еще новый членъ, соотвѣтствующiй остаточному магнетизму. Поэтому, оно будетъ имѣть видъ:

$$J = J_0 + k_0 H \dots \dots (2)$$

Какъ видно, процессъ намагничиванiя, т. е. измѣненiе J съ силой H , сопровождаемый гистерезисомъ, не заключаетъ въ себѣ понятiя времени, какъ и процессъ, изображаемый формулой (1). Но между ними есть, однако, различiе. Хотя и здѣсь J_0 и k_0 представляютъ величины, измѣняющiяся съ H , но онѣ зависятъ также и отъ самаго состоянiя магнитнаго тѣла, которое мѣняется отъ того распредѣленiя элементарныхъ магнитовъ въ группы, которое опредѣляетъ силы противодѣйствiя, уравновѣшивающiя магнитную силу H . Это же послѣднее распредѣленiе зависитъ не только отъ существующаго значенiя H , но отъ всѣхъ

предвѣдущихъ магнитныхъ состоянiй, и при одной и той же величинѣ H можетъ имѣть далеко различныя значенiя. Тѣмъ не менѣе, если тѣло въ двухъ случаяхъ прошло изъ естественнаго состоянiя черезъ одинъ и тотъ же рядъ величинъ H , то оно приобретаетъ одинаковый магнитный моментъ J , лишь бы только измѣненiя H происходили съ медленностью, достаточною для того, чтобы передъ каждымъ новымъ измѣненiемъ тѣло успѣвало придти въ равновѣсiе.

Въ переменныхъ токахъ магнитная сила, пропорциональная силѣ тока, можетъ измѣняться по синусоидальной кривой. Тогда при существованiи одной только гистерезиса кривая намагничиванiя не зависитъ отъ числа переменъ тока и имѣетъ постоянно видъ кривой I, изображенной на фиг. 1.



Фиг. 1.

Ординаты обозначаютъ здѣсь величины J , а по оси абсциссъ откладывается время. Соотвѣтственныя величины силы H опредѣляются ординатами кривой II. Наконецъ, пунктирная кривая, приведенная для сравненiя, представляетъ процессъ намагничиванiя по формулѣ (1). Такъ какъ мы предполагаемъ, что намагничиванiе происходитъ не до насыщенiя, то кривая съ гистерезисомъ поднимается выше, чѣмъ кривая безъ него. Разсматривая подробнѣе кривую гистерезиса, мы замѣчаемъ еще, что максимумъ ея совпадаетъ съ максимумомъ магнитной силы, но нулевыя точки, гдѣ кривая пересѣкаетъ ось абсциссъ, запаздываютъ относительно соотвѣтственныхъ точекъ кривой магнитной силы.

Мы предположили, что намагничиванiе сопровождается только явленiемъ гистерезиса, но на самомъ дѣлѣ явленiе здѣсь гораздо сложнѣе. Дѣйствительно, если существованiе магнитной вязкости и можетъ подвергаться сомнѣнiю, то магнитная инерцiя есть неизбѣжное слѣдствiе гипотезы Вебера. Поэтому, кривая намагничиванiя, изображенная на чертежѣ I, можетъ быть получена нами только при чрезвычайно медленномъ колебанiи силы H , при болѣе же быстромъ она неизбѣжно окажется извращенной и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше число переменъ H въ секунду.

Обратимся же къ магнитной инерцiи и, чтобы выставить ея дѣйствiе наиболѣе ясно, положимъ, что гистерезиса совсѣмъ не существуетъ и намагничиванiе въ состоянiи равновѣсiя подчиняется формулѣ (1). Въ такомъ случаѣ, во время его измѣненiя, въ лѣвой части этого равенства, какъ показалъ Дж. Томсонъ, прибавляется новый членъ, пропорциональный ускоренiю $\frac{d^2 J}{dt^2}$, и все урав-

нение получает видъ:

$$\frac{J}{k} + M \frac{d^2 J}{dt^2} = H, \dots (3)$$

гдѣ М есть постоянный коэффициентъ.

Въ самомъ дѣлѣ, намагничиваніе J по гипотезѣ Вебера состоитъ во вращеніи элементарныхъ магнитовъ и прямо связано съ угломъ ихъ вращенія. Но эти магниты, обладая массою, обладаютъ, конечно, и ея инерціей. Поэтому, во время вращенія ихъ, магнитная сила Н встрѣчаетъ сопротивленіе не только въ силѣ, съ которой уравновѣшивается она въ состояніи покоя и которая равна, какъ показываетъ формула (1), величинѣ $\frac{J}{k}$, но также и въ силѣ инерціи, которая возникаетъ во время движенія. Сила же инерціи, пропорціональная, какъ извѣстно, ускоренію той координаты, которая опредѣляетъ движеніе — въ нашемъ случаѣ углу вращенія магнитовъ — пропорціональна, слѣдовательно, и ускоренію самого намагничиванія J.

Если формулу (3) представимъ въ видѣ формулы (4):

$$J = k \left(H - M \frac{d^2 J}{dt^2} \right); \dots (4)$$

то легко увидимъ, что при положительномъ значеніи $\frac{d^2 J}{dt^2}$, т. е., при возрастающей скорости намагничиванія, величины J будутъ меньше kH, т. е. тѣхъ, которыя были бы въ состояніи равновѣсія, и намагничиваніе какъ бы *отстаетъ* отъ магнитной силы. Напротивъ, при убывающей скорости J величина $\frac{d^2 J}{dt^2}$ меньше нуля, и намагничиваніе *опережаетъ* силу Н.

Положимъ подобно предъидущему, что магнитная сила находится въ синусоидальной зависимости отъ времени, т. е., удовлетворяетъ равенству:

$$H = H' \sin pt, \dots (5)$$

гдѣ H' — амплитуда колебаній, а p — число, пропорціональное числу ихъ въ секунду.

Тогда равенство (3) получитъ видъ:

$$\frac{J}{k} + M \frac{d^2 J}{dt^2} = H' \sin pt \dots (6)$$

и легко видѣть, что оно удовлетворяется выраженіемъ для J, подобнымъ (5):

$$J = J' \sin pt \dots (7)$$

Подставляя (7) въ (6), мы находимъ условіе для амплитуды J':

$$\frac{J'}{k} \sin pt + MJ' \frac{d^2 \sin pt}{dt^2} = H' \sin pt,$$

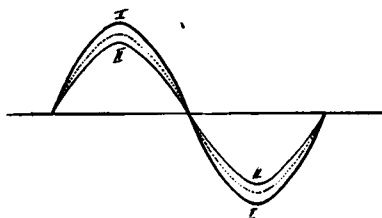
откуда по дифференцированіи и сокращеніи на $\sin pt$, получаемъ:

$$J' \left(\frac{1}{k} - Mp^2 \right) = H'$$

или:

$$J' = \frac{H'}{\frac{1}{k} - Mp^2} = \frac{kH'}{1 - Mkp^2} \dots (8)$$

Такъ какъ для парамагнитнаго тѣла $k > 0$, коэффициенты М и p^2 тоже положительныя, причемъ М слѣдуетъ считать весьма малымъ, то изъ равенства (8) слѣдуетъ, что съ увеличеніемъ числа *перемѣнъ магнитной силы амплитуда J увеличивается*. Если вспомнимъ кромѣ того равенство (1), то увидимъ, что магнитная инерція при періодическомъ измѣненіи Н какъ бы увеличиваетъ намагничиваніе. Это изображено на фиг. 2, гдѣ



Фиг. 2.

кривая II представляетъ по прежнему магнитную силу, пунктирная кривая — намагничиваніе безъ инерціи, а кривая I — намагничиваніе при существованіи послѣдней. Важно замѣтить также, что хотя амплитуда J увеличивается, но нулевая точки совпадаютъ съ таковыми же точками кривой Н.

Такъ какъ вслѣдствіе инерціи намагничиваніе увеличивается, то увеличивается и магнитный потокъ, возбуждаемый силой Н, происходящей отъ переменнаго тока. Но магнитный потокъ равенъ Li, гдѣ L — коэффициентъ самоиндукціи тока, а i — сила тока. Отсюда слѣдуетъ, что *вслѣдствіе магнитной инерціи увеличивается коэффициентъ самоиндукціи* и тѣмъ больше, чѣмъ больше число *перемѣнъ* тока. Такое интересное слѣдствіе, однако, не изслѣдовано опытнымъ путемъ. А между тѣмъ вопросъ этотъ важенъ еще и потому, что служитъ пробнымъ камнемъ для всякой статической гипотезы магнетизма, т. е. такой, которая разсматриваетъ намагничиваніе J, какъ статическую деформацію. Въ самомъ дѣлѣ, очевидно, что только въ такомъ случаѣ сила инерціи можетъ изображаться членомъ, пропорціональнымъ ускоренію J.

Кромѣ магнитной инерціи можетъ существовать еще такъ называемая *магнитная вязкость*. Съ точки зрѣнія гипотезы вращающихся магнитовъ, это послѣднее явленіе аналогично вообще явленію вязкости, происходящей при деформацияхъ тѣлъ. Въ общепринятой теоріи строенія твердыхъ тѣлъ, данной Максвеллемъ, предполагается существованіе группировокъ различной устойчивости, въ которыя складываются частицы тѣла. Поэтому, вязкость при деформацияхъ объясняется существованіемъ среди устойчивыхъ группъ еще такихъ, которыя распадаются при малѣйшей деформации или совсѣмъ безъ нея подъ вліяніемъ тепловыхъ колебаній. То же объясненіе мы должны перенести и въ систему элементарныхъ магнитовъ и допустить, что и здѣсь существуютъ такія же неустойчивыя группы, которыя распадаются много разъ въ теченіе одного намагничиванія. Изъ теоріи упругости мы знаемъ, что вязкость представляетъ *силу сопротивленія, про-*

порциональную скорости деформации. Такъ какъ у насъ, какъ мы видѣли, деформация измѣряется величиной J , то, слѣдовательно, сила, происходящая отъ вязкости, имѣетъ выражение:

$$a \frac{dJ}{dt}.$$

Оставляя въ сторонѣ гистерезисъ и магнитную инерцію, мы имѣемъ, слѣдовательно, такое равновѣсіе силъ:

$$\frac{J}{k} + a \frac{dJ}{dt} = H, \dots \dots \dots (9)$$

гдѣ a постоянный коэффициентъ.

Представляя это уравненіе въ формѣ:

$$J = k \left(H - a \frac{dJ}{dt} \right), \dots \dots \dots (10)$$

легко находимъ, что при увеличеніи J , т. е. когда $\frac{dJ}{dt} > 0$, величины J оказываются меньше тѣхъ, которыя были бы безъ вязкости; напротивъ, при уменьшеніи намагничиванія, онѣ оказываются больше этихъ послѣднихъ. *Намагничиваніе J , слѣдовательно, всегда запаздываетъ вслѣдствіе вязкости относительно магнитной силы.*

Положимъ подобно предъидущему, что:

$$H = H' \sin pt; \dots \dots \dots (5)$$

тогда изъ (5) и (9) получаемъ:

$$\frac{J}{k} + a \frac{dJ}{dt} = H' \sin pt \dots \dots \dots (11)$$

Если положимъ далѣе:

$$J = J' \sin (pt + \Theta), \dots \dots \dots (12)$$

то, подставляя (12) въ (11), по выполненіи дѣйствій, находимъ:

$$\frac{J'}{k} \sin (pt + \Theta) + a J' p \cos (pt + \Theta) = H' \sin pt$$

или:

$$\frac{J'}{k} \sin pt \cos \Theta + \frac{J'}{k} \cos pt \sin \Theta + a J' p \cos pt \cos \Theta - a J' p \sin pt \sin \Theta - H' \sin pt = 0.$$

Приравниваемъ коэффициенты при $\sin pt$ и $\cos pt$ отдѣльно нулю:

$$\frac{J'}{k} \cos \Theta - a J' p \sin \Theta - H' = 0$$

и

$$\frac{J'}{k} \sin \Theta + a J' p \cos \Theta = 0.$$

Отсюда находимъ для амплитуды намагничиванія J' :

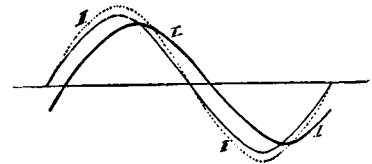
$$J' = \frac{kH'}{\sqrt{1 + a^2 p^2 k^2}}, \dots \dots \dots (13)$$

а для фазы его Θ относительно магнитной силы:

$$\operatorname{tg} \Theta = -apk \dots \dots \dots (14)$$

Слѣдовательно, *дѣйствіе вязкости уменьшаетъ амплитуду намагничиванія и производитъ отставаніе J сравнительно съ H тѣмъ большее, чѣмъ больше число переменъ H въ секунду.* Это изображено

на фиг. 3, гдѣ кривая I представляетъ намагничиваніе, сопровождаемое вязкостью; остальные кривыя имѣютъ уже извѣстныя значенія.



Фиг. 3.

Вслѣдствіе отставанія J , и магнитный поток B будетъ отставать по фазѣ отъ магнитной силы H ; будетъ отставать также и электровозбудительная сила самоиндукціи въ цѣпи переменнаго тока, окружающаго магнитныя массы, сила равная, какъ извѣстно:

$$E = - \frac{dB}{dt} \dots \dots \dots (15)$$

Но она отстаетъ также и вслѣдствіе гистерезиса, хотя характеры отставанія въ обоихъ случаяхъ существенно различны. Не говоря уже о томъ, что отставаніе вслѣдствіе вязкости сводится къ нулю при весьма медленномъ колебаніи H , т. е. при p равномъ нулю, тогда какъ отставаніе вслѣдствіе гистерезиса достигаетъ въ это время своей полной чистоты, мы можемъ сдѣлать одно весьма важное замѣчаніе относительно нулевыхъ значеній силы E . Изъ формулы (15) видно, что $E = 0$ при наибольшемъ значеніи B , но мы знаемъ, что для кривой гистерезиса максимумъ J , а слѣдовательно и B , совпадаетъ съ максимумомъ H , въ то время, какъ для намагничиванія, сопровождаемаго вязкостью, этого совпаденія не происходитъ.

Это, между прочимъ, служитъ прекраснымъ способомъ опредѣленія существованія вязкости, и не особенно давно Гопкинсонъ произвелъ опыты въ этомъ направленіи. Наблюдая колебанія силы переменнаго тока, а слѣдовательно и H , и соответственныя измѣненія электровозбудительной силы самоиндукціи, онъ нашелъ, что нулевая значенія этой послѣдней не представляютъ никакого отставанія по отношенію къ наибольшей силѣ тока. Отсюда онъ выводилъ, что вязкости совсѣмъ не существуетъ. Этотъ результатъ, однако, находится въ противорѣчій съ опытами Штейнметца, показавшими увеличеніе разсѣянія энергіи въ процессѣ намагничиванія съ увеличеніемъ скорости переменъ магнитной силы. Однако, опыты Штейнметца намъ кажутся менѣе убѣдительными, чѣмъ опыты Гопкинсона, и поэтому мы скорѣе склоняемся на сторону этого послѣдняго, принимая, что дѣйствіе вязкости при намагничиваніи *переменнымъ токомъ*, если и не совершенно равно нулю, то во всякомъ случаѣ ничтожно сравнительно съ дѣйствіемъ гистерезиса. При простомъ же намагничиваніи значительное дѣйствіе вязкости, намъ кажется, нельзя отрицать.

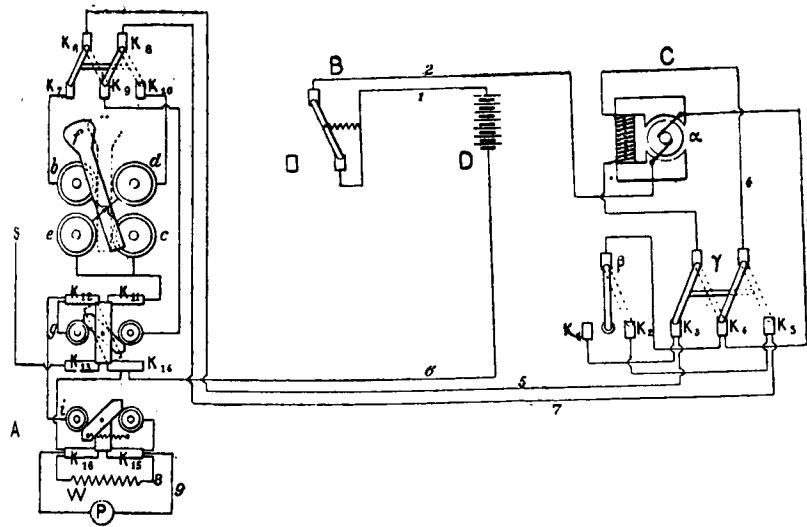
Таково состояніе современныхъ возрѣній, насколько можно уловить ихъ въ непрерывномъ развитіи. Не нужно, однако, скрывать отъ себя, что

эти воззрѣнія далеки еще отъ истины. Сама гипотеза Вебера, лежащая въ ихъ основѣ, встрѣчаетъ много серьезныхъ возраженій. И вглядываясь глубже въ нее, нельзя не замѣтить, что она со всѣми своими дополненіями стоитъ какъ то въ сторонѣ отъ общаго теченія, берущаго начало въ идеяхъ Фарадея и Максвелля. Это заставляетъ насъ думать, что не здѣсь слѣдуетъ искать окончательнаго отвѣта, и что изложенныя выше воззрѣнія нельзя считать иначе, какъ временными.

Электрическое маневрированіе стрѣлокъ, на желѣзнодорожныхъ линияхъ.

Статья Ф. Гильберта.

Число примѣненій электричества къ желѣзнодорожному дѣлу все болѣе и болѣе растетъ, и, если даже не говорить о болѣе или менѣе удачныхъ предложеніяхъ замѣнить движеніе паромъ движеніемъ электричествомъ, то все же остается еще большое число примѣненій менѣе важныхъ, но тѣмъ не менѣе весьма полезныхъ.



Фиг. 4.

Между этими послѣдними примѣненіями одно изъ наиболее интересныхъ касается электрическаго маневрированія стрѣлками, и давно уже предложены были различныя рѣшенія этого вопроса. Фирма Сименсъ и Гальске сконструировала недавно для этой цѣли довольно простой способъ, представляющій къ тому же достаточную гарантію безопасности. Маневрированіе стрѣлками производится съ центральнаго поста посредствомъ электрическаго двигателя, къ которому присоединено приспособленіе, указывающее, опущена ли стрѣлка или поднята, и тотчасъ же сообщаящее о всякой неисправности въ установкѣ. Для передачи тока пользуются тремя проводами: одинъ служитъ для передачи тока въ направленіи, соответствующемъ опредѣленному направленію вращенія двигателя; другой служитъ для передачи тока въ противоположномъ направленіи, чтобы обратить направленіе вращенія; наконецъ, третій служитъ обратнымъ проводомъ. Такъ какъ одинъ изъ проводовъ цѣпи такимъ образомъ всегда свободенъ, то онъ служитъ для приведенія въ дѣйствіе контрольнаго аппарата.

Контроль, который представляетъ одинъ изъ наиболее важныхъ пунктовъ рѣшенной задачи, обезпечивается въ системѣ Сименсъ и Гальске тремя путями:

- 1) всякая неисправность либо цѣпи, либо части какаго-нибудь прибора тотчасъ же вызываетъ размыканіе тока;
- 2) всякое насильственное перемѣщеніе стрѣлки вызываетъ прерываніе сигнальной цѣпи;
- 3) правильная установка опущенной стрѣлки удостоверяется какимъ либо сигналомъ, наиримѣръ, звонкомъ.

Вся система, какъ показываютъ схемы, состоитъ изъ аппарата для маневровъ А (фиг. 4), установленнаго на центральной станціи; изъ коммутатора В, который посредствомъ пружины поддерживаетъ цѣпь всегда замкнутой; изъ прибора С, приводящаго въ движеніе стрѣлку, и присоединенной къ нему системы задвижекъ и коммутатора, и, наконецъ, изъ батарей D аккумуляторовъ или какаго-либо другого источника тока.

Приборъ А состоитъ изъ коммутатора K_6-K_{10} , посредствомъ котораго можно со станціи производить движеніе стрѣлокъ, и изъ системы 4, соединенныхъ накрестъ катушекъ тонкой проволоки. Они образуютъ систему изъ двухъ электромагнитовъ, которая можетъ притянуть въ томъ или другомъ направленіи, смотря по тому, проходитъ ли токъ по одной парѣ катушекъ или по другой. Поворотный якорь f , снабженный сигнальнымъ дискомъ. Въ покоѣ этотъ якорь остается въ среднемъ, т. е. вертикальномъ положеніи. Станція А имѣетъ, кромѣ того, еще два электромагнита, изъ которыхъ одинъ g , когда токъ по нему не проходитъ, поддерживаетъ металлическое сообщеніе между планками K_{11} и K_{12} и между планками K_{13} и K_{14} , а другой i имѣетъ якорь съ регулированной пружиной, которую устанавливаютъ такъ, что притяженіе электромагнита побуждаетъ упругость пружины, какъ только сила тока превзойдетъ извѣстный предѣлъ. Когда якорь притянутъ, онъ замыкаетъ короткое сообщеніе между K_{16} и K_{15} , и тогда токъ проходитъ чрезъ сопротивление W и электромагниты звонка или какаго либо сигнальнаго прибора, находящагося въ Р. Электромагнитъ i можно было бы замѣнить какимъ либо другимъ автоматическимъ выключателемъ.

Двигатель α снабженъ маневровочнымъ механизмомъ и системой задвижекъ, посредствомъ которыхъ стрѣлка можетъ быть перемѣщена въ одномъ или другомъ направленіи. Къ этому механизму присоединены два коммутатора β и γ , которые дѣйствуютъ въ слѣдующемъ порядкѣ: какъ только начинается движеніе стрѣлки, коммутаторъ β , смотря по направленію движенія, устанавливается на кнопку K_1 или K_2 и остается на ней все время, которое длится движеніе стрѣлки. Когда движеніе окончено, тотчасъ же выключается коммутаторъ β , а за нимъ сейчасъ же и коммутаторъ γ . То же повторяется и когда стрѣлка возвращается въ свое нормальное положеніе. Такимъ образомъ коммутаторъ β находится, пока стрѣлка не вполне сомкнула рельсы, все на кнопкахъ K_1 или K_2 въ то время, какъ γ измѣняетъ свое положеніе только въ моментъ закрытія стрѣлки.

Путь тока при нормальномъ положеніи стрѣлки слѣдующій: отъ источника D онъ проходитъ по проводникамъ 1 и 2, затѣмъ, по обмоткѣ якоря двигателя, по проводнику 3 къ зажиму K_4 , по проводнику 4 къ электромагнитамъ двигателя; затѣмъ онъ идетъ отъ зажима K_2 по проводнику 5, къ зажимамъ K_6, K_7 , по электромагнитамъ b и c , притягивающимъ сигнальный якорь f , къ зажимамъ K_{11} и K_{12} и въ электромагнитъ i , якорь котораго не притягивается въ дѣйствіе надлежащаго натяженія пружины, и возвращается наконецъ отъ зажимовъ K_{15}, K_{16} и K_{14} по проводнику 6 къ источнику тока D. Кромѣ того, какъ видно на фиг. 4, токъ, идущій отъ K_{14} , прямо передается въ K_{11} съ помощью якоря электромагнита g . Вслѣдствіе большого сопротивленія, представляемаго катушками тонкой проволоки b и c , токъ этотъ слишкомъ слабъ для того,

чтобы привести в движение двигатель, но если бы по какой либо причине ток прервался, то якорь f и сигнальный диск приняли бы среднее вертикальное положение и указали бы на неисправность линии; этот слабый ток следовательно служит только для контроля.

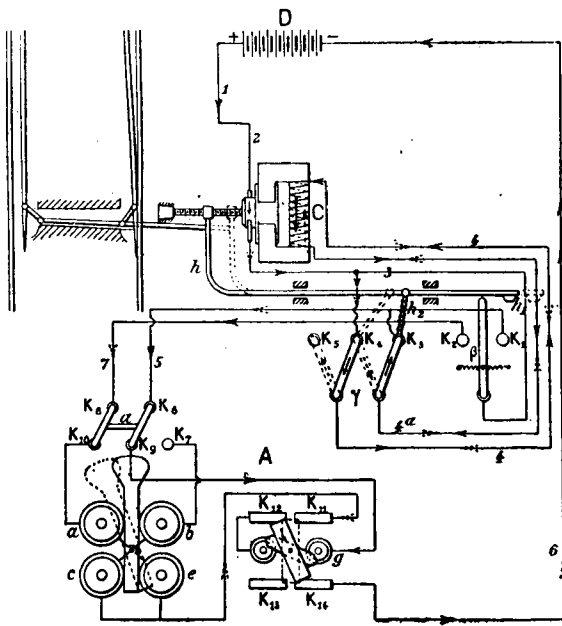
Чтобы привести в движение стрелку, ставят коммутатор в положение, указанное пунктиром (фиг. 4). Тогда ток идет по вышеуказанному пути до K_6 , проходит затвѣмъ через K_9 , электромагнит g , якорь которого притягивается и прерываетъ сигнальную цепь S , ведущую къ semaфору (приводимому в движение тоже электричествомъ), затвѣмъ через зажимъ K_{12}, K_{14} в проводникъ 6. Такъ какъ по выключеніи изъ цепи катушекъ съ тонкой проволокой, сопротивление всей цепи дѣлается незначительнымъ, то двигатель начинаетъ вращаться и приводитъ в движение механизмъ стрелки. Этотъ механизмъ, изображенный на фиг. 5, состоитъ изъ стержня

влияніемъ прикрученныхъ къ нему пружинокъ, токъ не измѣняется болѣе во все время перемѣщенія подвижныхъ рельсовыхъ частей. Какъ видно изъ фиг. 5, боковое перемѣщеніе коммутационнаго рычага h не произвело ни какого влияния на плечо коммутатора γ . Вліяніе этого перемѣщенія начинается только при самомъ концѣ движенія стрелки. Тогда стержень h_2 , скрученный съ рычагомъ h при посредствѣ пружинокъ, переводитъ коммутаторъ γ изъ положенія, указанного на фиг. 4, въ положеніе, указанное на фиг. 5. Токъ проходитъ уже теперь по слѣдующему пути: проводникъ 1 и 2, якорь электродвигателя, проводникъ 3, зажимъ K_4 , проводникъ 4, а электромагниты двигателя, проводникъ 4 и 7, зажимы K_5 и K_{10} , электромагниты d и e , поворачивающіе якорь f съ сигнальнымъ кружкомъ зажимъ K_{11} , отсюда (возможно обходя чрезъ W и P при силѣ тока большой нормальной), въ K_{14} и обратный проводникъ 6. Токъ проходитъ такимъ образомъ чрезъ катушки съ тонкой проволокой. сила его слабѣетъ и двигатель останавливается. Въ это время перемѣщеніе якоря g вызвало дѣйствіе сигнала S . Токъ тогда уже проходитъ по проводнику 7, а не по проводнику 5.

Весь описанный ходъ дѣйствія повторяется при перемѣщеніи стрелки въ противоположномъ направленіи. Въ этомъ случаѣ, правда, коммутаторъ β передвинется въ другое положеніе раньше коммутатора γ , но онъ останется въ этомъ положеніи, какъ было выше сказано, очень недолго и не измѣнитъ ничего въ силѣ и направленіи тока во время всего перемѣщенія.

Что же произойдетъ, если пожелають перемѣстить стрелку на мѣстѣ, а не изъ центральной цепи, что можетъ произойти нечаянно или со злоумышленной цѣлью. Въ этомъ случаѣ рычагъ h , увлеченный движеніемъ стрелки, не измѣнитъ нисколько положенія коммутатора γ , перемѣститъ коммутаторъ β до контакта его съ зажимомъ K_1 . Токъ тогда пройдетъ чрезъ β , проводникъ 5, зажимы K_6 и K_9 , электромагнитъ g , затвѣмъ зажимъ K_7 , электромагнитъ i , зажимы K_{15}, K_{16} и K_{11} и, наконецъ, проводникъ 6. Токъ обходитъ такимъ образомъ все проводники, но не приводитъ въ дѣйствіе электродвигателя, такъ какъ электромагниты послѣднихъ замкнуты сами на себя. Якорь электромагнита g протянется, semaфорный проводникъ S разомкнется, и увеличеніе силы тока въ электромагнитѣ i приведетъ въ дѣйствіе сигналъ P .

Такова система, предлагаемая фирмой Сименсъ и Гальске. Хотя описаніе ея и кажется весьма сложнымъ по сущности ея, какъ легко видѣть, весьма проста и представляетъ значительную гарантію безопасности.



Фиг. 5.

съ винтовымъ нарізомъ, сидящаго на оси двигателя, по которому ходитъ гайка, соединенная со стрѣлочными рычагами и передвигающаяся вмѣстѣ съ ними. Подвижныя рельсовыя части, передвигаясь, приводятъ въ движеніе коммутационный рычагъ h (фиг. 5), съ которымъ они соединены, и который служитъ для перестановки въ надлежащемъ порядкѣ коммутаторовъ β и γ во время движенія стрелки. Автоматическое перемѣщеніе коммутаторовъ β и γ , зависящее отъ положенія, въ которомъ находится стрелка во время своего перемѣщенія отъ одного крайняго положенія до другаго, можетъ быть произведено весьма разнообразными способами, выборъ которыхъ зависитъ отъ устройства коммутаторовъ. Когда эти послѣдніе установлены такъ, какъ это изображено на фиг. 5, то можно принять изображенное на томъ же чертежѣ приспособленіе: конецъ коммутационнаго рычага h , соединеннаго со стрѣлкой, снабжается пальцемъ h_1 , перемѣщающимъ коммутаторъ β , и въ надлежащемъ мѣстѣ рычага прикручивается свободно вращающійся на оси стержень h_2 , скрученный съ однимъ изъ двухъ рычажковъ коммутатора γ . На стержень h_2 одѣта спиральная пружина, стремящаяся всегда поставить h_2 перпендикулярно къ рычагу h .

Пока h переходитъ отъ положенія, указаннаго пунктиромъ (фиг. 5), до положенія, указаннаго сплошной чертой, т. е. во время перемѣщенія стрѣлочной системы, коммутаторъ β устанавливается выступомъ h_1 на кнопку K_6 . Это перемѣщеніе коммутатора при нормальныхъ условіяхъ ни сколько не вліяетъ на токъ. Когда коммутаторъ β , освобожденный выступомъ h_1 , снова установится подѣ

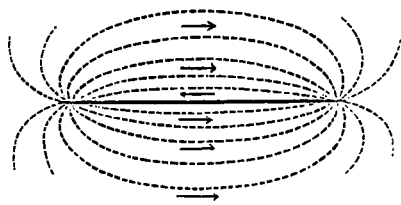
Сигнализациа чрезъ пространство посредствомъ электромагнитныхъ колебаній.

Изъ доклада В. Приса въ Чикаго, 10-го августа (с. е.) 1893 г.

Какъ извѣстно, телеграфныя токи могутъ индуцироваться съ одной линіи на другую, проходящую параллельно первой, на нѣкоторомъ разстояніи отъ нея, которое при нашихъ обыкновенныхъ телеграфныхъ токахъ можетъ достигъ 1.000 м.; въ случаѣ же длинныхъ параллельныхъ линій такое дѣйствіе замѣчалось при разстояніи въ 16 и даже 64 км. При изслѣдованіи этихъ явленій прежде всего необходимо замѣтить, что если у насъ есть два параллельныхъ провода, находящихся на конечномъ разстояніи одинъ отъ другаго, и каждый изъ нихъ образуетъ часть отдѣльной цепи или особую цепь, вполнѣ металлическую или отчасти дополняемую землей (назовемъ ихъ соответственно первичной и вторичной цепью), то можно получить во вторичной цепи токи разнаго характера, и мы должны различать ихъ, какъ обусловливающіеся 1) земляныя токами, 2) электростатической индукціей и 3) электромагнитной индукціей. Первый случай, какъ случай кондукціи, очень важно отличать отъ второго и третьяго, какъ случаевъ индукціи.

1. Земные токи. — Когда линейный проводникъ не дежно соединить на обоихъ концахъ своихъ съ землей.

и ему какимъ нибудь образомъ сообщается электрическое напряжение, то происходящій при этомъ обратный токъ пошелъ бы, вѣроятно, черезъ землю по прямой линіи между двумя концами провода, если бы проводимость земли была совершенна; но такъ какъ въ дѣйствительности земля сама по себѣ очень плохой проводникъ (и вѣроятно бываетъ проводникомъ только вълѣдствіе того, что она влажная), то линіи тока будутъ расходиться симметрично на подобіе линій индукціи магнитнаго поля. Эти разбѣянные обратные земные токи расходятся другъ отъ друга на большій разстояніи. Ихъ легко можно прослѣдить.



Фиг. 6.

За первичный токъ лучше всего брать переменные токи такой быстроты колебаній, чтобы въ телефонѣ получалась ясная музыкальная нота; если эти токи усиливаются и ослабѣваютъ періодически и автоматически, то они произведутъ настоящій стонъ. Если ихъ замыкать и прерывать клавишей Морза, то ими можно передавать понятные сигналы. Вторичная цѣпь съ приемнымъ телефономъ замыкается черезъ землю воткнутыми въ грунтъ стержнями или чрезъ воду посредствомъ пластинъ, опущенныхъ въ воду на разстояніи 5—10 м.

Такимъ образомъ были тщательно изслѣдованы Тоунъ-Муръ (близъ Ньюкестля, несли около Лавернока и Пенарса на берегу Южнаго Вельса, вода Бристольскаго канала и города Ливернуль, Лидсѣ и Лондонѣ; оказалось, что разстояніе, на какомъ можно обнаруживать эти земныя линіи тока, зависитъ отъ силы проходящаго первичнаго тока, отъ площади поверхностей, соприкасающихся съ землей, отъ сопротивления утилизируемой части земли и отъ сухости времени года. Въ Лондонѣ токи, которыми работаетъ лондонская City and South электрическая желѣзная дорога, дѣйствуютъ на самозанимающіеся гальванометры въ Гринвичѣ на разстояніи 7¼ км. и во всякой части города можно получать діаграмму поѣздной службы линій *).

Разстояніе по морской водѣ не столь велико, потому что послѣдняя, какъ проводникъ, лучше земли, но все-таки при первичныхъ токахъ въ 15 амперовъ можно было замѣтить дѣйствіе на ½ км.

Во всѣхъ случаяхъ дѣйствія земныхъ токовъ электрическихъ трамваевъ оказывались дѣломъ значительнѣе, чѣмъ зимой.

Земные токи рѣзко отличаются отъ индуктированныхъ. Если сдѣлать первичный токъ непрерывнымъ, то земной токъ также дѣлается непрерывнымъ, тогда какъ индуктивные токи въ этомъ случаѣ бываютъ моментальные; они замѣчаются только во время быстрого измѣненія условій индукціи.

II. Электростатическая индукція. — Когда тѣло А (фиг. 7) наэлектризовано и находится въ діэлектрикѣ, около него образуется электрическое поле. Изъ него исходятъ по всѣмъ направленіямъ линіи электрической индукціи и,



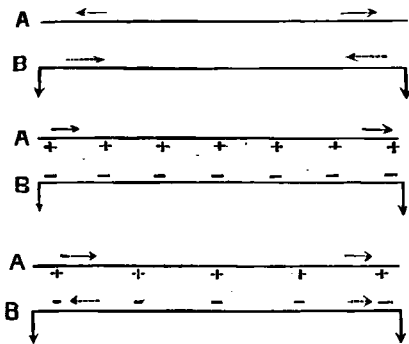
Фиг. 7.

если по направленію нѣкоторыхъ изъ этихъ линій индукціи пойдетъ другое тѣло В, то оно также наэлектризуется индукціей. Діэлектрикъ находится между тѣлами А и В въ состояніи натяженія и остается такимъ

до тѣхъ поръ, пока А остается заряженнымъ; но если А разрядится, или его зарядъ измѣнится по знаку или величинѣ, то подобныя же перемены произойдутъ и въ В, передаваясь черезъ діэлектрикъ.

А можетъ быть сѣченіемъ непрерывной проволоки или провода, образующаго часть полной цѣпи. Зарядъ въ А можетъ происходить отъ электрической силы первичнаго тока; индуктуемый во вторичномъ проводѣ В переменный зарядъ, проходя въ землю, производитъ мгновенный токъ, направленіе и продолжительность котораго зависятъ отъ зарядовъ А, т. е. отъ тока А и скорости его измѣненія.

Напряженное состояніе діэлектрика (фиг. 9) и зарядовъ въ А и В остается безъ измѣненія до тѣхъ поръ, пока токъ сохраняетъ свое установившееся теченіе; но когда первичный токъ возникаетъ или прекращается, тогда въ каждомъ проводникѣ у насъ будутъ вторичные токи, какъ показано стрѣлками на фиг. 8 и 10, проходящія, пока не уста-



Фиг. 8—10.

новится равновѣсіе. Вторичные токи, обусловливаемые разрядомъ, проходятъ въ противоположныхъ направленіяхъ на каждомъ концѣ, и при этомъ всегда бываетъ нѣкоторая нулевая промежуточная точка. Такимъ образомъ въ длинныхъ цѣпяхъ, замѣчая направленіе токовъ, легко отличить токи индукціи, происходящіе отъ электростатической индукціи, отъ токовъ электромагнитнаго характера.

Существуетъ два взгляда на образованіе и поддержаніе тока. По одному, фарадеевскому, на послѣдній смотрятъ, какъ на непрерывный разрядъ смежныхъ заряженныхъ молекулъ проводника, причемъ дѣйствіе возникаетъ и распространяется равномерно по всему проводнику; діэлектрикъ играетъ только второстепенную роль. По другому взгляду, замеченому отъ Максвелля, на токъ смотрятъ, какъ на сдѣланные распространяемые волны электрической энергіи чрезъ діэлектрикъ; проводникъ играетъ второстепенную роль, — онъ просто разсѣиваетъ энергію, доставляемую діэлектрикомъ. Токъ возникаетъ на поверхности и проникаетъ внутрь сравнительно медленно; его распределеніе на данной площади сѣченія проводника неравномерно.

Истина заключается въ соединеніи двухъ этихъ взглядовъ. Діэлектрикъ представляетъ собою такой же существенный агентъ, какъ и проводникъ, и въ каждой плоскости, перпендикулярной направленію тока, зарядженіе и разряженіе сложныхъ молекулъ, образованіе электрическаго поля, образованіе магнитнаго поля, потокъ энергіи чрезъ эту плоскость и параллельно проводнику, ся разбѣяны въ видѣ теплоты въ проводникѣ — представляютъ собою всѣ одновременныя и зависящія между собою явленія, однаково участвующія въ конечномъ результатѣ.

Въ полной металлической цѣпи энергія распространяется въ діэлектрикѣ между проволоками; она разсѣивается въ проволокахъ, а чрезъ діэлектрикъ распространяются продольныя волны параллельно проволокамъ и другія круговыя электромагнитныя волны, исходящія изъ каждой точки проводника, какъ центра, и идущія въ плоскостяхъ, перпендикулярныхъ къ проволокамъ. Такимъ образомъ имѣются линіи электрической силы, линіи магнитной силы и линіи потока энергіи. Первые

*) См. также „Электричество“ 1893, стр. 240.

обуславливают переѣменение и управляются электростатической емкостью, вторыя обуславливают электромагнитную пертурбацію и управляются индуктивностью (inductance), а третьи обуславливают преобразование энергій и управляются сопротивленіемъ.

Дѣйствія электростатической индукціи не играютъ важной роли въ занимающихся насъ явленіяхъ, но они представляютъ большое значеніе при разсмотрѣніи вопроса о скорости сигнализированія по подводнымъ кабелямъ и объ ясности рѣчи въ телефоніи на большія разстоянія.

III. Электромагнитная индукція. — Магнитной силой будетъ та, которая производитъ или стремится произвести поляризацию въ способности намагничиваться матеріи, т. е. въ желѣзѣ, никкелѣ и кобальтѣ, и электромагнитную пертурбацію въ ненамагничивающейся матеріи и эфирѣ. Она возбуждаетъ линіи магнитной силы и производитъ натяженіе. Электрической токъ въ проводникѣ является мѣстонахожденіемъ магнитной силы. Онъ образуетъ вокругъ проводника магнитное поле.

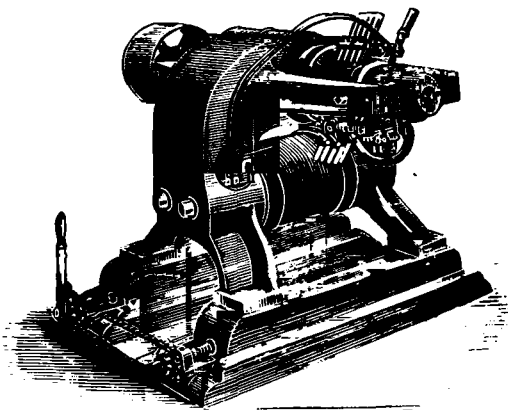
Линіи магнитной силы въ этомъ полѣ представляютъ круги въ плоскости, перпендикулярной направленію тока, которые при усиленіи тока въ A двигаются внаружу, а при ослабленіи тока — стягиваются къ проводнику, подобно волнамъ на спокойной водѣ, когда на нее падаетъ камень (но только онѣ двигаются со скоростью свѣта). Такимъ образомъ всякій другой линіейный проводникъ B , расположенный въ этомъ полѣ параллельно A , пересѣкается подъ прямыми углами этими линіями силы (въ одномъ направленіи, когда токъ усиливается, и въ другомъ, когда токъ ослабѣваетъ). Такое прохожденіе линіи магнитной силы чрезъ проводникъ перпендикулярно его длинѣ возбуждаетъ въ немъ электрическую силу, а если онъ непрерывный и образуетъ часть цѣпи, то устанавливается электрическое напряженіе, а слѣдовательно и токъ въ этой вторичной цѣпи. Но сила этого вторичнаго тока (i_2), зависитъ отъ силы первичнаго тока (i_1), отъ скорости, съ какою онъ усиливается или ослабѣваетъ ($\frac{di_1}{dt}$), отъ сопротивленія вторичной цѣпи (r_2), отъ разстоянія, отдѣляющаго двѣ цѣпи (d) и отъ длины индуктивной системы (l). Направленіе вторичнаго тока всегда обратное направленію первичнаго при усиленіи послѣдняго и одинаково — при его ослабленіи.

Если двѣ цѣпи отдѣльны и независимы, то это дѣйствіе между ними называется взаимной индукціей, а если B составляетъ часть той же самой цѣпи A , то оно называется самоиндукціей. Количество индукціи зависитъ также отъ магнитныхъ элементовъ, находящихся въ проводникахъ и въ пространствахъ между ними. Оно измѣряется своей собственной единицей (которую предложено называть *генри*), называется *индуктивностью* (inductance) и обыкновенно обозначается чрезъ L или M , смотря по тому, идетъ ли дѣло о самоиндукціи или взаимной индукціи.

Установивъ эти понятія, лекторъ перешелъ къ описанію своихъ опытовъ.

тора; верхній или положительный уголь въ $3\frac{1}{4}$ см. діаметромъ и 60 см. длиной со *свѣтильной* изъ мягкаго угля въ 8 мм. діаметромъ; нижій или отрицательный уголь въ $3\frac{1}{4}$ см. діаметромъ и 40 см. длиной, также со свѣтильной по оси; кромѣ того, снаружи онъ покрытъ толстымъ слоемъ мѣди. Положительный уголь поставленъ немного впереди отрицательнаго, такъ что почти весь свѣтъ раскаленнаго кратера отбрасывается на зеркало. Наибольшій токъ для лампы — 200 амперовъ, причѣмъ она доставляетъ свѣтъ около 90.000—100.000 свѣчей, а у отражающагося лучка свѣта доходить до 375.000.000 свѣчей. Передъ отправленіемъ на Чикагскую выставку этотъ прожекторъ испытывался въ Миддлтаунѣ. Отраженный свѣтъ прожектора той же фирмы всего въ 75 см. діаметромъ, установленнаго въ Вайтъ-Монтенѣ, равнялся приблизительно 100.000 свѣчамъ; въ его лучѣ свѣта можно читать газету въ 16 км. отъ прожектора, а свѣтъ виденъ въ 160 км.

Fort Wayne Electric Company. — Эта фирма экспонируетъ цѣлую коллекцію динамомашинъ для освѣщенія, дуговыхъ лампъ, трансформаторовъ и счетчиковъ. Она выдѣлываетъ динамомашинны стараго граммовскаго типа, но только съ необычайно большимъ якоремъ и съ электромагнитнымъ регуляторомъ, передвигающимъ щетки для увеличенія и уменьшенія электровозбудительной силы.



Фиг. 11.

Другой, сдѣлавшійся весьма распространеннымъ въ Америкѣ, типъ динамомашинъ этой фирмы представленъ на фиг. 11. У электромагнитовъ одна только обмотка, расположенная снизу подъ якоремъ (тогда какъ обыкновенно ее располагаютъ вертикально) чтобы, по возможности, уменьшить магнитную утечку чрезъ станину машины.

Mather Company изъ Манчестера выставила динамомашинны съ круговыми желѣзными электромагнитами, которые приходится обматывать въ ручную; въ ихъ числѣ есть большія четырехъ- и шестиполосныя машинны. Такая форма магнитовъ увеличиваетъ стоимость машинъ, но, повидимому, не представляетъ никакого преимущества надъ прямиыми электромагнитами.

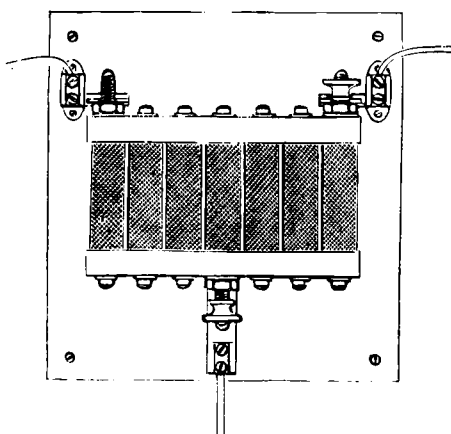
Электричество на Всемирной выставкѣ въ Чикаго.

Самый большой прожекторъ въ свѣтѣ. — Какъ сообщаетъ *Electrical World*, огромный прожекторъ построилъ нью-йоркской фирмой Gen. Electr. Co. Съ подставкой его высота составляетъ $3\frac{1}{4}$ м., а полный вѣсъ — около $2\frac{1}{2}$ тоннъ, но онъ столь тщательно установленъ и уравновѣшенъ, что управленіе имъ можно поручить даже мальчику. Въ него вставлено вогнутое сферическое зеркало типа Манжена, свободное отъ сферической aberrации, отражающее совершенно параллельный лучокъ свѣта: діаметръ зеркала — 150 см.; оно приготовлено было въ Парижѣ специально для этого прожектора; его толщина $8\frac{1}{4}$ см. на краяхъ и 0,16 см. въ центрѣ, а его вѣсъ — около 330 кгр. Углы также были приготовлены специально для этого прожек-

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Громоотводъ Вюрца. — Въ прошломъ году американскій электротехникъ Вюрцъ замѣтилъ, что вѣкоторые металлы, какъ напримѣръ цинкъ, сурьма, висмутъ, кадмій и ртуть, не способны поддерживать вольту дуги, появляющуюся между двумя электродами, образуемыми однимъ изъ этихъ металловъ. Это свойство весьма важно для устройства громоотводовъ, потому что именно и надо устраивать ихъ такъ, чтобы за грозовымъ разрядомъ, который проходитъ по проволокѣ въ землю чрезъ воздушный промежутокъ, не слѣдовало по линіи токъ высокаго напряженія. Вюрцъ сконструировалъ такимъ способомъ различные приборы, которые, по его словамъ, лучше подобны электромагнитныхъ приборамъ.

Прилагаемый рисунок (фиг. 12) представляет двух-вольтовый прибор, т. е. соединенный с двумя частями земли и с землей; он состоит из семи цилиндриков в 2,5 см. диаметром и 7,5 см. длиной, сдвинутых из сплава цинка с медью. Эти цилиндрики расположены между двумя брусочками из белого мрамора на подставке из того же материала. Разстояние между цилиндриками равно всего 0,4 мм. Общ. оконечности соединены с прямым и обратным проводом, а середина — с землей. Таким образом получается громоотвод с двумя несдвигательными воздушными промежутками.



Фиг. 12.

Для предварительного испытанія этихъ приборовъ ихъ вводили въ цѣпь 1000-вольтовой динамомашинны пере-мѣннаго тока и соединяли цилиндрики небольшими полосками изъ миншуръ. Какъ только начиналъ проходить токъ, миншуръ улетучивалась, но вольтова дуга столь быстро потухала, что не успѣвала расплавиться плавкій предохранитель въ 20 амперовъ. Весьма интересно, что способность этихъ металловъ уничтожать вольтову дугу пропадаетъ, когда увеличивается воздушный промежутокъ. Эти приборы дѣйствуютъ только при переменномъ токъ. Для постоянныхъ токовъ Вюрцъ рекомендуетъ главнымъ образомъ громоотводъ Вестингауза, который часто прихвѣтается на линияхъ трамваевъ. Вюрцъ указываетъ еще, что въ Соединенныхъ Штатахъ часто употребляется другой способъ предохраненія, который состоитъ въ томъ, что вдоль линіи прокладываютъ на тѣхъ же самыхъ столбахъ голую проволоку, преимущественно спеховатую. Этотъ способъ примѣняется также въ Швейцаріи для особенно открытыхъ линій; его единственный недостатокъ заключается въ возможности соприкосанія съ проводами линіи въ случаѣ разрыва. (L'Electricien.)

Рѣшенія комитета делегатовъ Международнаго Конгресса въ Чикаго. — Рекомендуютъ правительствамъ формально узаконить слѣдующія единицы электрическихъ величинъ.

Единица сопротивленія, называемая *Международный омъ*, имѣющая въ основаніи омъ, равный 10^9 ед. С. G. S. системы электромагн. измѣреній, и представляемая сопротивленіемъ постоянному току столба ртути при температурѣ тапнія льда, массою въ 14,4521 гр., длиною въ 106,3 смт. и постоянного сѣченія.

Единица тока или *Международный амперъ*, равная 10^{-1} ед. С. G. S. сист. электром. изм., представляемая съ точностью, достаточной для практики, постояннымъ токомъ, выдѣляющимъ изъ раствора азотносеребряной соли въ водѣ 0,001118 гр. серебра въ секунду.

Единица э. в. с. или *Международный вольтъ*, равная той э. в. с., которая произведетъ въ проводникѣ съ сопротивленіемъ — Межд. ому токъ — Межд. амперу, и съ достаточною для практики точностью представляемая

1000 э. в. силы у зажимовъ электродовъ гальваническаго элемента, называемаго Кларковымъ, при температурѣ

15° Ц. и приготовленнаго согласно прилагаемаго на-ставленія.

Единицы: *Международный кулонъ* и *Международная фарада* обычнымъ образомъ связаны съ предыдущими.

Единица работы *Международный джоуль*, равный 10^7 ед. С. G. S. системы.

Единица мощности — *Международный ваттъ*, равный 10^7 ед. С. G. S. системы и практически представляемый работоспособностью одного джоуля въ секунду.

Единица индукціи или *Генри*, равный индукціи въ про-водникѣ, въ которомъ индуктируемая э. в. с. равна одному Межд. вольту, когда индуктирующій токъ измѣняется въ каждую секунду на одинъ Межд. амперъ.

Комитетъ нашелъ невозможнымъ рекомендовать, какъ эталонъ свѣта, лампу Гейфнера Альтепека или лампу пента-новую и оставилъ вопросъ этотъ открытымъ, приглашая все націи продолжать изслѣдованія по выработкѣ точно опредѣляемаго практическаго эталона свѣта.

Нерѣшимость относительно послѣдняго вопроса объясняется возраженіями, вызванными обоими типами лампъ: пента-нъ, существующій въ продажѣ, не анализированъ еще съ точностью; амилъ-ацетатъ придаетъ пламени красный цвѣтъ; въ обоихъ случаяхъ открытое пламя находится въ постоянной зависимости отъ давленія, температуры и влажности атмосферы. Современные электрическія лампы еще слишкомъ непостоянны.

Электричество въ морскомъ дѣлѣ. — Число электрическихъ установокъ на судахъ увеличивается съ каждымъ днемъ. Прежде всего электричество стали примѣнять въ морскомъ дѣлѣ для взрыва минъ издали. Затѣмъ электричествомъ взрывали пороховые заряды для выбрасыванія изъ минныхъ пушекъ самодвижущихся минъ. Много говорили также объ удобствахъ стрѣльбы изъ артиллерійскихъ орудій при посредствѣ электричества, въ особенности при стрѣльбѣ залпами.

Вторымъ примѣненіемъ электричества въ морскомъ дѣлѣ была передача приказаній на разстояніи, которая представляется, какъ извѣстно, большія затрудненія на военныхъ судахъ, такъ какъ всякіе обыкновенныя способы передачи звуковъ, не исключая и телефоновъ, оказываются недостаточными при прохотѣ орудій и шумѣ различныхъ машинъ. Будущее въ этой области, повидному принадлежитъ электромеханическимъ передатчикамъ сигналовъ, хотя у предложенныхъ въ настоящее время приспособленій этого рода оказывается много недостатковъ.

При появленіи динамомашинъ на судахъ, стали устанавливать прожекторы съ сильными дугowymi лампами для обнаруженія неприятеля въ ночное время и для плаванія по узкимъ проливамъ и каналамъ. Кроме того, пытались устраивать и внутреннее электрическое освѣщеніе судовъ при помощи свѣчей Яблочкова, но вполне практичное налубное освѣщеніе получили только при появленіи лампъ накалыванія и динамомашинъ постоянного напряженія. Новое освѣщеніе сразу завоевало себѣ примѣненіе на судахъ, благодаря удобству, безопасности въ пожарномъ отношеніи, экономичности и тому обстоятельству, что оно не портитъ воздуха. Въ настоящее время электрическимъ освѣщеніемъ снабжаются все военныя суда.

Возможность зажигать и гасить лампы накалыванія издали дѣлаетъ ихъ весьма удобными для ночныхъ сигналовъ въ морѣ (Эл. 1893, стр. 126). Кроме того, такъ какъ нѣкоторыя части судна приходится освѣщать день и ночь, то динамомашинныя работаютъ все время безъ перерыва и частію ихъ тока можно пользоваться для дѣйствія небольшихъ двигателей, напримеръ у токарныхъ станковъ, лебедокъ, вентиляторовъ и пр. Генеръ пошли еще дальше въ отношеніи передачи и распределенія энергій электричествомъ, а именно пытаются замѣнить электродвигателями громоздкія гидравлическія приспособленія для управленія большими артиллерійскими орудіями. Повидному, недалеко уже время, когда изъ одной центральной установкы будутъ распределяться, при помощи электричества, во все части судна свѣтъ, механическая энергія и, можетъ быть, даже теплота, причѣмъ провода для такого распределенія не будутъ портить и нагрѣвать воз-

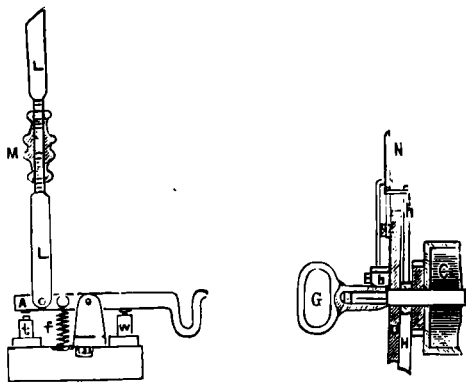
духа въ помещеніяхъ, по которымъ они проходятъ, и представлять такой опасности, какъ паровая труба, не говоря уже о меньшей грозности и удобствѣ управленія электродвигателями.

Надо замѣтить, впрочемъ, что при примѣненіяхъ электричества на современныхъ судахъ, приходится имѣть въ виду особая предосторожности: 1) такъ какъ суда строятся изъ желѣза и раздѣляются желѣзными переборками на большое число водонепроницаемыхъ отдѣленій, то, во-первыхъ, весьма легко могутъ образоваться побочныя сообщенія между проводами и, во-вторыхъ, послѣдніе могутъ нарушить водонепроницаемость отдѣленій судна; 2) въ виду важности освѣщенія машинъ, котельной, пороховыхъ и бомбовыхъ погребовъ установка должна быть безусловно надежной, а такъ какъ отдѣленіе динамомашинъ можетъ быть затоплено водой, то надо устраивать нѣсколько отдѣльныхъ установокъ динамомашинъ; 3) электрическія цѣпи приходится тщательно защищать отъ сырости, которая является на судахъ вслѣдствіе влажности морского воздуха, дождя и отъ мытья; наконецъ 4) на лампы оказываютъ вредное вліяніе сотрясенія судна отъ машинъ, качка и выстрѣлы орудій.

(L'Electricien.)

Телефонметръ. — На Электрическомъ Конгрессѣ во Франкфуртѣ (1891 г.) д-ръ Штреккеръ, главный инспекторъ департамента германскаго правительственнаго телефона, высказалъ мысль о взиманіи съ абонентовъ телефонныхъ станцій не определенной ежегодной платы, а соразмѣрной съ тѣмъ, сколько каждый изъ нихъ пользуется телефонной сѣтью, и объ измѣреніи съ этой цѣлью продолжительности телефонныхъ разговоровъ, какіе ведетъ каждый отдѣльный абонентъ, при этомъ телефонныя кампаніи получили бы возможность, во-первыхъ, прекратить пользованіе телефонами со стороны не-абонентовъ и, во-вторыхъ, взимать съ абонентовъ болѣе справедливую плату. На этомъ основаніи германское правительство предложило специалистамъ выработать такой телефонметръ, который давалъ бы возможность отмѣчать и вести счетъ каждого разговора отъ момента снятія телефона съ крючка до момента его подвѣшанія на прежнее мѣсто.

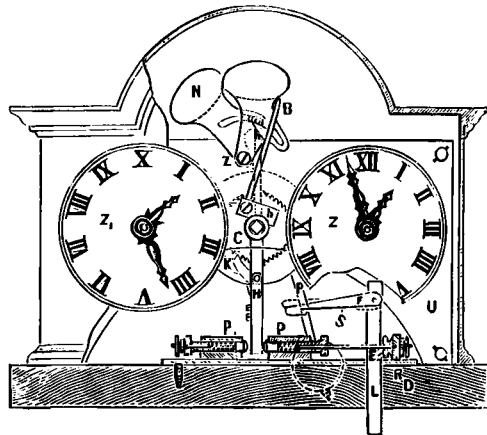
Удовлетворяющій такимъ условіямъ приборъ былъ проектированъ и построенъ фирмой Микса и Дженеста. Приборъ состоитъ главнымъ образомъ изъ часоваго механизма со спусковымъ и стопорнымъ приспособленіемъ, которое приводится въ дѣйствіе отъ снятия съ крючка телефона и его подвѣшанія снова на крючокъ автоматическаго коммутатора. Еще одна характерная особенность прибора заключается въ томъ, что пользоваться телефономъ можно только тогда, когда часовой механизмъ заведенъ.



Фиг. 13—14.

Съ автоматическимъ коммутаторомъ А (фиг. 13) соединяется тяга L, длину которой можно регулировать гайкой М съ противоположной винтовой нарезкой на обоихъ концахъ; эта тяга выходитъ чрезъ верхъ D (фиг. 15) телефоннаго аппарата и входитъ въ коробку U часоваго механизма. На свободномъ концѣ этой тяги имѣется под-

вижной рычагъ f, снабженный крючкомъ и опирающійся на неподвижную шпильку S. Головка этого крючка придана такая форма, что шпилька, прикрѣпленная къ маятнику p, поднимаетъ крючокъ при качаніи маятника и задвѣиваетъ за его носокъ, останавливая часовой механизмъ.



Фиг. 15.

Когда снимаютъ съ крючка телефонъ, автоматическій коммутаторъ А оттягивается кверху спиральной пружиной и вводится въ цѣпь задній или звонковой контактъ t. Вслѣдствіе этого движенія опускается кверху тяга L, а вмѣстѣ съ нею одно плечо рычага f, другое плечо рычага съ крючкомъ поднимается до положенія, указаннаго пунктирными линіями, освобождая такимъ образомъ маятникъ и дѣлая въ ходъ часовой механизмъ. Легко видѣть, что стрѣлки послѣдняго будутъ двигаться до тѣхъ поръ, пока телефонъ остается снятымъ съ крючка; онъ останавливается, когда его повѣсятъ снова. Чтобы не приходилось слишкомъ часто наблюдать показанія циферблата Z, счетчикъ можно снабжать еще добавочнымъ циферблатомъ Z₁, стрѣлки котораго приводятся въ движеніе соответствующей системой колесъ; такимъ образомъ является возможность значительно увеличить продолжительность отмѣчаемаго приборомъ времени разговоровъ.

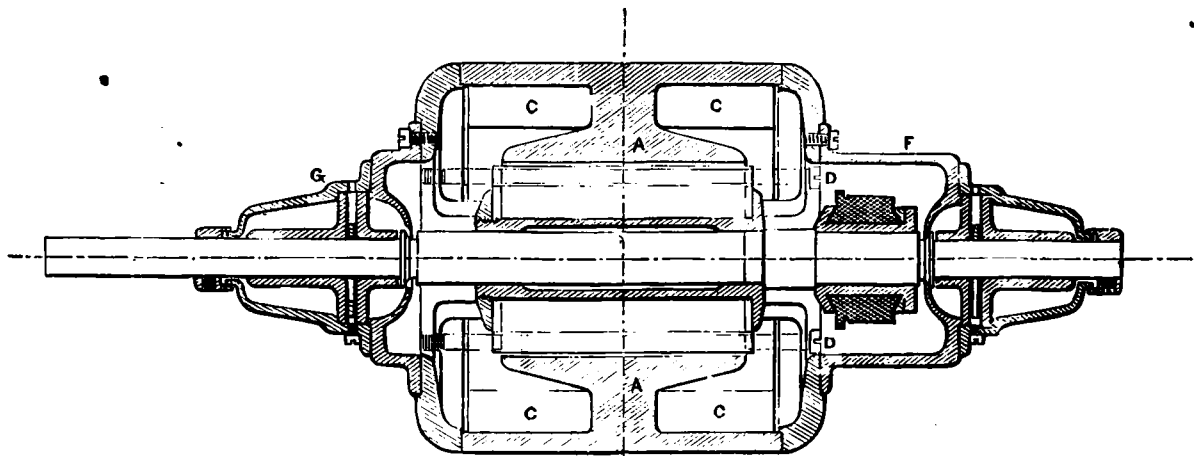
Для вывода телефоннаго аппарата изъ цѣпи, когда часовой механизмъ не заведенъ, и для напоминанія абоненту, что пора его завести, устроенъ индикаторъ X, который дѣйствуетъ слѣдующимъ образомъ: Уменьшеніе натяженія часовой пружины С ведетъ за собою прекращеніе движенія автоматическаго коммутатора. Этого результата достигаютъ тѣмъ, что собачка k прикрѣплена не къ неподвижной шпилькѣ, а къ подвижному рычагу П, который можетъ поворачиваться на стержнѣ самаго барабана или около другаго неподвижнаго центра. Свободный конецъ рычага П движется между двумя пружинными буферами Р и Р₁, изъ которыхъ Р имѣетъ пружину болѣе сильную чѣмъ Р₁; поэтому, когда спустится вся часовая пружина и не будетъ надавливать на собачку k, конецъ рычага П передвинется къ Р₁. Это движеніе приведетъ въ дѣйствіе стопоръ R, вдавливая или вталкивая его въ выемку E въ тягѣ L, застопоривая такимъ образомъ эту тягу вмѣстѣ съ автоматическимъ коммутаторомъ. Рычагъ П снабженъ на своемъ продолженіи h индикаторнымъ дискомъ N, который всегда поддерживается приблизительно въ равновѣсн и качается около шарнира Z при уюмянутомъ застопориваніи онъ появляется позади отверстія, предупреждая, что пора завести часовой механизмъ.

При вставленіи ключа G (фиг. 14) отжимается въ сторону маленькій рычагъ b, перегибая при посредствѣ гибкой тяги В индикаторный дискъ на его прежнее мѣсто.

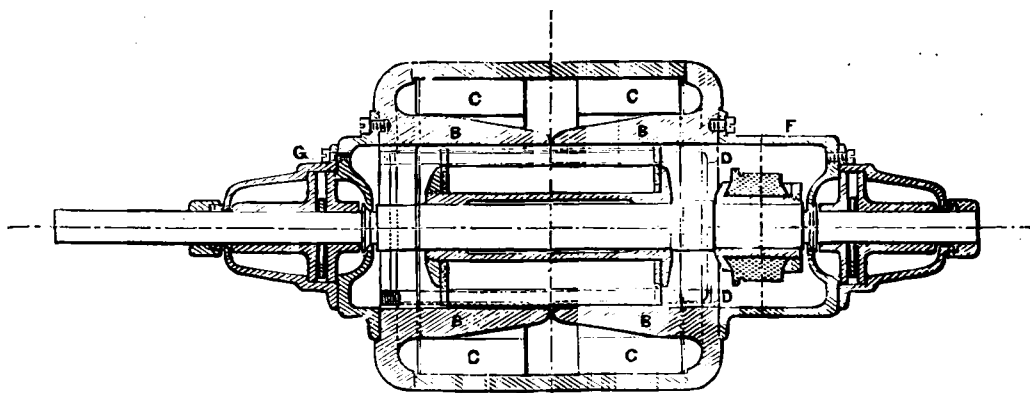
„Соленоидальный“ двигатель Сторея. — Примѣненіе электродвигателей въ мастерскихъ для приведенія въ дѣйствіе различныхъ станковъ, и инструмен-

товъ направилъ усиля изобрѣтателей къ выработкѣ особаго, удобнаго для этой цѣли типа двигателя. Одинъ изъ такихъ двигателей — шарообразный двигатель Ленделя былъ описанъ на стр. 341 *Электричества* за 1892 г., теперь обращаемъ вниманіе читателей на менѣе оригинальный двигатель Сторей, изобрѣтенный еще въ 1886 г.,

для приведенія въ движеніе каменноугольныхъ буровъ въ кояхъ Колорадо. Конструкція двигателя представляла особенныя трудности вслѣдствіе необходимости герметически закрыть двигатель и тѣмъ охранить его отъ влаги и угольной пыли. Первая попытка увѣчилась успѣхомъ, и теперь Сторей пришелъ къ тому окончатель-



Фиг. 16.



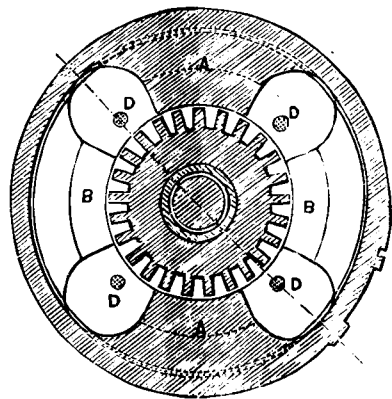
Фиг. 17.

ному типу двигателя, который можетъ быть примененъ не только къ сверламъ, но и ко всякаго рода машинамъ и станкамъ для обработки дерева, металла и т. п. Двигатель представляетъ собой полый цилиндръ, имѣющій у концовъ шейки, въ которыхъ ходятъ цапфы его и коммутаторъ, какъ это и видно изъ приложенныхъ разрывовъ двигателя. Фиг. 16 даетъ продольное сѣченіе черезъ Т-образные полюсные придатки, выходящіе изъ центральной части цилиндрической муфты; фиг. 17 изображаетъ продольное сѣченіе черезъ другіе два полюса, исходящіе изъ концовъ цилиндра; фиг. 18 — поперечное сѣченіе черезъ полюсы, а фиг. 19 — поперечное сѣченіе черезъ щеткодержатели и коммутаторъ.

На фиг. 16 А изображаетъ поперечное сѣченіе цилиндрической части и прикрѣпленныхъ къ ней двухъ Т-образныхъ полюсныхъ придатковъ; В на фиг. 17 изображаетъ противоположные полюсы, исходящіе изъ концовъ цилиндра; С на обоихъ фигурахъ представляетъ поперечное сѣченіе и расположеніе обмотки электромагнитовъ. D изображаетъ болты, которыми скрѣпляются при сборкѣ отдѣльныя части вѣнчиковъ электромагнитовъ.

Эта машина имѣетъ единственное въ своемъ родѣ расположеніе электромагнитовъ, которые, какъ видно изъ чертежа, представляютъ четыре полюса, расположенныхъ такъ, что центръ машины представляетъ одинъ полюсъ какого-либо наименованія, а оба конца — два одинаковыхъ

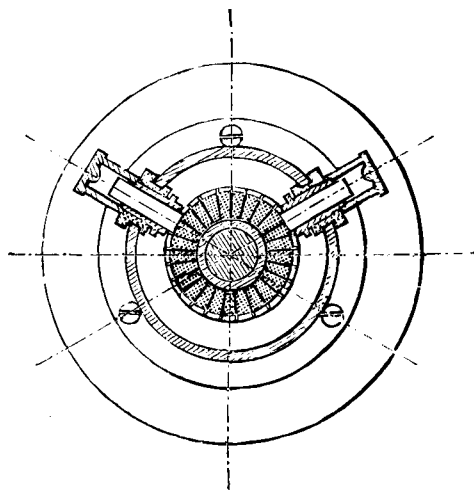
полюса одного и того же наименованія. Отсюда легко понятно, что, хотя машина и четырехполюсная, она все же



Фиг. 18.

имѣетъ 8 отдѣльныхъ магнитныхъ щелей, вслѣдствіе чего путь магнитныхъ линий дѣлается весьма короткимъ и пред-

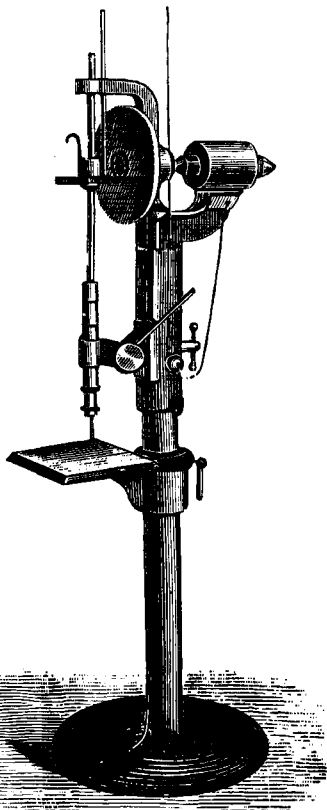
ставляющимъ весьма малое сопротивление, а следовательно машина можетъ даже при сравнительно небольшомъ числѣ витковъ на обмоткѣ дать значительный эффектъ. Обмотки С наматываютъ на соответствующихъ размѣровъ катушки, пропитываютъ хорошо изолиру-



Фиг. 19.

ющимъ веществомъ, снимаютъ съ катушекъ и насаживаютъ на полярныя окончанія; обмотки должны свободно слѣдить въ положеніи перпендикулярномъ къ оси вала и поддерживаются въ этомъ положеніи полюсными окончаніями А и В. Якорь барабаннаго типа съ зубцами. Конечные выступы F и G служатъ для поддержанія цапфовъ и представляютъ въ то же время внѣшнія покрышки автоматическихъ маслянокъ. Часть F поддерживаетъ щетки, которыя изображены на фиг. 19. Подшипники, въ которыхъ ходятъ оси, устроены такъ, что двигатель можетъ быть расположенъ въ какомъ угодно направленіи; концы осей прикрыты шапочками, удерживающими влагу и пыль. Этотъ типъ двигателя по своему внѣшнему виду напоминаетъ соленоидъ и потому названъ „соленоидальнымъ“.

Удобная внѣшняя форма и весьма небольшіе размѣры двигателя Сторея позволяютъ съ легкостью присоединять его къ различнымъ механизмамъ, съ которыми онъ такимъ образомъ составляетъ переносимое цѣлое. На фиг. 20 изображенъ подобный двигатель, примененный къ вращенію вертикальной дрели; какъ видно, онъ несколько не усложняетъ станка и не

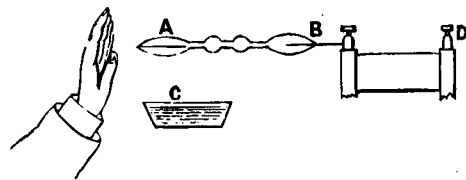
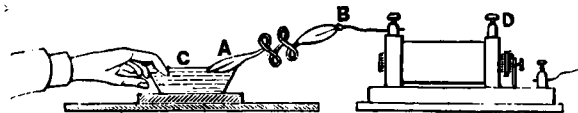


Фиг. 20.

увеличиваетъ его размѣры — двигатель прикрѣпленъ слѣва къ особому выступу на питательнѣ станка. Двигатели Сторея, изготовляющіеся фирмою „Dahl Electric Co“ въ Америкѣ, начинаютъ на родинѣ своей получать широкое распространеніе.

Новый опытъ Марсильяка надъ переменными токами.—Въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ *Journal universel d'Electricité* помѣщено описание интереснаго опыта Марсильяка.

Пусть обыкновенная гейслерова трубка расположена такъ, какъ показано на фиг. 21, гдѣ А и В — платиновые электроды трубки, С — фарфоровое блюдо съ водою на эбонитовомъ дискѣ, причѣмъ послѣдній лежитъ въ свою очередь на стекляннѣй пластинкѣ, D — второй, свободный зажимъ индукціонной спирали. Пропускаютъ токъ чрезъ



Фиг. 21.

первичную обмотку и такъ урегулируютъ колебанія пружины, чтобы получился рѣзкій звукъ. Затѣмъ опускаютъ гейслерову трубку настолько, чтобы ея свободный конецъ А слегка приблизился къ поверхности воды и прикасается къ этой поверхности пальцемъ. Происходитъ ясно замѣтное мерцаніе, не смотря на сопротивленіе разряженнаго газа внутри трубки вълѣтъ съ сопротивленіемъ жидкости; между тѣмъ какъ зажимъ D остается свободнымъ и вторичная цѣпь не замкнута. Когда удаляютъ палецъ отъ поверхности воды, мерцаніе внутри трубки медленно блѣднѣетъ, но все таки остается еще немного времени.

Если поднять трубку изъ жидкости и приблизить къ ней руку во влажномъ или сухомъ состояніи, то мерцаніе сохраняется почти всю свою первоначальную силу.

Эти явленія происходятъ не только тогда, когда въ фарфоровое блюдо наливаютъ воду, но и при употребленіи иныхъ жидкостей, какъ соленая вода, растворъ сѣрнокислой мѣди и пр.

При этихъ опытахъ Марсильякъ бралъ три элемента Лаланда и Шаперона, какіе употребляются для дѣйствія микрофоновъ. Катушка представляла собой обыкновенную румкорфову спираль. Трубки Гейслера — обыкновеннаго образца, какія употребляютъ для демонстраціи разрядовъ.

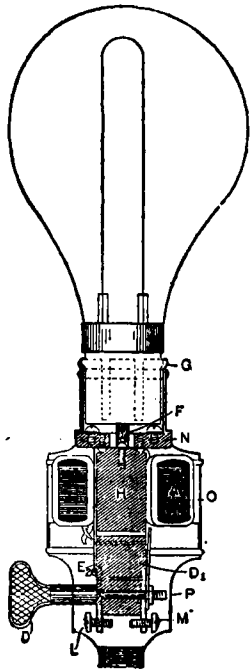
Въ этомъ опытѣ токъ замыкается, черезъ воздухъ, какъ показали Тесла въ прошломъ году; явленіе это легче воспроизводится, если свободный зажимъ спирали соединить съ проводящей, изолированной пластинкой. Всякое увеличеніе емкости системы увеличиваетъ вторичный токъ, а слѣдовательно дѣлаетъ мерцаніе въ трубкѣ болѣе сильнымъ.

Усовершенствованный универсальный патронъ Райса для лампъ накаливанія, регулирующий силу свѣта.—Этотъ патронъ, появившійся первый разъ въ 1891 г. и въ настоящее время улучшенный въ нѣсколькихъ отношеніяхъ, вноситъ довольно важное усовершенствованіе въ дѣлѣ освѣщенія лампами накаливанія.

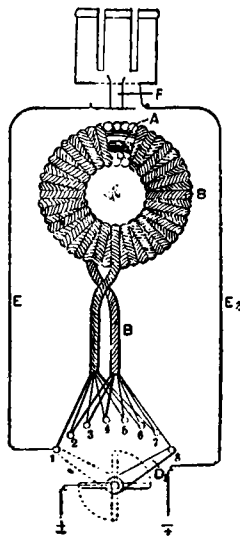
Патронъ Райса устроенъ такимъ образомъ, что свѣтъ лампы каленія можно регулировать по яркости отъ блѣ-

ваго накаливания до полной его силы таким же способом, как это производится обыкновенно при газовых горелках или керосиновых лампах, причем не приходится вводить в ламповую цѣпь сопротивление или какое либо другое поглощающее ток приспособление, каковым неудобством страдает, напр., приборъ Крири (ж. 1893 г., стр. 217). Достигается этот важный результат при помощи маленькой и особым образом устроенной обмотки, расположенной внутри патрона и возбуждающей при употреблении в цѣпи переменных токов обратную электровозбудительную силу, которая ослабляет электровозбудительную силу, доставляемую лампѣ, а следовательно и силу тока, соответственно делаемой силѣ свѣта. Кроме такого удобного регулирования силы свѣта, патронъ Райса представляет важное преимущество въ отношеніи предохраненія угольков лампъ отъ натяжений при зажиганіи, такъ какъ послѣднее при этомъ патронѣ производится постепенно, а не сразу, какъ обыкновенно, а также въ регулярномъ дѣйствіи лампъ, когда требуется неполная сила свѣта; вслѣдствіе этого увеличивается полезная долговѣчность лампъ.

Усовершенствованный въ послѣднее время регулирующий патронъ Райса выдѣлывается теперь американской фирмой Rice Electric Specialty Company въ Балтиморѣ. Какъ можно видѣть на фиг. 22 (сѣченіе патрона вмѣстѣ съ лампой), патронъ состоитъ собственно изъ ламподержателя, „реакціонной“ катушки А, развивающей регулируемую обратную электровозбудительную силу, изолирующей поддержки II съ контактами (1, 2... 8 на фиг. 23), сообщающимися съ концами секцій катушки, замыкающаго рычага D₁, коммутаторнаго ключа D, зажимныхъ винтовъ М для проводовъ и наружной оболочки О, состоящей изъ двухъ отдѣльных частей.



Фиг. 22.



Фиг. 23.

Поддержка II съ контактами выдѣлывается изъ фарфора. Реакціонная катушка заключаетъ въ себѣ кольцевой желѣзный сердечникъ изъ тонкихъ пластинокъ, ровно искусно обмотанный въ-ручную изолированными шелковыми кабелемъ В, состоящимъ изъ семи отдѣльно изолированныхъ мѣдныхъ проволокъ, различной толщины; чтобы облегчить производство соединеній, эти проволоки окрашены въ различные цвѣта. Концы кабеля освобождены отъ изолировки, и ихъ отдѣльные проволоки соединены съ расположенными на фарфоровой подставкѣ II восьмью контактами такимъ образомъ, что всѣ семь про-

волокъ кабеля оказываются соединенными въ цѣпь последовательно.

Ось коммутаторнаго рычага D₁, расположенная въ фарфоровой подставкѣ, соединена съ однимъ изъ зажимныхъ винтовъ для проводовъ къ лампѣ. Какъ показано схематически на фиг. 23, контактъ 1 соединяется по Е съ внутреннимъ контактомъ F ламподержателя. Легко видѣть, что, когда рычагъ D₁ поставленъ на контактѣ 8 (ключъ D горизонтально), въ цѣпь лампы введены послѣдовательно всѣ секціи обмотки В; поворачивая ключъ и передвигая рычагъ D₁ къ контакту 1, выводить одну за другой секціи изъ цѣпи лампы и такимъ образомъ уменьшаютъ обратную электровозбудительную силу, развиваемую катушкой, а следовательно усиливаютъ свѣтъ лампы. Повернувъ ключъ D на 90° въ вертикальное пунктирное положеніе, ставятъ рычагъ D₁ на контактъ 1, причемъ вся обмотка оказывается исключенной изъ цѣпи, т. е. въ лампу идетъ весь токъ, не ослабляемый самоиндукціей катушки. Контакты расположены нѣсколько ниже поверхности фарфоровой подставки, такъ что для конца коммутаторнаго рычага D₁ образуются гнѣзда, обеспечивающія надежное электрическое сообщеніе и устраняющія возможность случайнаго сдвиганія рычага съ контакта и замыканія одной изъ секцій короткою вѣтвью, если бы рычагъ могъ прикоснуться одновременно къ двумъ смежнымъ контактамъ.

Какъ видимъ, регулирующий патронъ Райса устроенъ просто и компактно, а обращеніе съ нимъ столь же легко, какъ и съ обыкновенной газовой горелкой. Выгодныя особенності устройства реакціонной катушки можно резюмировать слѣдующимъ образомъ: 1) магнитная цѣпь замкнута, очень короткая и малаго сопротивленія, вслѣдствіе чего развивается довольно высокая индукція при незначительномъ количествѣ желѣза и мѣди; 2) всѣ семь проволокъ катушки обмотаны на сердечникѣ сразу, такъ что всѣ онѣ распределены равномерно, и все сердечникъ намагничивается и реагируетъ также равномерно, независимо отъ того, введены ли въ цѣпь всѣ проволоки, составляющія кабель, или не всѣ; 3) размеры проволоки подобраны соответственно наибольшему току, какой проходитъ по нимъ при различныхъ степеняхъ яркости свѣта, причемъ на нагреваніе проволоки тратится очень немного и притомъ равномерно на единицу длины.

Обмотка рассчитана такъ, что когда лампа „погашена“, т. е. рычагъ D₁ стоитъ на контактѣ 8 и введены въ цѣпь всѣ проволоки обмотки, уголекъ лампы бываетъ накаленъ до тусклаго темно-краснаго цвѣта, испуская только столько свѣта, чтобы можно было видѣть лампу, войдя въ темную комнату, и зажечь ее, не прибѣгая предварительно къ помощи спичекъ. При этомъ 16-свѣчевая лампа въ 50-вольтовой цѣпи переменнаго тока будетъ расходовать всего 1/3 ампера при 10 вольтахъ, т. е. всего 2 ватта, тогда какъ при своей нормальной силѣ свѣта она расходуетъ 50 ваттовъ.

Патронъ Райса снабженъ универсальнымъ ламподержателемъ, въ который можно вставлять лампы Томсона-Гоустона, Sawyer-Man'a, Вестингауза и Эдисона, т. е., можно сказать, какія угодно лампы американскаго производства. Средній контактъ F представляетъ собой пустотѣлый цилиндръ съ наружкой снаружы для лампъ Томсона-Гоустона; его внутреннее отверстіе по диаметру соответствуетъ центральному штифту лампъ Sawyer-Man'a или Вестингауза, а своей оконечностью онъ можетъ прижиматься къ центральному контакту Эдисоновской лампы. Этотъ цилиндръ снабженъ прорѣзями (какъ и вишній цилиндръ ламподержателя), чтобы его можно было приспособлять къ нѣкоторымъ измѣненіямъ въ размѣрахъ соответствующихъ частей лампъ различныхъ фирмъ; кроме того этотъ цилиндръ можно передвигать вертикально, смотря по надобности. Вишній цилиндръ G сдѣланъ также эластичнымъ и приспособленъ для лампъ Эдисона, Вестингауза и Sawyer-Man'a; при лампахъ же образца Томсона-Гоустона онъ снимается, и контактамъ служатъ два винтика, которыми прикрѣпленъ вишній цилиндръ къ шайбѣ N.

Надо замѣтить, что этотъ регулирующий патронъ можетъ регулировать свѣтъ только въ цѣпяхъ переменныхъ токовъ. Такъ какъ электрическое сопротивленіе (въ омахъ)

катушки очень незначительно, то ее введение в цѣпь не сопровождается замѣтнымъ измѣненіемъ въ яркости свѣта лампы при постоянномъ токъ (выше было уже сказано, что регулирование обусловливается не сопротивленіемъ).

Практика показала, что патронъ Райса даетъ экономію для потребителей ламп накаливанія, вслѣдствіе чего спросъ на это освѣщеніе сильно увеличился во всѣхъ случаяхъ, гдѣ применялись подобныя регулирующие патроны. (Electrical Review.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Курсъ Электричества. Эрика Жерара. — Переводъ М. А. Шателена, подъ редакціей А. И. Садовскаго. С.-Петербургъ, Изданіе Ф. В. Ценанскаго. 1893. 2-ая половина 1-го тома.

Этотъ второй выпускъ *Курса* характеромъ своего содержания существенно отличается отъ перваго. Въ помѣтѣ уже ни отвлеченныхъ теоремъ до теорій потенциала, ни описаній свойствъ невидимыхъ линий силъ, пронизывающихъ поле; въ этомъ полутомѣ начинается изложеніе приборовъ и машинъ, дѣйствіе которыхъ находится себѣ болѣе или менѣе полное объясненіе въ предыдущей теоріи. Во главѣ описанія помѣщены термоэлектрическіе элементы, представляющіе изъ себя явленіе столь простое съ перваго взгляда, но замысловатое и глубокое въ дѣйствительности, задвигающее вопросъ о связи тепла и электричества и освѣщенное работами самыхъ замѣчательныхъ ученыхъ. Затѣмъ слѣдуютъ, конечно, гораздо болѣе пространныя описанія гидроэлектрическихъ элементовъ (58 стр.) и динамоэлектрическихъ машинъ (169 стр.). Въ заключеніи полутома находимъ описаніе трансформаторовъ переменнаго тока (79 стр.). Имя автора служитъ ручательствомъ тому, что выборъ материала этихъ послѣднихъ отдѣловъ соответствуетъ современнымъ положеніямъ электротехники, и что способъ изложенія отражаетъ въ себѣ характеръ преподаванія въ одномъ изъ наиболее видныхъ электротехническихъ институтовъ. Ближайшее разсмотрѣніе содержанія практической части *Курса* Жерара отлагаемъ до выхода въ свѣтъ слѣдующихъ выпусковъ. В. Л.

Справочная книга для электротехниковъ. Составили К. Гравинкель и К. Штреккеръ. Переводъ съ 3-го нѣмецкаго изданія: инж.-мех. Д. Головъ. Выпускъ II съ 164 рисунками, С.-Петербургъ. 1893. Изданіе К. Л. Риккера. Цѣна 2-му выпуску 3 р., полному сочиненію (I и II выпуски) 4 р. 80 к.

Эта прекрасная книга посвящена *спеціально* «электротехникѣ» и состоитъ изъ 16 отдѣловъ. Отдѣлъ I озаглавленъ: *Динамомашинъ*. Здѣсь дается классификація динамомашинъ; перечисляются источники потерь, или какъ бы правильно было сказать, *растрату* работы въ динамомашинѣ, сообщаются многія цѣнные свѣдѣнія по теоріи динамомашинъ постоянного тока. Послѣ этого слѣдуетъ рядъ важныхъ числовыхъ данныхъ, относящихся до различныхъ существующихъ уже динамомашинъ и электродвигателей. Тутъ же даны и чертежи—не детальныя—нѣкоторыхъ изъ нихъ.

На стр. 281 мы читаемъ: «многофазовый электродвигатель состоитъ изъ вращающагося магнитнаго поля, *которое въ сущности представляетъ собой вращеніе якоря генератора*, а механически оно остается неподвижно». Что означаютъ написанныя курсивомъ слова, догадаться не легко.

Можно пожалѣть также, что не приведено данныхъ о такой важной и извѣстной динамомашинѣ, какъ динамомашинѣ Derostier.

Перейдемъ къ отдѣлу II: *Трансформаторы переменнаго тока*. Авторы даютъ здѣсь свѣдѣнія самыя краткія, разумѣется, по исторіи трансформаторовъ переменнаго тока, затѣмъ ихъ краткую теорію и различныя формулы, до нихъ относящіяся, а также и нѣкоторыя свѣдѣнія о главныхъ отличительныхъ чертахъ трансформаторовъ различныхъ конструкцій.

Затѣмъ слѣдуетъ глава: *Индуктивные катушки и конденсаторы*, гдѣ можно найти интересныя свѣдѣнія и данныя о той роли, которую *могли бы* играть конденсаторы въ электротехникѣ переменнаго тока. Въ концѣ этого отдѣла II приложены цифровыя данныя о трансформаторахъ нѣкоторыхъ фирмъ.

Отмѣтимъ здѣсь, что на стр. 326, одно и то же количество обозначается то черезъ I, то черезъ I просто.

Въ концѣ стр. 327 имѣется опечатка:

$$C = \frac{1}{L^2 m^2},$$

должно быть:

$$C = \frac{1}{L m^2}.$$

Отмѣтимъ еще историческую невѣрность: авторы говорятъ, что самой старой практикескою осуществленной формой трансформатора является приборъ Румкорфа⁴, см. стр. 317. Въ дѣйствительности же этого утвержденія заслуживать бы аппаратъ Поля (Pohl), какъ объ этомъ уже говорилось въ нашемъ журналѣ.

Перейдемъ теперь къ отдѣлу III: *Гальваническіе элементы*; сюда включены и первичныя гальваническіе элементы, и вторичныя (аккумуляторы), а также и термоэлектрическіе элементы. Тутъ даются правила группированія элементовъ въ батареи для наибольшей силы тока во внѣшней цѣпи и говорится о томъ, какъ расчитывать расходъ матеріаловъ на лошади-часъ (см. стр. 340). При описаніи аккумуляторовъ даются различныя свѣдѣнія объ обращеніи съ аккумуляторами, объ уходѣ за ними и о примѣненіи ихъ въ различныхъ случаяхъ. При этомъ слѣдовало бы отмѣтить, что опасно подходить къ нимъ съ *голыми* руками. Въ концѣ отдѣла приложены довольно подробныя свѣдѣнія и цифры о «существующихъ аккумуляторахъ» различныхъ фирмъ.

Отдѣлъ IV озаглавленъ: *Проводы и распределеніе*. Тутъ говорится о разнообразныхъ системахъ раздачи электрической энергіи, о системахъ съ аккумуляторами, о главныхъ станціяхъ и подстанціяхъ, о расчетахъ проводововъ, о расчетахъ и проектированіяхъ установокъ, о коммутаторахъ и выключателяхъ, коммутаторныхъ доскахъ, о самомъ производствѣ работъ, инструментахъ, прокладкѣ проводововъ, ихъ сравненіи и т. д. По всѣмъ этимъ вопросамъ читатель найдетъ много цѣннаго въ рецензируемомъ трудѣ. Нѣсколько словъ сказано здѣсь и объ электрическомъ освѣщеніи поѣздовъ, и объ освѣщеніи морскихъ судовъ, при чемъ въ этомъ послѣднемъ параграфѣ говорится, какъ обнаруживать и исключать влияние электрической установки на компасъ. Въ концѣ отдѣла приведены цифровыя данныя о различныхъ кабеляхъ и вообще проводахъ. Отмѣтимъ еще, что въ этомъ IV отдѣлѣ есть интересный параграфъ объ электрическихъ установкахъ, въ которыхъ двигателями динамомашинъ служатъ газомоторы, получающіе газъ отъ газопроводной стѣи; кромѣ того здѣсь же говорится о примѣненіи *керосиновыхъ* двигателей для вращенія динамомашинъ для электрическаго освѣщенія.

Въ общемъ весь этотъ важный отдѣлъ изложенъ по нашему мнѣнію, очень хорошо; онъ снабженъ прихвѣтными расчетами, правда, въ очень ограниченномъ числѣ, что, вѣроятно, произошло отъ желанія авторамъ ириять книгѣ возможно меньшій объемъ. Отмѣтимъ еще, что на стран. 368 описаніе извѣстнаго устройства Э. Томсона въ трехпроводной системѣ стало бы, можетъ быть, еще яснѣе, если бы авторы сказали, что въ якорѣ съ двойной обмоткой одна обмотка—то та, то другая—дѣйствуетъ какъ электродвигатель, а вторая какъ динамомашинна.

Отдѣлъ V озаглавленъ: *Регуляторы сопротивленій*. Тутъ говорится о регулированіи динамомашинъ сопротивленіями, включаемыми въ обмотку поля, о регулированіи калильныхъ лампъ реостатами, соединяемыми параллельно съ данной ламповой группой. Тутъ же указаны и способы рѣшать подобныя задачи графическимъ путемъ.

Въ этомъ же отдѣлѣ есть глава о регулирующихъ реостатахъ на центральныхъ станціяхъ.

Отдѣлъ VI озаглавленъ: *Электрическое освѣщеніе*. Здѣсь говорится объ устройствѣ калильныхъ лампъ, о зависимости силы свѣта ихъ отъ потребляемой ими мощности.

Въ прекрасно обработанной главѣ: *Освѣщеніе*, даются правила и формулы для расчета силы и распределения свѣтовыхъ лучей въ разнообразныхъ случаяхъ, когда требуется освѣтить площадь, улицу, комнату, при существованіи извѣстныхъ заданныхъ условий.

Отдѣлъ VII озаглавленъ: *Электрическая передача жерни*. Въ немъ довольно много вниманія уделено электрическимъ трамваямъ и даны различныя формулы и цифры для нихъ.

Въ отдѣлѣ VIII: *Примѣненія электролиза*, находимъ много цѣнныхъ и полезныхъ данныхъ и указаній по электролитическому добыванію металловъ, по гальванопластики въ гальваностегин, въ числѣ которыхъ въ послѣднее мѣсто занимаютъ перечень недостатковъ никелирования (тусклый цвѣтъ, непрочность и т. д.) и *причины* этихъ недостатковъ, по Лангбейну. Но, кромѣ того, отдѣлъ VIII содержитъ также и многія интересныя свѣдѣнія о различныхъ примѣненіяхъ электрохиміи, — примѣненіяхъ, которыя, вообще, сравнительно мало извѣстны даже очень свѣдущимъ электротехникамъ. Въ особенноти интересно довольно подробное изложеніе работъ Гонпельсредера, относящихся до примѣненія электролиза въ красильномъ дѣлѣ.

Убавимъ на нѣкоторые ошибки и недосмотры этого отдѣла: напр., на стран. 466 принятое и установленное въ русской электрической литературѣ выраженіе *переносъ ионовъ замѣнешь* (это замѣчаніе относится уже не къ авторамъ, а къ переводчику) выраженіемъ: *перемѣшеніе ионовъ*.

На страницѣ 474, гдѣ говорится о полученіи кристаллическаго кремнія, мы читаемъ о томъ, какъ сплавъ аморфнаго кремнія съ цинкомъ накалываютъ *окисью углерода*; а слѣдовало бы сказать *въ окиси углерода*, т. е. въ атмосферѣ, или въ струѣ этого газа.

Далѣе, на стран. 477 мы читаемъ о „добываніи“ (*полученіи*?) ѣдкаго кали и хлора электролизомъ раствора *свѣтлаго* кали, а слѣдовало сказать: *хлористаго* кали; *свѣтлый* же калий означаетъ совсѣмъ другое вещество, именно, калийную соль *хлорной* кислоты.

Нѣсколько строкъ посвящено примѣненію электролиза въ химическому анализу.

Отдѣлъ IX названъ: *Примѣненія магнетизма въ металлуріи*. Тутъ даны краткія описанія нѣкоторыхъ сортировальныхъ аппаратовъ, въ которыхъ дѣйствіемъ электромагнитовъ отдѣляются магнитныя части руды отъ немагнитныхъ. Въ этомъ же отдѣлѣ упомянуто и обь аппаратѣ Pilliodet et fils для очистки фарфоровой массы отъ желѣзныхъ частицъ и обь аппаратѣ Кесслера, служащемъ для выдѣленія желѣзныхъ частицъ изъ шлаковъ, обрѣзковъ металловъ, формоваго песка, зернового мѣла, простой и фарфоровой глины, бумажной массы, и т. д.

Отдѣлъ X озаглавленъ: *Телеграфія и Телефонія*. Въ немъ одна глава, посвящена *Телеграфіи на идущие железнодорожные поѣзды и съ поѣздовъ; одновременно телеграфированію и телефонированію по одной и той же линіи* по способу ванъ-Риссельберге; и *Телефонной передачей музыки*.

Въ отдѣлѣ X говорится о силѣ тока, употребляемой въ телеграфныхъ линіяхъ въ различныхъ странахъ, и приводятся выписанныя въ таблицу цифровыя данныя о разнахъ телеграфныхъ аппаратахъ. При этомъ мы указываемъ на недоумѣніе, къ которому можетъ подать поводъ стоящее надъ 7-мъ столбцомъ этой таблицы слово: *отношеніе*; читатель не сразу догадается, что оно означаетъ: отношеніе къ расходу мощности *въ нормальномъ Германскомъ черноточислѣмъ аппаратѣ Морза* (см. страницу 567).

Отдѣлъ XI озаглавленъ: *Жельнодорожные телеграфы и сигналы; морскіе сигналы*. Тутъ говорится о жельнодорожной сигнализациі въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова—описываются аппараты для контролированія скорости поѣздовъ электрическимъ путемъ; устройства для блокированія и устройства для контролированія тпалопроизводства. Глава: *Морскіе сигналы* занимаетъ всего $\frac{1}{2}$ страницъ. Въ ней говорится о сигнализациі посредствомъ *освѣщенія облаковъ* и посредствомъ разнообразныхъ *калильныхъ лампъ*.

Мы отмѣтимъ въ этомъ отдѣлѣ одно мѣсто, которое подаетъ поводъ къ сильному недоразумѣнію: на страницѣ 589 говорится о томъ, что приборы для контролированія скорости поѣздовъ электрическимъ путемъ можно раздѣлить на два главные образца: такіе, которые приводятся въ движеніе непосредственно катящимися надъ ними колесами, и такіе, движеніе которыхъ обуславливается прогибаніемъ рельсовъ. И нѣсколько строкъ ниже говорится, что устройства Сименса и Гальске принадлежатъ къ первому образцу; а на стран. 590 мы читаемъ: „контактъ съ прогибаніемъ рельсовъ *“ Сименса и Гальске....“ Да и изъ рисунка (рис. 224) видно, что устройство это относится ко „второму образцу“.

Отдѣлъ XII озаглавленъ: *Пожарные и полицейскіе телеграфы*. Отдѣлъ XIII: *телеграфы въ домахъ и гостиницахъ* и Отдѣлъ XIV: *Электрическіе часы, контрольные и передающіе показанія вдалѣ аппаратами*. Тутъ говорится о разнаго рода электрическихъ часахъ, обь электромагнитномъ хронографѣ Гинна, о пишущемъ сажей аппаратѣ Сименса и Гальске и о *теле-аппаратахъ*, т. е. обь устройствахъ, которыя передаютъ на разстояніи показанія напр., термометра.

Отдѣлъ XV: *Электрическое воспламененіе минъ*. Тутъ остается невыясненнымъ, возможно ли—по авторамъ—электрическое испытаніе цѣны запаловъ съ искрами, или невозможно? На стр. 627 говорится, что невозможно, а на страницѣ 632, говоря о способѣ испытанія „*исзаряженныя*“ запаловъ съ искрами Докрете, авторы тутъ же отмѣчаютъ, что „если запаль *заряженъ* и токъ проходитъ черезъ запальную массу, то слышится (въ телефонѣ) слабый трескъ“.

Отдѣлъ XVI названъ: *Громоотводы*. Здѣсь читатель найдетъ не мало полезныхъ и цѣнныхъ указаній и цифры, хотя весь этотъ отдѣлъ занимаетъ только 3 страницы.

Въ общемъ, мы повторяемъ, эта книга, по нашему мнѣнію очень хорошая.—Что касается до труда собственно переводчика, то переводъ исполненъ очень добросовѣстно, хотя языкъ его мѣстами нѣсколько тяжеловѣснъ.

Мы считаемъ пріятною обязанностію отмѣтить, что г. Голову добавилъ много цѣнныхъ указаній отъ себя, какъ напр., нѣкоторыя свѣдѣнія обь устройствахъ и методахъ, употребляемыхъ на Нижегородскомъ электролитическомъ заводѣ г. Жукова, о полученіи кислорода и водорода по способу проф. Лачинова, обь электролитическомъ бѣленіи нашего бывшаго редактора г. С. Степанова и т. д. Кромѣ того, г. Голову же принадлежатъ во многихъ мѣстахъ разныя библиографическія указанія на русскія книги, оригинальныя и переводныя, по электротехникѣ.

Изданіе въ общемъ очень хорошее. Убористый шрифтъ отчетливъ (кромѣ стран. 630), хотя и мелокъ.

В. Т.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Электрическое освѣщеніе въ Лондонѣ характеризуется слѣдующими данными: электрическая энергія эксплуатируется десятью компаніями, обладающими 20 центральными станціями, находящимися въ дѣйствіи; кромѣ того, 3 станціи одной изъ компаній бездѣйствуютъ, съ другой стороны вновь образующеся общество *New Cadogan Co.* въ недалекомъ будущемъ откроетъ свои станціи. Къ 31 декабря 1891 года всѣми компаніями потраченъ капиталъ около 20 милл. рублей на покупку земли, постройки и установкки. Киловаттъ-часъ (единица Board of Trade) продавался въ 1892 г. четырьмя компаніями по 7 пенсовъ, одну—по 7 $\frac{1}{4}$ и остальными—по 8. Всѣ компаніи къ тому же сроку снабдили энергію въ 4 милл. киловаттъ-часовъ, что соотвѣтствуетъ приблизительно 132.800.000 лампо-часовъ по 8 свѣчей (32-хъ ваттовыхъ). Такое количество могло бы быть доставлено 664 милл. куб. ф. газа, что составляетъ, правда, весьма малую долю дѣйствительно потребленнаго на освѣщеніе свѣтильнаго газа.

* Курсивъ нашъ.

По расчету на средній цѣны установка электрическаго освѣщенія и годовая абонентная плата въ Лондонѣ для квартиры въ

8 комнатъ составлять . . .	247,5 р. и	85 р.
12 " " " . . .	405,0 " "	147,9 " "
15 " " " . . .	772,5 " "	281,2 " "

Небезынтересно то обстоятельство, что одна изъ видѣйшихъ компаній *City of London Electric Supply Corporation*, директоромъ которой состоялъ извѣстный инженеръ Форбсъ, вслѣдствіе различныхъ несчастныхъ обстоятельствъ, работаетъ все еще съ дефицитомъ (въ 1892 году—36.000 руб.), не смотря на необыкновенный успѣхъ въ дѣлѣ удешевленія получения энергіи: киловаттъ-часъ обходился компаніи въ мартѣ 1893 г. въ 22,84 коп., вмѣсто прежнихъ 40,56 коп. (1891 годъ). Это пониженіе въ цѣнѣ объясняется увеличеніемъ числа питаемыхъ лампъ; труднѣе объяснить замѣчательное пониженіе въ расходахъ на уголь на киловаттъ-часъ съ 9,44 коп. до 5,24 коп. Знаменитая по своей громадности Дентфордская станція (см. *Эл.* 1891, стр. 52) оказалась спроектированной въ излишне большихъ размѣрахъ. Обѣ динамо ея по 5.000 силъ оставлены; находится въ дѣйствиіи лишь двѣ 1.250 силныя, двѣ 625—и одна 500 силныя машины. Интересны практическіе результаты передачи энергіи переменнымъ токомъ въ 10.000 вольтъ, примѣненнымъ на Дентфордской станціи; если вѣрить корреспонденту *Electric Review*, N.-Y., при передачѣ на разстояніе 6—7½ верстъ теряется 55—58%.

Всѣ эти данныя показываютъ, что часто повторяемое выраженіе В. Приса: „электрическое освѣщеніе есть освѣщеніе для бѣдныхъ“, не доказано пока еще практикою. Форбсъ и его послѣдователи общаются доказать его своей системою пользованія отбросами (см. *Эл.* 1893, стр. 207), которая недавно принята общиною Сквордича. Мэквиллъ, виновникъ этого осуществленія идеи Форбса, выражаетъ убѣжденіе, что повал система понизила бы стоимость электрической энергіи, употребляемой на освѣщеніе, въ Лондонѣ до 4 пенсовъ.

Электричество въ примѣненіи къ сельскому хозяйству.—*The Electrician* сообщаетъ объ интересной установкѣ, уже нѣсколько времени работающей на фермѣ въ Вичгоуншаирѣ. Электродвигатель приводитъ въ дѣйствиіе всѣ сельскохозяйственные механизмы: молотилку, пильную машину, мельницу и пр. Движущая энергія доставляется водою, причемъ турбина съ динамомашинной установкой приблизительно въ километрѣ отъ фермы. Токъ проводится подъ землей въ домъ и ферму, въ которыхъ находится по батареи аккумуляторовъ. Оба строянія освѣщаются электричествомъ, и кромѣ того установленъ электродвигатель съ помпой, снабжающей домъ водою.

Электричество въ горномъ дѣлѣ.—Блэквелль на конгрессѣ инженеровъ въ Чикаго сообщилъ интересныя данныя относительно примѣненія электричества въ горномъ дѣлѣ въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ. Около 300 горнопромышленныхъ компаній примѣняютъ электричество въ дѣлѣ буренія, передвиженія вагончиковъ, приведенія въ дѣйствиіе подъемныхъ корзинъ и высасывающихъ помпъ. Въ большинствѣ случаевъ передача энергіи производится при 200—500 вольтахъ, но иногда употребляютъ разность потенциаловъ до 1.000 и болѣе вольтъ. Авторъ приводитъ примѣры, доказывающія выгодность примѣненія электричества къ движению элеваторовъ и помпъ: на шахтахъ Виргиніусъ, въ Колорадо, электрическая передача энергіи воды (въ 300 лощ. силъ) сократила расходъ на уголь на 160 тыс. руб. въ годъ, не увеличивъ другихъ статей расхода. (Electricien.)

Американцы о русской электротехникѣ.—Нью-Йоркскій *Electrical Review*, помѣстивъ на своихъ страницахъ безынтересную замѣтку подъ названіемъ: *Электрическое освѣщеніе въ Россіи*, слѣдую-

щаго содержанія: „Американскіе инженеры по деревяннымъ производствомъ усѣбно распространяютъ свои машины въ Россію—почему бы не послѣдовать американскимъ электрикамъ? Россія велика, и для электротехника предстоитъ въ ней большое приволье. За послѣднее время въ Россіи устроено много значительныхъ установокъ электрическаго освѣщенія. Къ нашему сожалѣнію, все это дѣло находится, кажется, вполнѣ въ рукахъ австрійскихъ, германскихъ и швейцарскихъ фирмъ. Вѣроятно, это происходитъ отъ близости названныхъ странъ, но нѣтъ основаній къ тому, чтобы такъ продолжалось и тогда, если американскія фирмы обратятъ на это дѣло серьезное вниманіе“.

Британская ассоціація.—Обыкновенныя осеннія сессіи Британской ассоціаціи происходили въ настоящемъ году въ г. Поттингемѣ. Президентъ Газебрукъ въ своей рѣчи изложилъ исторію эфирной теоріи свѣта. Проф. Фицджеральдъ изложилъ теорію электромагнитныхъ пертурбацій земли, какъ заряженнаго сферическаго проводника, окруженнаго другимъ проводникомъ шаромъ—крайне разряженною атмосферою (*The Period of Vibration of Disturbances of Electrification of the Earth*). Проф. Лоджъ сдѣлалъ докладъ о своихъ опытахъ надъ *Связью между веществомъ и эфиромъ*, приведшихъ его къ тому заключенію, что вещество не увлекаетъ эфира въ своемъ движеніи. Лордъ Кельвинъ сообщилъ о своихъ изслѣдованіяхъ надъ пьезоэлектричествомъ и пьезоэлектрической батареи; Снейл—о *Пользованіи наденіемъ воды*; Д. Каннъ—объ *Относительной стоимости проводки*. Кромѣ этого было еще нѣсколько болѣе мелкихъ докладовъ по электрическимъ измѣреніямъ, электролизу и проч.

Электрическіе токи живого человѣческаго организма развѣтвляются по всей нервной системѣ и, по словамъ физиологовъ, всегда вполнѣ замкнуты внутри тѣла; г. П. Турковъ (*Наука и Жизнь*, № 31) доказываетъ существованіе магнитныхъ возмущеній около человѣческаго тѣла вращеніемъ магнитной стрѣлки, расположенной около ладони и появленіемъ свѣтлыхъ полосъ на чувствительной пластинкѣ, выставленной въ темнотѣ, вблизи человѣка. Теорія этихъ явленій, предлагаемая г. Турковымъ, столь же неясна, какъ, вѣроятно, неясны и эти полосы, но все-таки авторъ считаетъ, что его опыты колеблютъ научный выводъ, приведенный выше.

Населеніе цѣлаго города перевезено въ одинъ день.—По словамъ *Electrical Engineer*, въ г. Трой (штата Нью-Йоркъ) 12 сего іюня (с. с.) городскіе электрическіе трамваи перевезли за одинъ день не менѣе 64.000 пассажировъ, что составляетъ все населеніе города (безъ пригородовъ); вагоны, всего въ числѣ 70, отправлялись черезъ каждыя пять-минуты, причемъ, несмотря на громадную и оживленную по праздничному толпы народа, произошла лишь одна и то незначительная случайность.

Такой легкости въ удовлетвореніи столь необыкновенныхъ требованій публики нельзя ожидать отъ другой системы трамваевъ.

Памятникъ Араго.—11 іюня происходила церемонія открытія памятника извѣстному астроному Араго на площадіи передъ обсерваторіей въ Парижѣ. Научныя открытія этого знаменитаго ученаго, отличающіяся энциклопедическимъ характеромъ, простираются и на область электричества; такъ, онъ несомнѣнно первый открылъ намагничиваніе электрическими токами и тѣмъ, можно сказать, положилъ основаніе современной электротехникѣ. Интересно упомянуть, что самыя новѣйшія электрическія машины, электродвигатели съ вращающимся полемъ, основаны совершенно на томъ же принципѣ, какъ и извѣстный вращающійся дискъ Араго. Имъ также была первый разъ установлена связь между полярными силіями и пертурбаціями магнитной стрѣлки. (Litt. El.)