

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Усовершенствованія въ системахъ распределенія электрической энергіи.

Въ виду все болѣе усложняющихся требований, которые практика предъявляетъ современной центральной электрической станціи, въ послѣднее время появилось много усовершенствованій въ системахъ распределенія электрической энергіи; съ некоторыми изъ нихъ и постараемся познакомить нашихъ читателей въ настоящей статьѣ. Особенно сильное развитіе замѣчается въ системахъ распределенія энергіи перемѣнными токами, какъ не достигшихъ еще той высокой степени совершенства, на которой стоятъ уже системы постоянного тока.

Распределеніе электрической энергіи переменными токами.

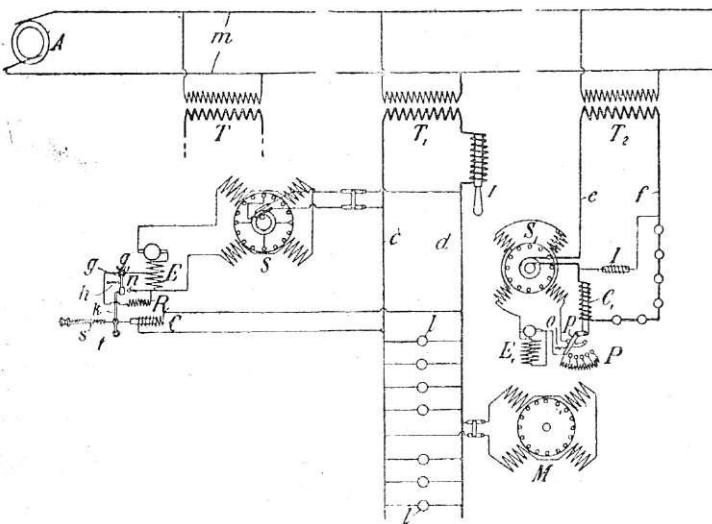
I. Одно изъ интереснейшихъ усовершенствованій въ этой области принадлежитъ компаніи Томсонъ-Гаустонъ, или вѣрѣѣ Штейнметцу *), и имѣть цѣлью дать воз-

коего по возможности не отражалось бы на другихъ вторичныхъ цѣпяхъ; регуляторомъ этимъ можетъ служить обыкновенный синхронный двигатель. Если снабдить двигатель автоматическимъ приспособленіемъ, которое будетъ ослаблять или усиливать токъ, возбуждающій его индукторы, въ зависимости отъ того, будетъ ли напряженіе вторичной цѣпи выше или ниже нормы, и если соединить такой двигатель съ зажимами первичной обмотки трансформатора, то ясно, что двигатель при чрезмѣрномъ повышеніи напряженія въ цѣпи, будетъ смѣщать фазу тока назадъ, понижая этимъ напряженіе до нормы; при паденіи же напряженія въ цѣпи, фаза тока будетъ смѣщаться впередъ, что, въ свою очередь, подыметъ напряженіе до нормы.

Однако, при такомъ устройствѣ отдаленія вторичныхъ вѣтвей не будутъ вполнѣ независимы, ибо напряженіе регулируется въ первичной цѣпи. Для того, чтобы колебаніе напряженія въ одной вторичной цѣпи не отражалось совсѣмъ на сосѣднихъ, Штейнметцъ предлагаетъ расположение, изображенное на фиг. 1.

А—альтернаторъ, предполагаемый, для простоты, однофазнымъ и питающій первичную цѣпь m ; въ цѣпь cd , питаемой трансформаторомъ T_1 , требуется поддерживать постоянное напряженіе; цѣпь эта состоитъ изъ лампъ накаливанія l , l и двигателей M . S —синхроничный двигатель, предназначенный для смѣщенія фазы и включенный параллельно зажимамъ рабочей цѣпи; индукторы его возбуждаются токомъ отъ мѣстнаго генератора E съ послѣдовательной обмоткой. Потребная для сдвига фазъ колебанія возбужденія двигателя достигаются слѣдующимъ образомъ. Электромагнитъ C , находящійся въ отвѣтствіи рабочей цѣпи, заключаетъ внутри себя цилиндрический якорь изъ мягкаго жѣлѣза, скрѣпленный съ рычагомъ k ; послѣдній можетъ вращаться около неподвижной точки t , но удерживается при нормальныхъ условіяхъ въ указанномъ положеніи помощью пружины s , натяженіе которой регулируется уравнительнымъ винтомъ. Верхнимъ своимъ концомъ рычагъ k упирается въ свободный конецъ другого рычажка g , вращающагося около оси g_1 и также удерживаемаго въ указанномъ положеніи пружиной h . Когда напряженіе между рабочими проводами подымается выше нормы, электромагнитъ C , преодолѣвая натяженіе пружины s , втягиваетъ якорь, рычагъ k поворачивается вправо и приводитъ свободный конецъ

рычажка g въ соприкосновеніе съ контактомъ n , причемъ, какъ видно изъ чертежа, коротко замыкается часть обмотки генератора E ; напряженіе послѣдняго немедленно падаетъ, благодаря чему ослабляется возбужденіе синхроничаго двигателя S —и фаза тока смѣщается назадъ. При пониженіи напряженія въ рабочей цѣпі происходитъ обратное. На чертежѣ, во избѣженіе лишней сложности, изображена лишь часть автоматического приспособленія; въ действительности оно



Фиг. 1.

можность мѣстной регулировки напряженія цѣпіи, въ виду того, что съ переменными токами оказывается весьма затруднительнымъ регулировать напряженіе на центральной станціи при частыхъ измѣненіяхъ условій потребленія энергіи.

Штейнметцъ предлагаєтъ снабжать каждую вторичную цѣпь особымъ регуляторомъ напряженія, дѣйствіе

*) Англійскій патентъ № 27494, 1898 года.

должно заключать цѣлый рядъ контактовъ n , такъ что-бы электромагнитъ, по мѣрѣ надобности, вводилъ или выводилъ постепенно все большее и большее число оборо-тотовъ обмотки индуктора E .

I—приборъ, названный авторомъ локализаторомъ, такъ какъ онъ устраниетъ вліяніе синхроничаго двигателя на первичною цѣпи. Это не что иное, какъ обыкновенная реактивная катушка съ желѣзнымъ сердечникомъ, которая задерживаетъ, такъ сказать, безвратные токи съ фазой сдвинутой впередъ, пропуская также же токи съ фазой сдвинутой назадъ. Дѣйствительно, извѣстно, что катушка съ самоиндукціей является источникомъ электродвижущей силы, отстающей по фазѣ на $\frac{1}{4}$ периода отъ питающаго ее тока; следовательно электродвижущая сила самоиндукціи будетъ противоположна по знаку электродвижущей силѣ безвратнаго тока, смыщенаго по фазѣ назадъ, и будетъ совпадать съ электродвижущей силой безвратнаго тока рабочей цѣпи, если фаза тока смыщена впередъ. Явленіе, происходящее при этомъ въ катушкѣ, можно представить себѣ такъ, что катушка заимствуетъ потребный для ея возбужденія безвратный токъ либо отъ рабочей, либо отъ питательной цѣпи, причемъ понижается въ соотвѣтствующей цѣпи напряженіе.

Итакъ, если напряженіе у зажимовъ вторичной цѣпи слишкомъ повышится, синхроничный двигатель автоматически смыщаетъ фазу тока назадъ; тогда электродвижущая сила самоиндукціи локализатора становится противоположной напряженію у зажимовъ и, вычитаясь изъ послѣдняго, понижаетъ напряженіе въ рабочей цѣпи. Если, напротивъ, напряженіе въ линіи почему-либо ушло ниже нормы, фаза тока автоматически сдвигается впередъ, электродвижущая сила самоиндукціи реактивной катушки складывается съ электродвижущей силой цѣпи и немедленно повышаетъ напряженіе до нормальной величины.

Для правильной работы необходимо, чтобы, при данномъ измѣненіи напряженія цѣпи, фаза тока смыщалась ровно настолько, сколько нужно для того, чтобы, при данной самоиндукціи локализатора, вернуть напряженіе къ прежней нормѣ. Этого можно достигнуть, съ одной стороны, надлежащимъ выборомъ самоиндукціи катушки, а съ другой—точной регулировкой возбужденія синхроничаго двигателя. Теоретическое измѣненіе возбужденія должно было бы производиться непрерывно, но на практикѣ оказывается достаточнымъ измѣнить его небольшими скачками. Какъ ясно изъ предыдущаго, дѣло сводится къ тому, чтобы надлежащимъ образомъ мѣнять число дѣйствующихъ амперъ-витковъ въ индукторѣ генератора E , а такъ какъ весьма затруднительно бываетъ точно подобрать необходимое число витковъ обмотки, то приходится регулировать число амперъ, т. е. силу тока въ этихъ виткахъ. Имен-но, какъ видно на фиг. 1, концы выключаемой части обмотки шунтируются сопротивлениемъ R ; регулируя послѣднее, можно такъ подобрать силу тока въ данной части обмотки, чтобы выключенные (или включенные) амперъ-витки измѣнили возбужденіе синхронического двигателя какъ разъ настолько, чтобы смыщеніе фазы тока вполнѣ компенсировало измѣненіе напряженія въ цѣпи.

Замѣтимъ, что самоиндукція вторичной обмотки трансформатора усиливаетъ дѣйствіе локализатора; послѣдній можно даже совершенно устранить, если увеличить соотвѣтственнымъ образомъ самоиндукцію трансформатора.

Описанное устройство примѣняется Штейнметцомъ для достиженія постоянства напряженія въ цѣпи; но подобная же система, лишь съ нѣкоторыми измѣненіями, можетъ служить и для поддерживанія въ цѣпіи постоянной силы тока. Правая часть фиг. 1 представляетъ этотъ случай. Трансформаторъ T_2 питаетъ рядъ послѣдовательно соединенныхъ дуговыхъ лампъ; синхроничный двигатель S_1 включается здѣсь въ цѣпь послѣдовательно, а локализаторъ I—параллельно, между крайними зажимами рабочихъ приборовъ. Возбудителемъ двигателя служитъ шунтовой генераторъ E_1 ; возбужденіе регулируется электромагнитомъ C_1 , включеніемъ послѣдовательно въ рабочую цѣпь.

Если, напримѣръ, сила тока въ цѣпи увеличится выше положенной нормы вслѣдствіе возросшаго напряженія у ея зажимовъ, электромагнитъ C_1 втянетъ якорь, причемъ скрѣпленный съ послѣднимъ колѣнчатый рычагъ p , предолѣвая дѣйствіе пружины o , повернется болѣе или менѣе около оси i , какъ ясно видно изъ чертежа, введетъ въ возбуждающую двигатель цѣпь большее или менѣе сопротивление изъ реостата P ; возбужденіе двигателя ослабится, фаза тока немедленно смѣстится назадъ и, при помощи реактивной катушки, напряженіе у зажимовъ рабочей цѣпи, а ст. нимъ и сила тока возвращаются къ нормѣ.

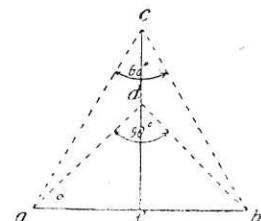
Что касается практическаго примѣненія описанной системы Штейнметца, то, по нашему мнѣнію, большимъ недостаткомъ ея надо считать то, что приходится во многихъ мѣстахъ имѣть отдѣльные генераторы для возбужденія синхроничныхъ двигателей: это значительно усложняетъ эксплоатацию сѣти и, вѣроятно, окажется невыгоднымъ на практикѣ.

II. Другія усовершенствованія при распределеніи энергіи переменными токами имѣютъ цѣлью соединить выгоды однофазной и многофазной системъ, устранивъ ихъ недостатки.

Извѣстно, что многофазные токи весьма удобны для питания двигателей, но непрактичны для цѣлей освещенія, въ виду невозможности постоянно поддерживать правильное распределеніе нагрузки между всѣми вѣтвями. Однофазные же токи, напротивъ, весьма выгодны для освещенія, въ особенности лампами накаливаниемъ, но зато мало пригодны для передачи силы, благодаря извѣстнымъ всякому недостаткамъ синхронныхъ двигателей и несовершенству существующихъ однофазныхъ асинхронныхъ.

Фирма Elektricitäts-Aktiengesellschaft (компанія Шукерта) предложила систему, являющуюся комбинаціей однофазной системы съ трехфазной *).

Для этой цѣли она употребляетъ такъ называемые моноциклические альтернаторы, идея коихъ принадлежитъ Штейнметцу **). Альтернаторы эти имѣютъ кромѣ главной якорной обмотки еще добавочную, отдѣльную катушки которой сдвинуты относительно катушекъ главной обмотки на угловое разстояніе, равное половинѣ разстоянія между двумя соседними полюсами индуктора; следовательно въ обѣихъ обмоткахъ возбуждаются переменные электродвижущія силы съ разностью фазъ въ $\frac{1}{4}$ периода. Одинъ конецъ добавочной обмотки соединенъ кромѣ того съ серединой главной. Такимъ образомъ, если линія ab (фиг. 2) выражаетъ дѣйствующее напряженіе между концами главной обмотки, линія fc , перпендикулярна къ серединѣ ab , будетъ выражать напряженіе добавочной обмотки, сдвинутое на $\frac{1}{4}$ периода относительно напряженія первой. Если къ тому же числу витковъ обѣихъ обмотокъ (а потому и электродвижущія силы, въ нихъ развиваются) относят-ся между собою, какъ 1: $\sqrt{3}$, то длина линіи fc будетъ



Фиг. 2.

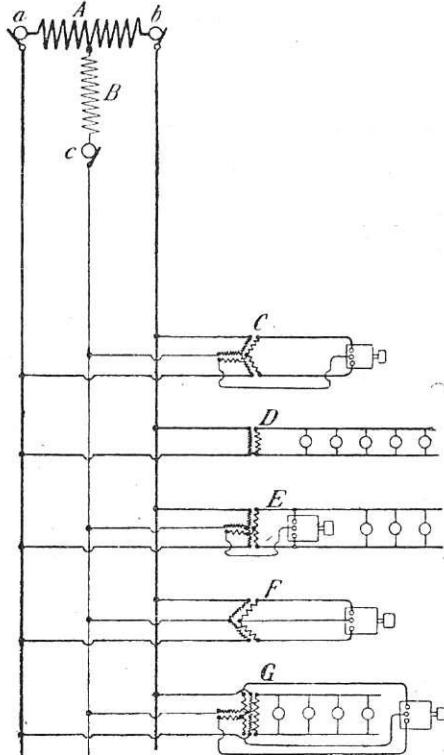
равна высотѣ равностороннаго треугольника, построенного на основаніи ab . Изъ этого слѣдуетъ, что три переменные электродвижущія силы между точками a , b и c , т. е. между свободными концами обѣихъ обмотокъ, будутъ равны между собою, но сдвинуты одна относительно другой на $\frac{1}{3}$ периода; получается такимъ образомъ правильная система трехфазнаго тока. При другомъ отношеніи чиселъ витковъ, напримѣръ, если бы добавочная обмотка заключала ихъ вдвое менѣе, чѣмъ главная, получился бы прямоугольный треугольникъ

*) Англійскій патентъ № 8185, 1898 года.

**) См. „Электричество“ 1898 г., стр. 143.

(фиг. 2), и смыкания фазъ, равно какъ и составляющая электродвижущая сила не были бы равны.

Изъ сказанного ясно, что моноциклическимъ альтернаторомъ можно пользоваться двояко: отъ зажимовъ главной обмотки можно получать однофазный токъ, а отъ всѣхъ трехъ зажимовъ альтернатора—трехфазный. На этомъ и основана система Шуккера, одна изъ схемъ которой изображена на фиг. 3.



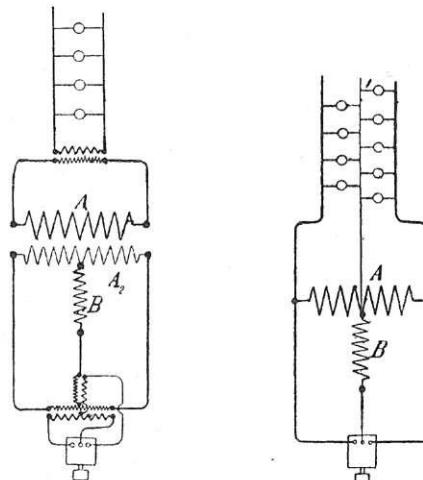
Фиг. 3.

Здѣсь *A* и *B* изображаютъ главную и добавочную обмотки моноциклическаго альтернатора, *a*, *b* и *c*—три его зажима, отъ которыхъ идутъ три распределительныхъ провода. Вторичныя цѣпи, служащиа исключительно для освѣщенія, какъ напримѣръ *D*, питаются однофазнымъ токомъ отъ двухъ главныхъ проводовъ; для двигателей—пользуются трехфазнымъ токомъ: именно, соединяются всѣ провода съ обыкновеннымъ трансформаторомъ *C*, который и питается трехфазный асинхронный двигатель. Если же данная цѣпь должна питать и лампы и двигатели, то нуженъ особый трансформаторъ, какъ *E*, комбинированный изъ двухъ; такъ какъ, однако, при этомъ колебанія въ работе двигателя могутъ вредно отыгрываться на освѣщеніи, то лучше употреблять трансформаторъ, схематически изображенный въ *G*: главной первичной обмоткѣ въ немъ соотвѣтствуютъ двѣ раздѣльныя вторичныя, изъ коихъ одна служитъ исключительно для освѣщенія, а другая, въ соединеніи съ добавочной вторичной,—для питания трехфазныхъ двигателей. *F*—представляетъ трехфазный двигатель, питаемый по способу, предложенному Штейнметцомъ, отъ трансформатора съ двумя первичными и вторичными вѣтвями, въ которыхъ электродвижущая сила смыкены одна относительно другой на $\frac{1}{3}$ периода; три зажима двигателя соединяются тогда съ двумя свободными концами вторичныхъ обмотокъ и съ точкой ихъ соединенія.

Нижеслѣдующія фигуры изображаютъ различныя видоизмѣненія описанного главного принципа. Такъ, на фиг. 4 представленъ моноциклический альтернаторъ съ двумя главными обмотками *A*₁ и *A*₂, изъ коихъ первая

предназначена исключительно для освѣщенія, а вторая съ добавочной обмоткой *B*, для питания электродвигателей.

Фиг. 5 показываетъ способъ примѣненія моноцикли-



Фиг. 4.

Фиг. 5.

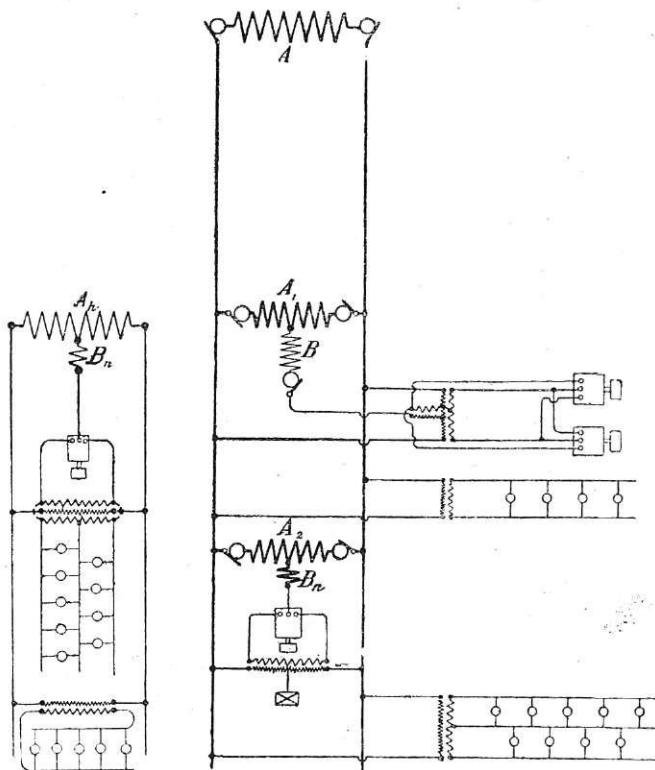
ческихъ генераторовъ къ передачѣ силы и къ освѣщенію при помощи трехпроводной сѣти.

Если потребность въ движущей силѣ невелика и мѣсто потребленія ея находится недалеко отъ станціи, то можно употреблять схему фиг. 6; здѣсь главная обмотка *A*₁ генератора разсчитана на большое напряженіе и передаетъ энергию какъ лампамъ, такъ и двигателямъ черезъ посредство попирающихъ трансформаторовъ; добавочная же обмотка *B*, разсчитана на низкое напряженіе, и свободный конецъ ея непосредственно питаетъ одинъ изъ зажимовъ двигателя. Однако, чтобы такая система могла правильно функционировать, необходимо еще соединить между собою середины обѣихъ обмотокъ трансформатора, питающаго двигатель, а также отвести эту точку ихъ соединенія въ землю, во избѣженіе опасности получить въ двигателе высокое напряженіе. При такомъ устройствѣ упраздненіе одного изъ трансформаторовъ можетъ иногда покрыть расходъ на увеличеніе сѣченія провода низкаго напряженія.

Описанной системой можно пользоваться и не имѣя на центральной станціи моноциклическихъ альтернаторовъ: послѣдніе могутъ быть замѣнены синхроническими двигателями, спарженными описанной выше добавочной обмоткой и помѣщаемыми въ мѣстѣ потребленія движущей силы. Такой синхронический двигатель включается между проводами однофазной цѣпи; при вращеніи его, въ добавочной обмоткѣ индуктируется электродвижущая сила, смыкенная на $\frac{1}{4}$ периода относительно фазы главной обмотки; комбинируя по прежнему эту электродвижущую силу съ напряженіемъ однофазной линіи, можно получить трехфазный токъ. Фиг. 7 изображаетъ подобный случай. На станціи имѣется простой однофазный альтернаторъ *A*, питающій первичную линію; освѣтительная сѣть, черезъ посредство обыкновенныхъ трансформаторовъ, питается однофазнымъ токомъ этой линіи. Въ мѣстахъ же, где потребна двигательная энергія, включается въ отѣтвление главныхъ проводовъ синхроничный двигатель *A*₁, описанного типа. Свободный конецъ добавочной обмотки *B* послѣдняго и обѣ первичныя магнитные соединяются съ тремя зажимами трехфазного трансформатора, который и питаетъ асинхронные двигатели обыкновенного типа. На той же фигурѣ, ниже, представлена другая комбинація: добавочная обмотка *B* синхронного двигателя *A*₂ разсчитана на низкое напряженіе, и конецъ ея непосредственно соединенъ съ двигателемъ, линія же питаетъ двигатель черезъ посредство однофазного транс-

форматора (какъ на фиг. 6), причемъ середины обѣихъ обмотокъ послѣдняго соединены между собою и съ землей.

цип простыми однофазными генераторами, комбинируя ихъ либо параллельно (фиг. 11) для освѣщенія, либо по способу соединенія обмотокъ въ моноциклическомъ



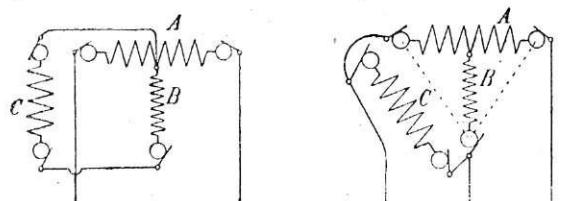
Фиг. 6.

Фиг. 7.

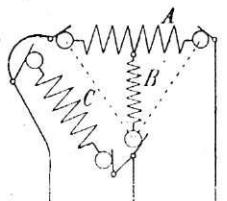
При построеніи моноциклическихъ альтернаторовъ обыкновенно заранѣе задаются опредѣленнымъ отношеніемъ мощностей, предназначаемыхъ для освѣщенія и для передачи силы; когда станція развивается, и потребность въ свѣтовой и двигательной энергіи сохраняетъ прежнее отношеніе, то включаются параллельно первому моноциклическому альтернатору другіе, разсчитанные одинаково съ нимъ. Но чаще бываетъ, что съ возрастаніемъ производительности станціи измѣняется и отношеніе между количествами энергіи, потребными для освѣщенія и для двигателей. Въ такомъ случаѣ, если увеличивается, напримѣръ, сильнѣе потребность въ освѣщеніи (т. е. въ однофазномъ токѣ), то параллельно главнымъ обмоткамъ A , A_1 моноциклическихъ альтернаторовъ (фиг. 8) включаются вспомогательные простые однофазные генераторы C .

Если же скорѣе развивается потребление движущей энергіи, то вспомогательные генераторы C включаются параллельно либо добавочной обмоткѣ B моноциклическаго альтернатора (фиг. 9), либо одной изъ сторонъ треугольника напряженій, построенного на свободныхъ концахъ обѣихъ обмотокъ (фиг. 10), причемъ, конечно, соответствующимъ образомъ разсчитывается напряженіе вспомогательныхъ генераторовъ.

Наконецъ, въ случаѣ, если требования на освѣтильную и двигательную энергіи не предъявляются одновременно, то можно обойтись на центральной стан-

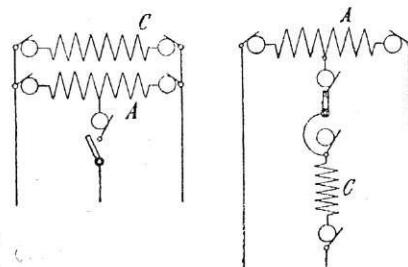


Фиг. 9.

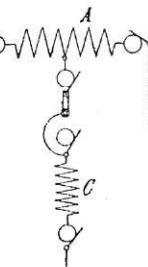


Фиг. 10.

альтернаторѣ (фиг. 12) для питанія двигателей; въ послѣднемъ случаѣ необходимо только соответственнымъ



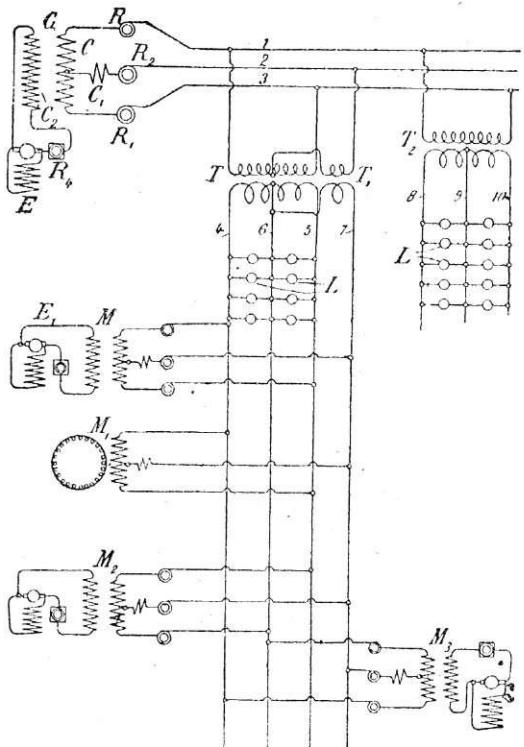
Фиг. 11.



Фиг. 12.

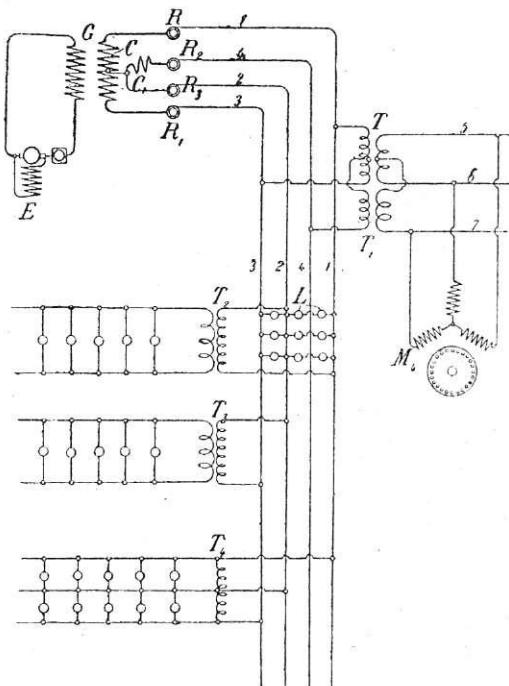
образомъ урегулировать напряженія и смѣстить на $\frac{1}{4}$ периода фазу одного изъ генераторовъ.

III. Отъ описанной системы Шуккера немногимъ



основанная также на применении моноциклических генераторов для той же цели: соединить однополюсную осветительную сеть с трехфазной сетью для передачи силы. Общая схема этой системы изображена на фиг. 13.

G — есть моноциклический альтернаторъ, C_2 — его индукторъ, питаемый шунтовымъ возбудителемъ E съ реостатомъ R_4 ; C и C_1 — главная и добавочная якорные обмотки. Для питания лампъ включаются однофазные трансформаторы T_2 между проводами 1 и 3, соединенные съ конечными зажимами главной обмотки; для питания двигателей соединяются два трансформатора T и T_1 , способъ включения которыхъ въ первичную цѣль ясенъ изъ чертежа. Единственное отличие здесь отъ предыдущей системы то, что синхронные двигатели M_1 употребляются моноциклическаго типа.

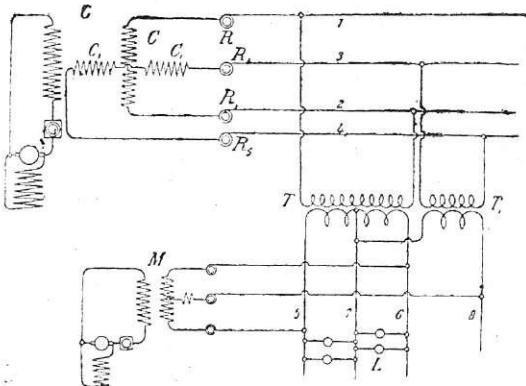


Фиг. 14.

На фиг. 14 представлена схема трехпроводной сети Штейнметца, тоже мало отличающаяся отъ соответствующей схемы Шуккера. Моноциклический альтернаторъ имѣетъ 4 зажима E , R_1 , R_2 и R_3 , соответствующие тремъ свободнымъ концамъ обѣихъ обмотокъ и серединѣ главной; отъ послѣднаго идетъ нейтральный проводъ 2. Для питания лампъ включаются указанными различными способами простые однофазные трансформаторы между проводами 1, 2 и 3; для двигателей же устанавливается, какъ и на фиг. 13, комбинированный изъ двухъ трансформаторъ между проводами 1, 3 и 4; если отношение чиселъ витковъ въ этихъ трансформаторахъ подобрано такъ, что напряженія между тремя свободными вторичными зажимами равны и сдвинуты другъ относительно друга на $1/3$ периода, то такой комбинированный трансформаторъ можетъ питать обыкновенный трехфазный двигатель M_1 .

Существенное видоизмененіе этой системы представлено на фиг. 15. Здѣсь генераторъ G имѣетъ двѣ раздѣльныя обмотки C и C_1 и 4 зажима R_2 , R_1 , R_4 и R_5 (въ сущности это уже не моноциклический, а двухфазный генераторъ); для освещенія включаются трансформаторъ между проводами 1 и 2; для двигателей же служатъ 2 трансформатора T и T_1 , питаемы: одинъ главной, другой — добавочной обмоткой. Первичная обмотка ихъ раздѣльная, конецъ же одной

вторичной, соединяется съ серединой другой такъ, что рабочая сеть получается вполнѣ аналогичная фиг. 13.

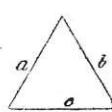


Фиг. 15.

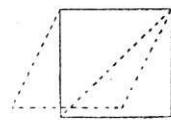
IV. Той же фирмѣ Томсонъ-Гаустонъ (Штейнметцу) принадлежитъ еще другое интересное изобрѣтеніе, предѣдующее ту же цѣль — комбинировать однофазную систему съ многофазной, употребляя альтернаторы лишь одного типа. Система эта основана на слѣдующемъ.

Есть известно, что если замкнуть другъ на друга два простыхъ альтернатора съ одинаковымъ числомъ перемѣнъ въ секунду, то какова бы ни была разность фазъ обѣихъ электродвижущихъ силъ, альтернаторы сами собою (если только они не сидятъ на одной и той же оси) приходятъ въ опредѣленное состояніе равновѣсія, и именно такое, при которомъ фазы обоихъ альтернаторовъ противоположны. Отъ общихъ зажимовъ можно получить тогда однофазный токъ такой же частоты, съ напряженіемъ, равнымъ полусуммѣ напряженій обоихъ генераторовъ.

Если составить замкнутую цѣль изъ трехъ одинаковыхъ альтернаторовъ, то, по аналогии съ предыдущими, легко понять, что они опять синхронизируются определеннымъ образомъ, именно такъ, что электродвижущія силы ихъ смыщаются по фазѣ на $1/3$ периода другъ относительно друга; отъ трехъ общихъ зажимовъ ихъ можно будетъ, такимъ образомъ, получить трехфазный токъ. Графически комбинація напряженій трехъ замкнутыхъ другъ на друга одинаковыхъ генераторовъ a , b и c можетъ быть выражена правильнымъ треугольникомъ (фиг. 16). Если напряженія трехъ замкнутыхъ другъ на друга альтернаторовъ не равны, а находятся, напримѣръ, въ отношеніи $1:1:\sqrt{2}$, то въ діаграммѣ получается прямоугольный треугольникъ, и относительные смыщенія фазъ не будутъ равны.



Фиг. 16.

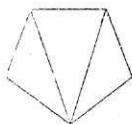


Фиг. 17.

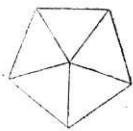
Если составить замкнутую цѣль изъ четырехъ равныхъ альтернаторовъ, то они не придуть сами собой въ состояніе устойчиваго равновѣсія; это легко вывести графически. Дѣйствительно, діаграмма напряженій этихъ четырехъ альтернаторовъ представится въ видѣ ромба (фиг. 17), но, пока неизвѣстны углы между сторонами, форма четырехугольника, а потому и отношенія между фазами остаются вполнѣ неопределеными. Для того, чтобы этотъ четырехугольникъ былъ вполнѣ опредѣленъ, необходимо еще одно заданіе; можно, напримѣръ, задаться длиной его діагонали.

нали. Примѣнія графическую аналогію къ нашему случаю, можно установить постоянное отношеніе между фазами нашихъ четырехъ альтернаторовъ, если включить въ діагональ четырехъугольника, образуемаго четырьмя общими ихъ зажимами, еще пятый альтернаторъ съ нѣкоторымъ давлениемъ напряженіемъ. Если, напримѣръ, напряженіе этого альтернатора будетъ относиться къ напряженіямъ первыхъ четырехъ, какъ $\sqrt{2}:1$, то въ діаграммѣ получимъ квадратъ, и фазы нашихъ четырехъ альтернаторовъ будутъ, такимъ образомъ, смѣщены другъ относительно друга на $\frac{1}{4}$ периода.

Подобнымъ же образомъ, если имѣемъ любое число замкнутыхъ другъ на друга альтернаторовъ, то можно получить между ними опредѣленное относительное смѣщеніе фазъ, если включить въ діагональ образуемаго альтернаторами многоугольника дополнительные альтернаторы, напряженія коихъ пропорциональны длинѣ діагоналей соответствующей діаграммы (фиг. 18). Или того же можно достигнуть, употребляя нѣсколько добавочныхъ альтернаторовъ съ напряженіями, пропорциональными длинѣ радиусовъ векторовъ, проведенныхъ къ вер-

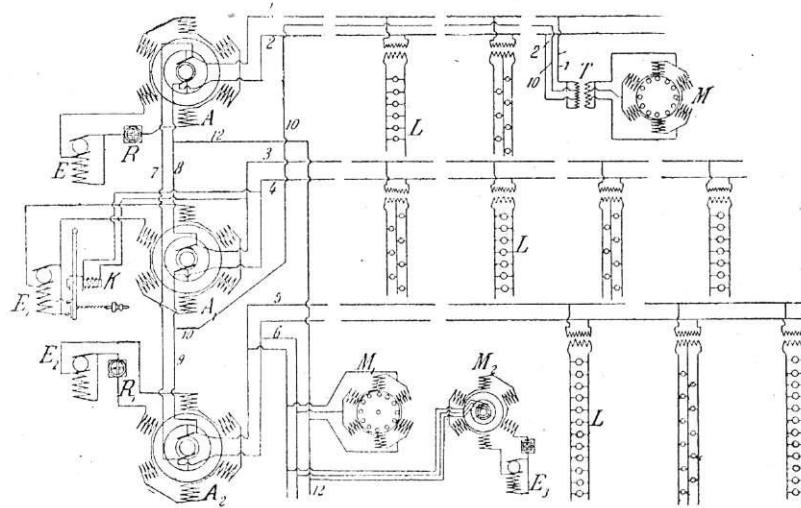


Фиг. 18.



Фиг. 19.

шинамъ многоугольника изъ нѣкоторой точки, напримѣръ, изъ центра его, если онъ правильный (фиг. 19). Въ послѣднемъ случаѣ, именно, если всѣ радиусы векторы равны, и всѣ фазы должны быть, слѣдовательно, одинаково смѣщены другъ относительно друга, можно также замѣнить добавочные альтернаторы одинимъ многофазнымъ асинхроннымъ двигателемъ съ числомъ фазъ, равнымъ числу вершинъ многоугольника; съ послѣдними и соединяются всѣ зажимы двигателя, въ которыхъ,



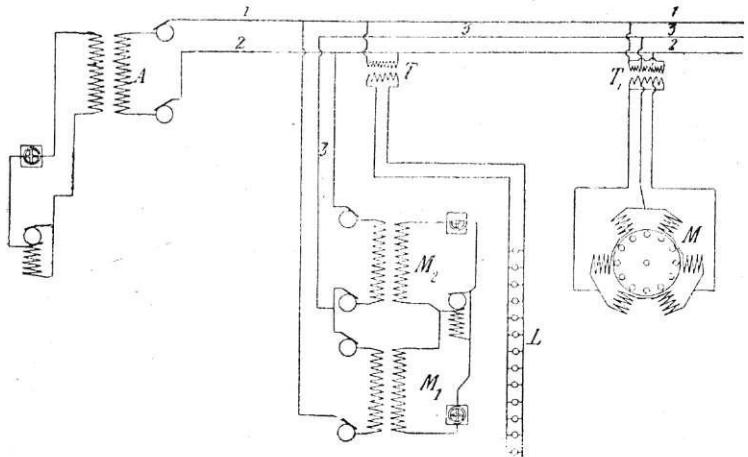
Фиг. 20.

при вращеніи его, развиваются надлежащимъ образомъ ориентированыя реакціонныя электродвижущія силы, закрѣпляющія, такъ сказать, форму многоугольника.

Изъ вышеизложенного слѣдуетъ, что, если известнымъ образомъ сгруппировать на станціи нѣсколько простыхъ

альтернаторовъ, то каждый изъ нихъ можетъ питать самостоятельную однофазную сѣть, а отъ общихъ ихъ зажимовъ можно получить многофазный токъ для питанія двигателей. Въ этомъ и состоитъ принципъ системы, предложеній Штейнметцомъ *).

Фиг. 20 изображаетъ схему расположения для трехъ альтернаторовъ. A, A_1, A_2 — три одинаковыхъ однофазныхъ альтернатора, составляющихъ замкнутую на себя цѣнь; E, E_1, E_2 — ихъ возбудители. Отъ зажимовъ каждого изъ альтернаторовъ идутъ отдѣльныя двухпровод-



Фиг. 21.

ная сѣти 1—2, 3—4, 5—6 для питанія лампы L ; для питанія трехфазныхъ двигателей два зажима ихъ соединяются съ зажимами одного какого-либо альтернатора, а третій — съ общимъ зажимомъ двухъ остальныхъ альтернаторовъ. Такъ, двигатель M питается трансформированнымъ токомъ низкого напряженія, получающимъ отъ зажимовъ альтернатора A и отъ провода 9, соединяющаго альтернаторы A_1 и A_2 ; асинхронный и синхронный двигатели M_1 и M_2 питаются трехфазнымъ токомъ высокого напряженія отъ обоихъ зажимовъ альтернатора A_2 и отъ провода 8, соединяющаго два остальныхъ генератора A и A_1 .

Преимущество подобной системы передъ обыкновенной трехфазной заключается въ томъ, что, при неравноточномъ распределеніи нагрузки на всѣ альтернаторы, напряженіе каждого изъ нихъ легко можетъ быть регулируемо въ отдѣльности, измѣняя возбужденіе ихъ либо автоматически, приспособленіемъ K , шунтирующимъ часть индукторной обмотки возбудителя, либо помошью реостатовъ R, R_1 ; при многофазномъ же генераторѣ, въ случаѣ первоначальной нагрузки различныхъ видовъ, регулировать напряженіе каждой изъ нихъ въ отдѣльности невозможно.

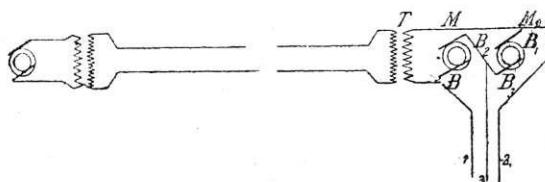
Вмѣсто того, чтобы употреблять три альтернатора, можно достигнуть той же цѣли, если два изъ нихъ замѣнить синхроничными двигателями. Такъ, на фиг. 21, A есть единственный альтернаторъ, отъ зажимовъ коего идутъ провода 1 и 2, питающие черезъ посредство трансформатора T лампу L ; M_1 и M_2 — два соединенныхъ послѣдовательно синхронныхъ двигателя, отъ общаго зажима ко-

торыхъ идетъ проводъ 3. Благодаря реакціи двигателей, между тремя проводами получаются равныя и смѣщенные другъ относительно друга на $\frac{1}{3}$ пе-

*) Англійскій патентъ № 16714, 1898 г.

ріода электродвигущія силы, которая и передаются асинхронному двигателю M через посредство обыкновенного трехфазного трансформатора T .

Предназначенные для указанной цѣли синхронные двигатели можно помѣщать не на станціи, а на мѣстѣ потребления двигательной энергіи; можно даже включать ихъ не въ первичную, а во вторичную цѣль, какъ это показано на фиг. 22; здѣсь электродвигущая сила



Фиг. 22.

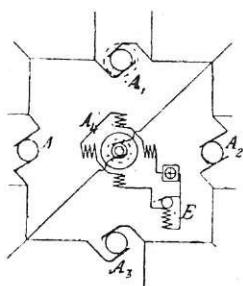
вторичной обмотки трансформатора, комбинируясь съ реакционными электродвигущими силами двухъ послѣдовательно соединенныхъ синхронныхъ двигателей B_1 и B_2 , образуетъ правильную трехфазную систему, первичная же сѣть вся двухпроводная, что значительно упрощаетъ канализацию тока.

Въ случаѣ, если мѣсто потребленія двигательной энергіи очень отдалено отъ станціи, упраздненіе третьего первичного провода можетъ составить значительную экономію; но съ другой стороны является тогда неудобство, соприженное съ потребностью въ мѣстномъ возбудителѣ для синхронныхъ двигателей.

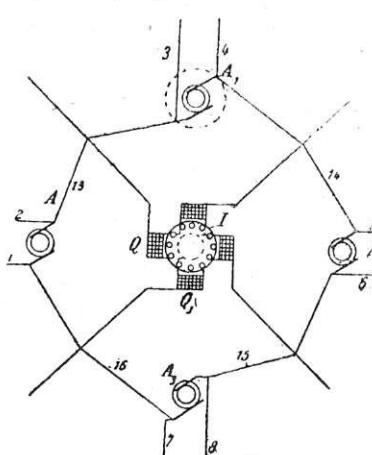
Если желательно имѣть для питания двигателей двухфазный токъ, то надо составить замкнутую цѣль изъ четырехъ простыхъ альтернаторовъ A , A_1 , A_2 , A_3 (фиг. 23); но, для поддержания въ нихъ постоянного относительного смыщенія фазъ на $\frac{1}{4}$ периода, нужно, согласно вышесказанному, включить въ диагональ четырехугольника пятый, добавочный альтернаторъ A_4 , напряженіе кото-рого относится къ напряженіямъ четырехъ главныхъ,

какъ $\sqrt{2}:1$. Другой спо-

собъ регулировки фазъ, изображенный на фиг. 24, со-



Фиг. 23.

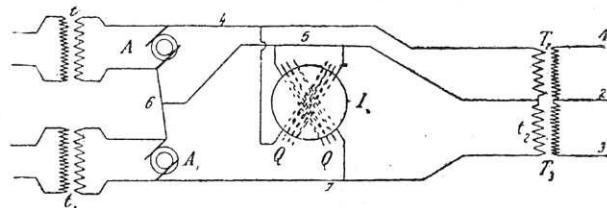


Фиг. 24.

стоитъ въ томъ, что въ каждую диагональ включаютъ по одной вѣтви Q и Q' , обмотки двухфазного асинхро-

наго двигателя I . (См. сказанное выше). Пренебрѣствомъ послѣдней комбинаціи надо признать то, что асинхронный двигатель способствуетъ здѣсь правильному распределенію работы на всѣ альтернаторы, передавая часть нагрузки того генератора, отъ которого требуется больше работы, тѣмъ изъ нихъ, коихъ нагрузка слабѣе.

Примѣнія описаннымъ способомъ асинхронные двигатели, можно соединить послѣдовательно и два альтернатора (чего, какъ извѣстно, нельзя, вообще, достичь, если оба альтернатора не сидятъ на оси одного и того же двигателя), поддерживая въ нихъ желаемую разность фазъ. Такое устройство представлено схематично на фиг. 25. A и A_1 — два послѣдовательно соеди-

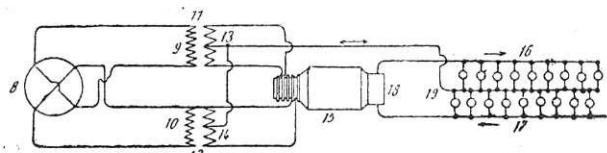


Фиг. 25.

ненныхъ альтернаторовъ, питающихъ двѣ самостоятельныхъ сѣти черезъ посредство трансформаторовъ t и t_1 . Каждый изъ альтернаторовъ питаетъ, кроме того, одну изъ вѣтвей обмотки асинхронного двигателя I ; обѣ эти обмотки заключаются по равному числу витковъ и устанавливаются подъ такимъ угломъ другъ къ другу, какую разность фазъ желаютъ получить между альтернаторами. Если, напримѣръ, какъ показано на чертежѣ, уголъ этотъ равенъ 120° , то оба альтернатора будутъ отличаться другъ отъ друга по фазѣ на $\frac{1}{3}$ периода и, следовательно, напряженія между тремя зажимами двухъ комбинированныхъ трансформаторовъ T_2 и T_3 будутъ равны и смыщены по фазѣ другъ относительно друга на $\frac{1}{3}$ периода, такъ что вторичная обмотки этихъ трансформаторовъ могутъ питать обыкновенный трехфазный двигатель. Кроме того, асинхронный двигатель I , какъ въ предыдущемъ случаѣ, способствуетъ правильному распределенію нагрузки на оба альтернатора.

Распределеніе электрической энергіи перемѣннымъ токомъ и вращающимся трансформаторомъ.

Въ системѣ распределенія энергіи при помощи перемѣнныхъ токовъ и вращающихся трансформаторовъ интересное нововведеніе сдѣлано Lamm'омъ (компания Вестингаузъ)*); принципъ этого усовершенствованія состоить въ томъ, что нейтральный проводъ трехпроводной сѣти постоянного тока соединяется непосредственно съ нейтральной точкой цѣни многофазного тока, питающей вращающійся трансформаторъ. На фиг. 26 представлена схема такого устройства, примѣ-



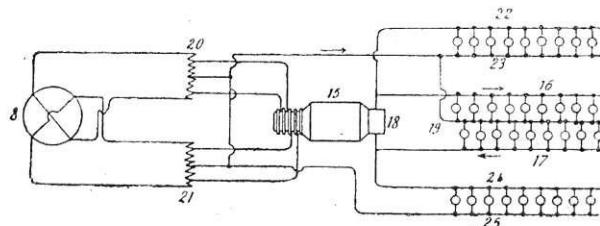
Фиг. 26.

ленная къ двухфазной питающей сѣти. Двѣ обмотки двухфазного генератора 8 питаютъ первичные обмотки двухъ простыхъ трансформаторовъ 11 и 12, вторичные обмотки которыхъ соединены съ 4 контактными кольцами вращающагося трансформатора 15; вращающимся

*) Англійскій патентъ № 19719, 1897 года.

трансформаторомъ служить въ данномъ случаѣ двухфазный вращающійся трансформаторъ съ одной обмоткой и, какъ видно изъ чертежа, безъ индукторовъ, т. е. реакціоннаго типа*). Между щетками коллектора, 18 получается постоянная электродвижущая сила, величина которой относится къ дѣйствующему напряженію вторичной обмотки трансформатора, какъ $\sqrt{2}:1$; отъ щетокъ идутъ два крайнихъ провода 16 и 17 трехпроводной сѣти, питающей лампы, средній же, нейтральный проводъ 19 соединяется съ серединами вторичныхъ обмотокъ обоихъ трансформаторовъ. Благодаря этому, если обѣ стороны трехпроводной системы будутъ нагружены неодинаково, и потенциалъ нейтральнаго провода не будетъ равенъ нулю, то потребная для перегруженной вѣтви лишняя энергія будетъ доставляться непосредственно вторичной обмоткой трансформатора; толькъ, проходящій по проводу 19, будетъ, однако, не перемѣнныи, а постоянный (того или другого направлениія, смотря по надобности), посылаемый поперемѣнно, черезъ каждые полперіоды, то одной, то другой половиной обмотки каждого трансформатора.

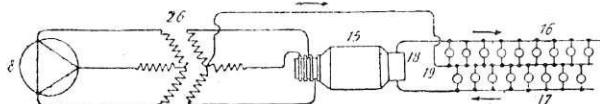
Если желательно измѣнить напряженіе у зажимовъ рабочей цѣпи, то авторъ рекомендуетъ расположение изображенное на фиг. 27. Здѣсь трансформаторы замѣ-



Фиг. 27.

нены простыми уравнительными катушками 20 и 21: во вращающійся трансформаторъ отвѣтвляется токъ большаго или меньшаго напряженія, включая между его контактными кольцами большее или меньшее число витковъ уравнительной катушки, пейтральный же проводъ по прежнему соединяется съ нейтральной точкой, т. е. съ серединой единственный обмотки уравнительной катушки. Расположеніе это можетъ быть, однако, допустимо лишь при сравнительно невысокомъ напряженіи генератора; въ противномъ же случаѣ, если напряженіе питающей многофазной сѣти, выражается, какъ это обыкновенно и бываетъ, тысячами вольтъ, опасно имѣть металлическое соединеніе рабочей сѣти съ генераторомъ; но тогда ничто не препятствуетъ замѣнить уравнительные катушки трансформаторами, примѣнивъ указанную коммутацію къ ихъ вторичнымъ обмоткамъ. Кроме обыкновенной трехпроводной сѣти на томъ же чертежѣ фиг. 27 изображены еще двѣ двухпроводныи сѣти 22—23 и 24—25, соединенные съ однимъ изъ зажимовъ постоянного тока вращающагося трансформатора и съ нейтральной точкой трансформатора; напряженіе въ этихъ сѣтихъ вдвое меныше напряженія между крайними магистральми трехпроводной сѣти.

Подобная же схема можетъ быть примѣнена и при



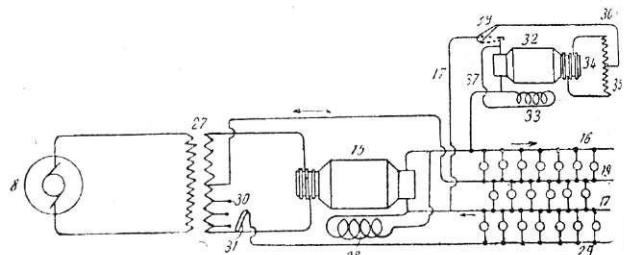
Фиг. 28.

любомъ числѣ фазъ; толькъ, фиг. 28 изображаетъ ту же схему трехпроводной распределительной сѣти при трехфазной питающей цѣпи,—схему, примѣненную недавно

*.) См. „Электричество“ 1898 г., стр. 226.

въ мастерскихъ General Electric Company въ Шенек-теди для освѣщенія 125—вольтными лампами и для питанія двигателей постояннаго тока съ напряженіемъ въ 250 вольтъ**).

Можно воспользоваться той же системой и при однофазномъ токѣ съ вращающимся трансформаторомъ, какъ это показано на фиг. 29; здѣсь вращающійся



Фиг. 29.

трансформаторъ спабженъ уже индуктирующей обмоткой 28 для того, чтобы можно было пользоваться имъ, какъ динамо постояннаго тока. Не мѣшаетъ, однако, замѣтить, что однофазные вращающіеся трансформаторы обладаютъ гораздо болѣе низкой отдачей, нежели многофазные**). На той же фиг. 29 изображенъ еще другой способъ соединенія лампъ: ихъ можно включать между проводомъ 17, однимъ изъ крайнихъ проводовъ трехпроводной распределительной сѣти, и проводомъ 29, соединеннымъ съ однимъ изъ зажимовъ вторичной обмотки трансформатора; черезъ лампы протекаетъ тогда прямой, но пульсирующій токъ, причемъ дѣйствующее напряженіе между проводами относится къ постоянному напряженію между крайними магистральми трехпроводной сѣти, какъ $1:\sqrt{2}$, или равно дѣйствующему напряженію у вторичныхъ зажимовъ трансформатора. Измѣнія, посредствомъ коммутатора 31, число дѣйствующихъ на проводъ 29 витковъ вторичной обмотки, можно, по желанию, понижать напряженіе въ данной цѣпи отъ упомянутой величины до половины постоянного напряженія между щетками вращающагося трансформатора; послѣднее будетъ въ томъ случаѣ, когда проводъ 29 будетъ соединенъ съ серединой вторичной обмотки трансформатора.

На томъ же чертежѣ показанъ еще принадлежащий тому же изобрѣтателю способъ включения электродвигателей, позволяющій, по желанию, увеличивать вдвое противъ нормы скорость ихъ вращенія. Достигается это слѣдующимъ способомъ: при нормальному ходѣ коммутаторъ 39 стоитъ въ положеніи, указанномъ пунктиромъ, и двигатель 32, съ шуптовой обмоткой 33, работаетъ подъ полнымъ напряженіемъ цѣпи. Для увеличенія скорости вращенія, коммутаторъ 39 переводятъ въ положеніе, представляемое на чертежѣ; благодаря этому прерывается сообщеніе верхней щетки съ распределительной сѣти, которая теперь питаетъ двигатель черезъ проводъ 36, соединенный съ серединой уравнительной катушки 35. Концы послѣдней соединены посредствомъ двухъ контактныхъ колецъ 34 съ двумя диаметрально противоположными точками якорной обмотки двигателя. При этихъ условіяхъ, развивающаяся при вращеніи якоря обратная электродвижущая сила между нижней щеткой и серединой уравнительной катушки будетъ вдвое меныше, нежели обратная электродвижущая сила при первомъ соединеніи; а толькъ какъ эта электродвижущая сила и представляетъ собою реacciю двигателя, то ясно, что послѣдний можетъ приобрѣсти вдвое большую скорость вращенія, если только индуктирующее поле сохранить прежнюю силу. На практикѣ врядъ ли, однако, можно получить отъ такой комбинаціи удовлетворительные результаты, ибо толькъ въ

**) См. „Электричество“ 1898 г., стр. 339.

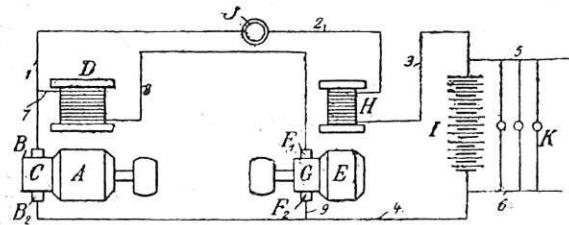
***) См. „Электричество“ 1898 г., стр. 265.

лкорѣ будетъ протекать единовременно лишь по одной половинѣ обмотки, и получающаяся диссиметрія должна вліять на работу двигателя. Надо замѣтить также, что возбужденіе электромагнитовъ двигателя должно производиться, въ такомъ случаѣ, непосредственно отъ магистральной распределительной сѣти, а не отъ щетокъ двигателя, какъ это показано на чертежѣ.

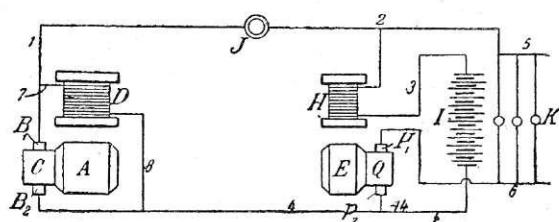
Распределеніе электрической энергіи по постоянному току.

Изъ малоизвѣстныхъ позднѣйшихъ усовершенствованій въ области распределенія постоянного тока упомянемъ о системѣ Bliss'а *), имѣющей цѣлью поддерживать въ сѣти постоянное напряженіе при измѣняющейся скорости вращенія генератора. Достигаетъ этого авторъ тѣмъ, что при увеличеніи скорости вращенія генератора, т. е. при повышеніи напряженія у зажимовъ распределительной сѣти, автоматически ослабляется возбужденіе индукторовъ генератора, что, въ свою очередь, влечетъ за собою пониженіе напряженія. Нижеслѣдующія фигуры схематически изображаютъ примѣненіе на дѣлѣ этого принципа.

I. На фиг. 30, *A*—главный генераторъ, питающій рядъ лампъ *K* и уравнительную батарею аккуму-



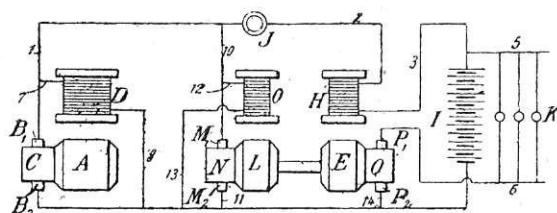
тора. При увеличении скорости и напряжения главного генератора соответственно увеличивается возбуждение и обратная, по направлению, электродвижущая сила вспомогательного генератора.



Фиг. 35.

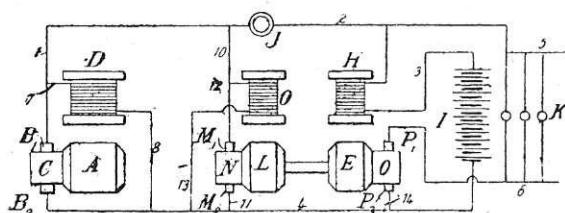
могательного генератора, такъ что, если оба генератора рассчитаны надлежащимъ образомъ, напряжение въ распределительной сѣти будетъ строго постоянно: но батарея будетъ находиться подъ полнымъ напряженiemъ, генератора *A* и можетъ даже быть заряжаема имъ если напряжение его достаточно велико, что, однако, нисколько не будетъ отражаться на распределительной сѣти.

Слѣдуетъ здѣсь замѣтить, что если вращеніе главного генератора настолько замедлится, что напряже-



Фиг. 36.

ніе его сдѣлается ниже напряженія батареи, токъ черезъ обмотку индуктора *H* вспомогательного генератора пойдетъ по обратному направлению: тогда полярность генератора измѣнится, электродвижущая сила его присоединится къ электродвижущей силѣ батареи и сильно повысить напряженіе въ распределительной



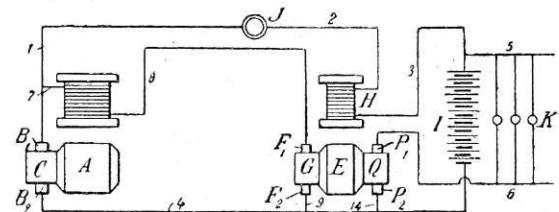
Фиг. 37.

сѣти. Во избѣжаніе этого, коммутаторъ *I* устраивается такъ, что автоматически раскрывается, когда токъ, проходящій черезъ него, мѣняетъ направление.

Фиг. 36 и 37 отличаются отъ фиг. 34 и 35 тѣмъ, что вспомогательный генераторъ приводится въ движение не самостоятельнымъ шкивомъ, а электродвигателемъ, питаемымъ главной цѣлью.

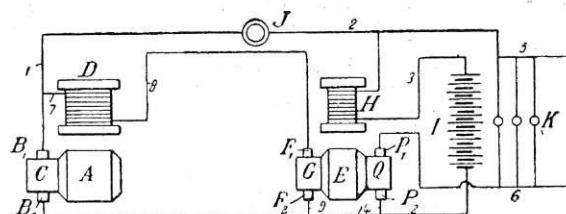
III. Примѣнія послѣднюю систему, можно достичнуть строгаго постоянства напряженія у зажимовъ распределительной сѣти, но зато здѣсь нисколько не регулируется работа главного генератора, какъ въ первой системѣ. На фиг. 38—41 показано, какъ можно скомбинировать обѣ вышеописанныя системы. Здѣсь вспомогательный генераторъ *E*, приводимый въ движение либо самостоятельнымъ двигателемъ (фиг. 38 и 39), либо

электродвигателемъ *E*, питаемымъ токомъ главного генератора (фиг. 40 и 41), имѣть два коллектора *G* и *Q*



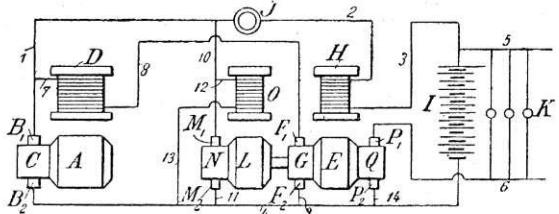
Фиг. 38.

и двѣ пары щетокъ: одна пара *F*₁—*F*₂ питаетъ индукторъ *D* главного генератора, какъ въ системѣ I, друга-



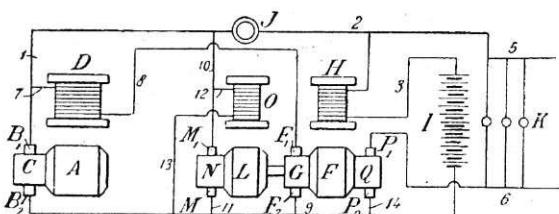
Фиг. 39.

и двѣ пары щетокъ: одна пара *F*₁—*F*₂ питаетъ индукторъ *D* главного генератора, какъ въ системѣ I, друга-



Фиг. 40.

гая пара *P*₁—*P*₂ питаетъ распределительную сѣть, какъ въ системѣ II. Такая комбинированная система слож-



Фиг. 41.

нѣе двухъ первыхъ, но зато, обладая достоинствами обѣихъ, она свободна отъ ихъ недостатковъ.

M. X.

(Eclairage Electrique).

Способъ опредѣленія величины отставанія
электродвигателей, принятый заводомъ Си-
менсъ и Гальске.

Для определения числа оборотов на практике пользуются обычными счетчиками, которые в большинстве случаев дают достаточно точные результаты, но эти счетчики совершенно неприменимы при определении отставания в числе оборотов электродвигателя от генератора.

Величина отставания можетъ быть опредѣлена непосредственнымъ путемъ или косвеннымъ.

Непосредственное определение отставания может быть совершено помощью счетчика с дифференциальными колесами, включенного или между генератором и электродвигателем или между синхроничными электродвигателями и испытываемым.

Непосредственное определение отставания оптическим путем помошью синхроничнаго двигателя съ шайбой и дуговой лампой, питаемых общими генераторомъ, довольно часто примыняется на практикѣ; но этимъ путемъ можно определить отставаніе, не превосходящее 20 оборотовъ въ минуту; при этомъ со стороны наблюдателя требуется напряженное вниманіе, которое его сильно утомляетъ.

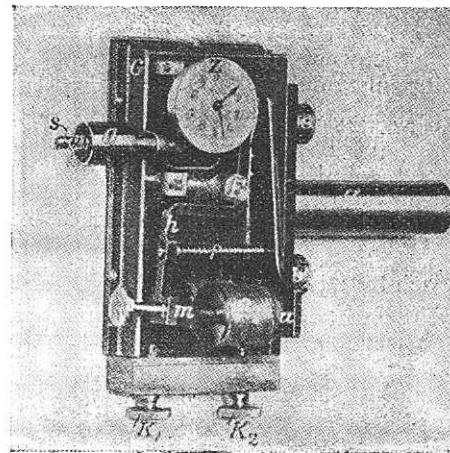
Существует еще другой способ непосредственного определения отставания —акустический,—примыкаемый въ горномъ отдѣлѣніи фірмы Сименсъ и Гальске въ Шарлоттенбургѣ, который даеть хорошие результаты. Въ виду того, что генераторъ находится обыкновенно слишкомъ далеко отъ испытываемаго электродвигателя, пользуются синхроничнымъ двигателемъ, снабженнымъ тахометромъ, показывающимъ почти совершенно точно число оборотовъ генератора. На удлиненной оси этого двигателя насаживается эксцентрикъ, хомутикъ котораго снабженъ штифтами, параллельными оси. Синхроничный двигатель устанавливается такъ, чтобы ось его пришлась напротивъ оси испытываемаго двигателя на одной прямой линіи; на оси послѣдняго перпендикулярно къ ней насаженъ палецъ такой длины, чтобы онъ уперся въ штифтъ эксцентрика, когда онъ находится съ нимъ въ одной плоскости. Такимъ образомъ эксцентрикъ вращается всегда съ угловой скоростью синхроничаго двигателя, хомуть—съ таковой же, какъ и испытываемаго. Если числа оборотовъ обоихъ двигателей одинаковы, то не произойдетъ вращенія эксцентрика внутри своего хомутика, такъ какъ ихъ угловыя скорости будутъ одинаковы. Если же числа ихъ оборотовъ не одинаковы, то хомутикъ будетъ вращаться около своего эксцентрика съ числомъ оборотовъ, равнымъ отставанию, причемъ штифтъ будетъ колебаться, то удаляясь, то приближаясь къ оси двигателей. При этомъ онъ помошью насаженного на него молоточка будетъ ударять, при каждомъ своемъ крайнемъ положеніи, въ колокольчикъ, и число ударовъ будетъ равняться разности оборотовъ или величинѣ отставанія. Помощью этого приспособленія можно легко определить оставающееся до 400 въ минуту.

Довольно распространенное определение отставания косвенным путем — сравнением показаний двух счетчиков или 2-х тахометров или одного счетчика и одного тахометра — дает в большинстве случаев неточные результаты вследствие неизбежных ошибок при включении и выключении счетчиков и при отсчете времени.

Въ счетчикахъ Сименсъ и Гальске этотъ недостатокъ устраненъ тѣмъ, что включение обоихъ счетчиковъ происходитъ одновременно электрическимъ путемъ. Фирма С. и Г. пользуется этими счетчиками для определения числа оборотовъ и величины отставания одно- и многофазныхъ двигателей всевозможныхъ величинъ. Для определения отставания служатъ 2 одинаковыхъ аппарата, одинъ изъ которыхъ изображенъ на фиг. 42; разность показаний этихъ счетчиковъ предста-

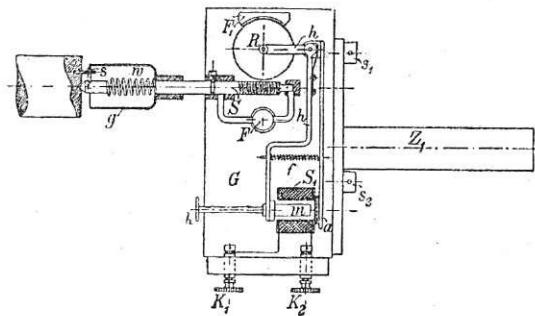
влять собою величину отставанія. На фиг. 43 изображенъ схематический чертежъ аппарата.

Вращение оси вала передается счетчику помошью черевяка S и сдѣляющагося съ нимъ винтового колеса R . Черевякъ обыкновенно вращается всегда вмѣстѣ съ осью двигателя, но онъ можетъ быть легко вы-



Фиг. 42.

ключень и включенъ на ходу. Съ цѣлью обезпечения совмѣстнаго вращенія оси счетчика и оси двигателя, на концѣ послѣдней насаживается эксцентрично къ оси штифтикъ S , упирающійся въ другой такой же штифтикъ S , прикрѣпленный къ оси счетчика перпендикулярно къ ней. Оба эти штифтика покрываются защитнымъ колпачкомъ g , насаженнымъ на оси счетчика и передвигающимся вдоль нея. Ось счетчика оканчивается керномъ, входящимъ въ углубленіе оси двигателя.



Фиг. 43

Съ цѣлью уменьшенія изнашиванія подшипниковъ червячной оси, могущаго произойти отъ неправильной установки счетчика, ось послѣднаго состоить изъ двухъ частей, соединенныхъ между собою спиральной пружиной w , образуя такимъ образомъ гибкій валъ; для смазыванія подшипниковъ служить масленка F .

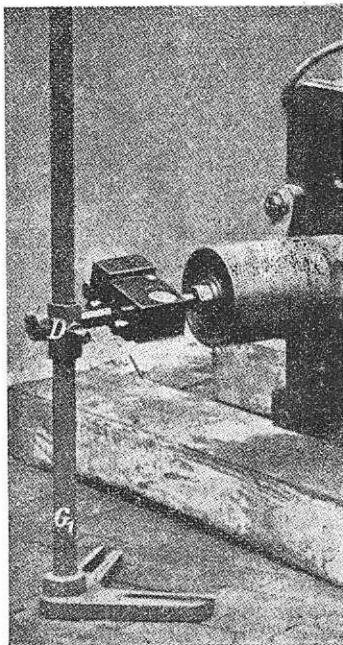
Одновитковый червякъ S сцепляется съ сто-зубцовыемъ винтовымъ колесомъ R , къ оси которой прикреплена струйка, выведенная наружу прибора и перемѣщающаяся по циферблату Z . Ось колеса R лежить въ вилкообразномъ концѣ короткаго плеча двуплечаго рычага h ; благодаря пружинѣ f винтовое колесо R отодвинуто отъ червяка S и не сцеплено съ нимъ всегда, когда приборъ не работаетъ. Подъемъ колеса R ограничивается упоромъ I' , обтянутымъ кожей и служащимъ также тормазомъ, для моментальной остановки колеса R при его выключении. Къ концу длиннаго плеча двуплечаго рычага h прикреплены 2 сердечника m ,

окруженные двумя катушками S_1 и S_2 , привинченными к якорю a ; обмотка катушек соединяется с винтиком цепью помощью двух зажимов K_1 и K_2 . Действие электромагнита на рычаг h противоположно действию пружины f ; при проходе тока через катушки S_1 и S_2 электромагнит преодолевает пружину f , сердечники m притягиваются к якорю a , и колесо R опускается и спускается с червяком S . Обмотки катушек электромагнита расположены последовательно и получают ток от нескольких аккумуляторных элементов.

Сцепление и расцепление винтового колеса можно производить как от руки—нажатием и опусканием кнопки n , так и электрически—замыкая или размыкая цепь электромагнита посредством выключателя, который, конечно, может быть расположен в любом месте.

Сцепление и расцепление винтового колеса может быть также произведено автоматически помощью часовного механизма.

Все части счетчика собраны в станине G и прикрыты коробкой для защиты от пыли и внешних по-



Фиг. 44.

враждений. К станине привинчивается цапфа Z_1 , посредством которой удобно держать механизм рукой; ось цапфы может быть передвигаема по станине счетчика и установлена в различных расстояниях от оси червяка. Обыкновенно при установке счетчика пользуются штативом G_1 (фиг. 44), из газовой трубы, вдоль которой может быть перемещена и укреплена часть D , поддерживающая цапфу Z_1 .

Благодаря возможности перемещения счетчика вдоль штатива, перемещения цапфы Z_1 по счетчику и поворачивания части D около оси штатива, можно ось счетчика расположить на одной прямой с осью двигателя.

Для определения чисел оборотов и величины отставания электродвигателя и генератора пользуются двумя только что описанными счетчиками, введенными в общую цепь и включаемыми и выключаемыми одним общим выключателем. Разность чисел оборотов, показываемых обоими счетчиками, деленная на время их совместного отсчитывания, представляет собою величину отставания.

При определении величины отставания в процентах, т. е. числа отставания двигателя, приходящегося на 100 оборотов генератора, продолжительность отсчитывания не играет роли; оно в таком случае выражается:

$$S = 100 \left(\frac{u_1 - u_2}{u_1} \right) = 100 \left(1 - \frac{u_1}{u_2} \right),$$

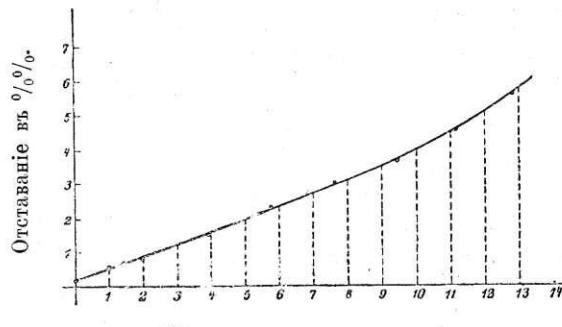
где S —величина отставания, u_1 —число оборотов генератора, u_2 —двигателя за одинаковый промежуток времени. Если число полюсов генератора $- p_1$, двигателя $- p_2$, то отставание выражается:

$$S = 100 \left(\frac{u_1 p_1 - u_2 p_2}{u_1 p_1} \right) = 100 \left(1 - \frac{u_2 p_2}{u_1 p_1} \right);$$

так, например, при восьмиполюсном генераторе и 6-полюсном двигателе и при $u_1 = 548$ и $u_2 = 709$

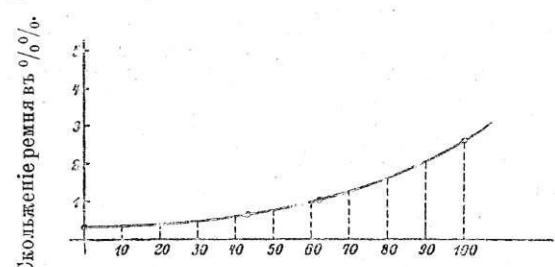
$$S = 100 \left(1 - \frac{709 \times 6}{548 \times 8} \right) = 2,96\%.$$

Описанным счетчиком можно с успехом пользоваться и для чисто механических целей, например для определения величины скольжения ремней.



Фиг. 45.

На фиг. 45 и 46 показаны две кривые, показывающие величины отставания в зависимости от величины нагрузки и полученные помощью описанного счетчика



Фиг. 46.

Кривая 45 показывает зависимость отставания от нагрузки в электродвигателях; кривая 46—скольжение нормально натянутого ремня шириной в 300 мм. при различных нагрузках приводимого им генератора.

(E. T. Z. 1899).

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Когереръ Блонделя и Добкевича. — Названные авторы прежде всего подвергли сравнительному изслѣдованию дѣйствіе когереровъ, наполненныхъ опилками изъ различныхъ металловъ. Для опытовъ служили, какъ и у Маркони, трубы 2—3 мм. внутренняго диаметра, снабженныя электродами изъ чистой платины и введенныя въ цѣнь одного элемента Лекланше, вмѣстѣ съ сопротивленіемъ 1.000 омъ. Оказалось, что при употреблениіи окисляющихся металловъ: серебра, золота и платины, когереръ поддается первоначально дѣйствію электрическихъ волнъ, но затѣмъ, при механическомъ сотрясении, не возвращается въ свое начальное состояніе, т. е. опилки изъ благородныхъ металловъ, разъуплотнившись, не расходятся обратно. Опилки изъ окисляющихся металловъ расходятся тѣмъ легче, чѣмъ онѣ болѣе окислены; но наибольшая чувствительность когерера по отношенію къ электрическимъ волнамъ наблюдается при сравнительно слабой степени окисленія. Опилки изъ серебра также могутъ быть сдѣланы годными для правильного функционированія когерера; для этого онѣ должны быть покрыты тонкой членкой сѣрнистаго серебра; впрочемъ, и въ такомъ случаѣ употребленіе серебряныхъ опилокъ не представляетъ никакихъ преимуществъ. Все это подтверждаетъ взглядъ Лоджа, что дѣйствіе электрическихъ волнъ на когереръ, вызывая появление микроскопическихъ искорокъ между соединенными металлическими частичками, заставляетъ ихъ слегка сдвигаться другъ отъ другомъ. Лучше всего когереръ дѣйствовать, будучи наполненъ опилками изъ сплава двухъ металловъ, одного — благороднаго, другаго — окисляющагося, въ особенности изъ сплава мѣди съ серебромъ, который легко можетъ быть окисленъ до желаемаго предѣла, указываемаго появленіемъ извѣстной окраски.

Для того, чтобы когереръ служилъ долгое время, въ его трубкѣ необходимо произвести вакуумъ. Блондель и Добкевичъ снабжаютъ, кроме того, трубку боковыми стеклянными карманчиками, наполненными тѣми же опилками, что и трубка. Поворачивая послѣднюю, въ ней легко регулировать количество опилокъ, почему экспериментаторы и дали своему когереру название регенеративнаго (*„cohéreur régénérable“*).

Когереръ Блонделя и Добкевича отзывается мгновенно на простую искру звонка, приводимаго въ дѣйствіе однимъ элементомъ Лекланше, на разстояніи 3—4 метровъ, и такъ же быстро и точно приходитъ въ свое первоначальное состояніе при малѣйшемъ ударѣ.

(Séances de la Soc. Franç. de Phys., 1899.)

УГОЛЬНЫЙ КОГЕРЕРЪ ТОММАЗИНА. — Чрезвычайно чувствительный когереръ получается слѣдующимъ образомъ. Въ стеклянную трубку 2 см. диаметра и 12 см. длины вводится съ каждого конца угольный цилиндрический стержень 7 мм. поперечника, съ закругленными концами. Угли укрѣпляются каучуковыми пробками и приводятся внутри трубы въ легкое прикосновеніе другъ съ другомъ. Такой когереръ работаетъ при искре въ 2 мм.

(Comptes Rendus, т. 128, стр. 666).

ЗАМѢНА МОЛОТКА ДЛЯ КОГЕРЕРА МАГНИТОМЪ. — Если къ когереру, наполненному опилками никеля, кобальта и т. п., приблизить спизу магнитъ, то вызванное предшествовавшимъ дѣйствіемъ электрической волны расположение частицъ нарушается, и когереръ становится вновь чувствительнымъ. Томмазина предлагаетъ поэтому, расположивъ когереръ горизонтально, помѣщать подъ него на разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ полюсъ электромагнита и приводить въ дѣйствіе послѣдній помощью реле.

(Comptes Rendus, т. 128, стр. 1225).

Потеря электрическихъ зарядовъ подъ дѣйствіемъ магнетизма. — Филиппу удалось подмыть новое, чрезвычайно интересное явленіе: наэлектризованный тѣла, въ извѣстныхъ условіяхъ, теряютъ свои заряды, будучи помѣщены въ магнитномъ полѣ. Для своихъ опытовъ Филиппъ бралъ стеклянную трубку 15 см. длины и 2,5 см. поперечника. Внутри и снаружи на трубку, въ ее срединѣ, были наклеены кольцевая станіолевая обкладка 1 см. ширины; каждая изъ нихъ могла получать зарядъ отъ электрической машины. Въ оба конца трубы были герметически вѣтви полюсы сильнаго электромагнита. Обкладки стояли въ сообщеніи съ электромагнитомъ. Помощью Шпренгелевскаго насоса внутри трубы могъ быть установленъ вакуумъ.

Внутренней обкладкѣ сообщался положительный зарядъ, и расхожденіе листковъ электроскопа показывало, что величина его достигла нормальныхъ размѣровъ. Послѣ этого начиналось разрѣженіе воздуха. Пока давленіе внутри трубы превышало 0,2 мм. ртутнаго столба, зарядъ обкладки нисколько не измѣнялся при измѣненіяхъ магнитнаго поля. Но какъ только давленіе падало еще ниже, внезапное спаданіе листковъ электроскопа показывало, что обкладка теряетъ свой зарядъ при возникновеніи или исчезновеніи магнитнаго потока. Но эффектъ послѣднаго оказывается, хотя и въ болѣе слабой степени, во все время его существованія. Интересно, что раззелектризующее дѣйствіе магнитнаго поля ограничивается одними положительными зарядами. Точно также и положительные не подвергаются его дѣйствію, если полюсы, входящіе въ трубку, намагнічены оба сѣверными или оба южными магнетизмомъ. Сообщая съ электроскопомъ полюсы электромагнитовъ, Филиппъ могъ показать, что положительный зарядъ обкладки переносится на самые полюсы.

(Electrician, № 1332, 1900).

Распределеніе свободного электричества на поверхности кружковыхъ трубокъ. — Рикке произвелъ изслѣдованіе по сему вопросу по методу Лихтенберга (посыпая изслѣдуемый мѣста мелкоюрошьянными порошкомъ суртика и сѣры). Получаемыя фигуры проектировались. При этомъ воздухъ въ трубкахъ былъ настолько сильно разрѣженъ, что противъ катода на стѣнкѣ получалось свѣтлое флуоресцирующее пятно. Теплеровская машина въ 40 парь пластинъ давала напряженіе 4.250 вольтъ. На стѣнкѣ противъ катода, приблизительно по окружности флуоресцирующаго пятна, получалось чистое, свободное отъ порошка кольцо, рѣзко ограниченное спаужи сѣрой. Внутри кольца попадались неправильной формы площади, осыпанные сурикомъ, а также и сѣрой. Неправильности рисунковъ обусловливаются, вѣроятно, не вполнѣ однороднымъ состояніемъ поверхности катодовъ. Металлические проволоки и листы, расположенные внутри трубы по пути лучей, отбрасывали на стеклѣ тѣни, рѣзко ограниченныя красными полосами суртика; тѣни эти были или вполнѣ свободны отъ порошка, или заключали въ срединѣ сѣру.

(Wied. Ann., т. 69, стр. 788).

Электропроводность сплавовъ. — Определеніе электрической проводимости сплавовъ по обыкновеннымъ методамъ часто связано съ большими затрудненіями, въ виду невозможности придавать многимъ сплавамъ требуемыя формы. Новый способъ Вебера основанъ на извѣстномъ, открытомъ Амперомъ, явленіи воздействиія металлическихъ дисковъ на колебанія магнитной иглы. Логарифмический декрементъ колеблющейся магнитной иглы въ значительной мѣрѣ возрастаетъ, если въ плоскости, параллельной плоскости ея колебаній, расположить металлическій дискъ; такъ какъ замедляющее дѣйствіе диска зависитъ отъ индуктируемыхъ въ немъ токовъ, то декрементъ колебаній силы увеличивается тѣмъ больше, тѣмъ сильнѣе токи въ диске, т. е. чѣмъ больше электропроводимость его металла.

Можно поступать и обратнымъ путемъ: заставлять цилиндръ изъ испытуемаго металла колебаться въ однородномъ магнитномъ полѣ; чѣмъ больше проводимость металла, тѣмъ сильнѣе удерживаются его колебанія. Проводимость изслѣдуемаго металла находится по формулы:

для первого способа:

$$-\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0};$$

для второго способа:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{l_1 - l_{01}}{l_2 - l_{02}} \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{r_2}{r_1};$$

λ_1 и λ_2 означают здѣсь проводимости сравниваемыхъ металловъ; l_1 и l_2 — декременты колебаний магнитной иглы надъ дисками изъ обоихъ металловъ (а во второмъ случаѣ декременты колебаний цилинровъ изъ сравниваемыхъ металловъ въ магнитномъ полѣ); l_0 , l_{01} и l_{02} — тѣ же декременты при колебанияхъ иглы безъ дисковъ, или цилинровъ безъ магнитного поля; d_1 и d_2 — плотности металловъ; r_1 и r_2 — радиусы цилинровъ.

Беберь опредѣлилъ по второму способу проводимость сплавовъ мѣди съ цинкомъ (цилиндрѣкъ изъ изслѣдуемаго сплава прикрывался помошью пробки къ тонкой стеклянной трубкѣ съ зеркаломъ, которая была подвѣшена на двунитномъ привѣсѣ). Кривая, построенная на основаніи этихъ оцѣнокъ, показала наивысшую проводимость для сплава, содержащаго около 50,6% мѣди (т. е. соотвѣтствующаго соединенію $CuZn$); но и эта максимальная проводимость почти въ два раза слабѣе проводимости чистой мѣди. По первому способу Веберь изслѣдоваль проводимость различныхъ оловянныхъ амальгамъ, но не нашелъ изломовъ кривыхъ ни при обыкновенной температурѣ, ни при 275° .

(Wied. An., T. 68, ctp. 705).

Вліяніє давленія на електрическое сопротивление металловъ. — Проволоки изъ серебра, желѣза, никеля, свинца и др. подвергались въ масляной ваннѣ давленію до 1.000 атм. Проводимость возрастаетъ вмѣстѣ съ давленіемъ, но медленѣе, чѣмъ послѣднее. Измѣненія проводимости состоятъ изъ двухъ частей: большей—временной, и меньшей—остающейся. Остающееся измѣненіе зависитъ лишь отъ величинъ давления, временное—также отъ его продолжительности. Такжѣ, какъ и температурный коэффиціентъ, коэффиціентъ измѣненій проводимости въ зависимости отъ давленія у чистыхъ металловъ гораздо значительнѣе, чѣмъ у сплавовъ.

Вліяніє давленія на проводимостъ воднихъ растворовъ.—Таманъ изслѣдовалъ вліяніе давленій до 3.600 атм. на растворы поваренной соли и уксусной кислоты, при температурахъ 0°, 20° и 40° Ц. Проводимость обоихъ растворовъ увеличивается вмѣстѣ съ давленіемъ; притомъ проводимость уксусной кислоты (слабаго электролита) возрастаетъ почти прямолинейно и въ одинаковой степени при различныхъ температурахъ; проводимость раствора поваренной соли достигаетъ максимума при нѣкоторомъ давленіи (между 2.000 и 3.000 атм.); повышение проводимости раствора поваренной соли тѣмъ значительнѣй, чѣмъ ниже температура, и вмѣстѣ съ тѣмъ, при пониженіи температуры максимумъ проводимости перемѣщается къ большемъ давленіямъ.

(Wied. An., т. 69, стр. 767).

Сопротивление желѣзныхъ проволокъ. Какъ извѣстно, желѣзныя проволоки представляютъ большее сопротивление прохождению перемѣнныхъ токовъ, чѣмъ постоянныхъ. Это различие объясняется обыкновенно особымъ „тормазящимъ“ дѣйствіемъ поверхностныхъ слоевъ („throttling effect“), которое препятствуетъ перемѣнному току проникать вглубь проволоки и которое въ желѣзѣ въ значительной степени усиливается его высокой проникаемостью и измѣне-

ніями послѣдней вмѣстѣ съ силой тока. Законы этихъ измѣнений и тормазящаго эффекта въ настоящее время неизвѣстны, и Мерриттъ произвелъ рядъ опытовъ, выясняющихъ, по крайней мѣрѣ, качественный характеръ явленія. Онъ опредѣлялъ отношеніе между сопротивленіями, оказываемыми однѣми и тѣмы же проволоками прохожденію перемѣнныхъ и постоянныхъ токовъ; такъ какъ при этомъ исключалось осложняющее дѣйствіе нагреванія, то это отношеніе и давало каждый разъ „тормазящий эффектъ“. Полученные Мерриттомъ результаты вполнѣ согласуются съ тѣмъ, чего слѣдуетъ ожидать на основаніи извѣстныхъ магнитныхъ свойствъ жалѣза. При слабыхъ токахъ намагничивание жалѣза незначительно, и жалѣзо относится къ перемѣннымъ токамъ такъ же, какъ и другое, немагнитные металлы. Тормазящий эффектъ наиболѣе силенъ, когда достигается максимумъ проницаемости. Но при дальнѣйшемъ повышении силы тока магнитное насыщеніе достигаетъ средины проводника, и тогда различие между сопротивленіями жалѣзной проволоки перемѣннымъ и постояннымъ токамъ исчезаетъ вновь и жалѣзо опять не отличается отъ немагнитныхъ металловъ.

(Electrician, № 1131, 1900).

ОБЗОРЪ.

Сорокамильная алюминиевая линія для передачи силы.—Эта линія проведена въ Калифорнії обществомъ „The Standard Electric Company“ отъ Голубого озера до станції Стоктон; она передасть двухфазный токъ въ 1.000 киловаттъ при потерѣ въ 8,8%. Проводъ, діаметромъ 294 миллиметра, въсить 105 пудовъ на милю ($1\frac{1}{4}$ версты); сопротивлениe ея на разрывъ равно $9\frac{1}{2}$ тоннъ на квадратный дюймъ, при удлиненіи въ 1%; проводимостъ ея составляетъ 59,9% проводимости чистой мѣди маттисеновскаго образца. Предѣла упругости не дано, такъ какъ его очень трудно опредѣлить для алюминия. Проводка была сдѣлана при теплой погодѣ, но затѣмъ во время холодаѣ не оказалось однако значительного натяженія въ проводахъ. Затѣмъ было сдѣлано испытаніе изоляціи проводовъ отъ земли; при дождливой погодѣ это сопротивлениe равнялось 160.000 омъ, а въ ясный день — 44 мегомамт.; вообще же въ смежные часы при испытаніи измѣненіе сопротивленія колебалось отъ $1\frac{1}{4}$ мегома до 5 — 6. Напряженіе обмотокъ трансформатора передаточной станціи было 2.300 и 25.000 вольтъ, а приемной 2.300 и 2.200 съ возможными разрядомъ двухсотъ вольтъ въ регуляторъ, но если токъ прогонялся въ линіи безъ нагрузки, напряженіе увеличивалось сверхъ разряда регулятора, — и трансформаторъ передаточной станціи показывалъ уже не 25.000, а 27.000 вольтъ, а трансформаторъ приемной станціи на 200 вольтъ больше. Первое увеличеніе напряженія происходило отъ самоиндукціи трансформаторовъ, а второе отъ емкости.

(The El. Review, № 1143, 1899).

Электрический мостовой кранъ на 35 тоннъ.—Этотъ кранъ, находящійся въ сборной мастерской котельного завода Пьеебефъ въ Лежѣ (Бельгія) и построенный обществомъ „Compagnie Internationale d'Electricit “, имѣетъ въ длину 16 метровъ.

Скорости различныхъ движенийъ весьма незначительны, такъ какъ токъ берется отъ динамо небольшой мощности, которая уже раньше стояла на заводѣ:

для тяжестей отъ 20 тониъ и ниже—2,7 м. въ минуту;

скорості переміщення країза—40 метров від мінімуму

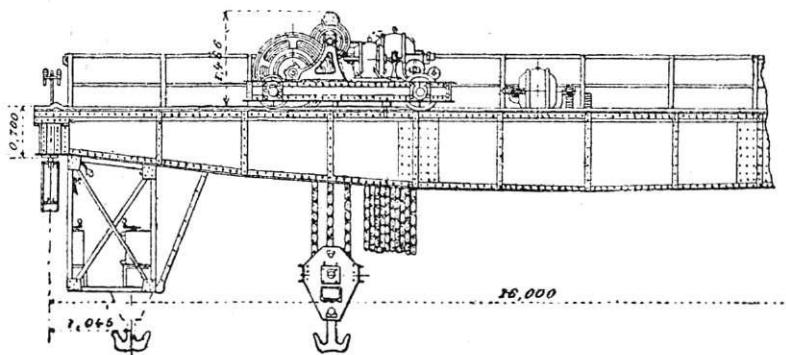
Кранъ снабженъ тремя двигателями, по одному на каждое движение: подъемъ тяжести, перемѣщеніе тележки, перемѣщеніе крана.

Главные балки, стальные, имѣютъ коробчатое сѣченіе; они соединены на концахъ посредствомъ другихъ

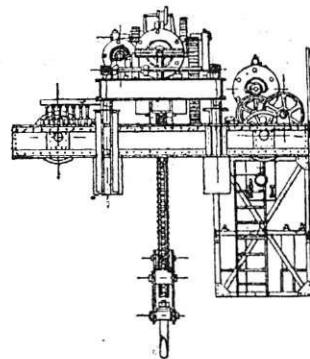
балокъ того же сѣченія, на которыхъ помѣщаются оси колесъ крана.

Перемѣщеніе производится двигателемъ въ 10 лош.

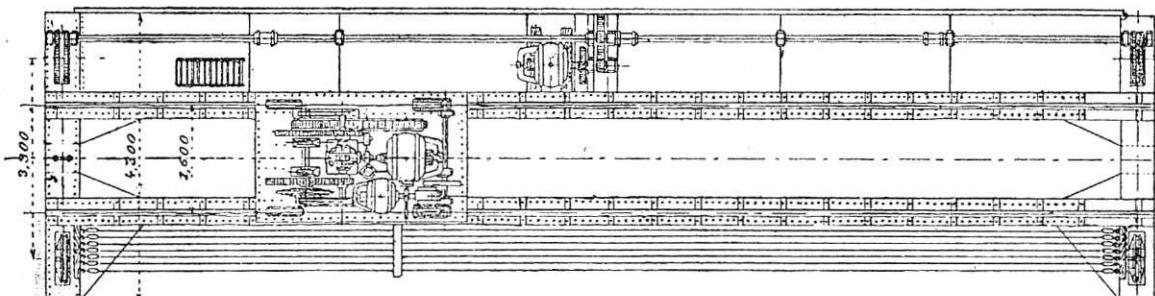
Тележка (фиг. 49 — 54) построена изъ двутавроваго и U-образнаго желѣза. Она имѣеть послѣдовательно возбуждаемый двигатель въ 15 лош. силь,



Фиг. 47.



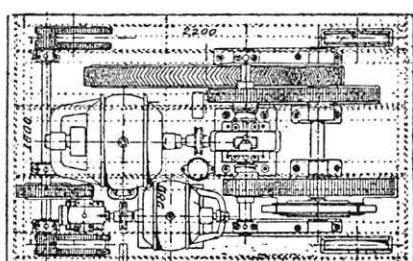
Фиг. 48.



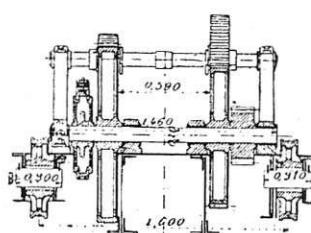
Фиг. 49.

силь съ послѣдовательнымъ возбужденіемъ, помѣщаю- щимся посрединѣ крана (фиг. 47, 48, 51) и приводящимъ

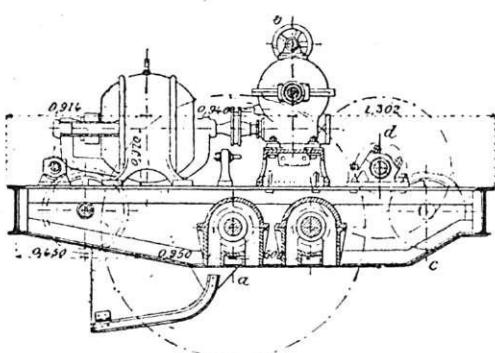
соединенный, гибкой муфтой, съ безконтактнымъ винтомъ съ 3-ми витками, приводящимъ въ движение зуб-



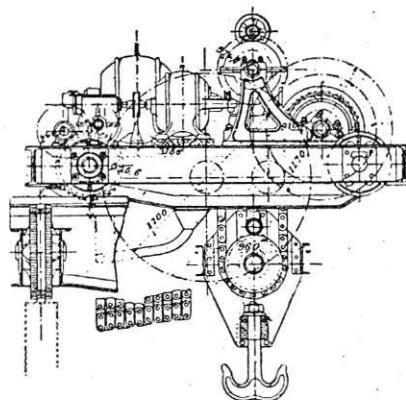
Фиг. 50.



Фиг. 52.



Фиг. 51.

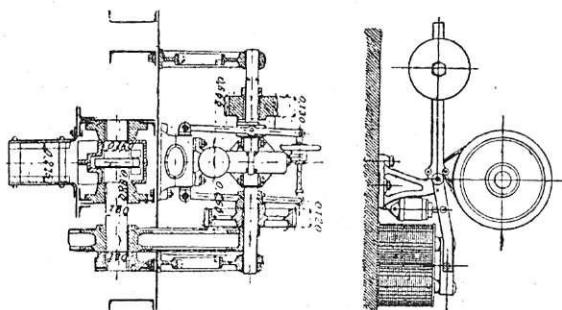


Фиг. 53.

въ движение колеса посредствомъ зубчатой передачи и продольного вала.

чатое колесо изъ фосфористой бронзы, помѣщающееся въ коробкѣ съ масломъ. Этотъ двигатель имѣеть элект-

рический тормазъ, схематически изображенный на фиг. 54, и состоящий изъ стальной ленты, прикрепленной къ рычагу, управляемому электромагнитомъ, обмотки котораго соединены послѣдовательно съ двигателемъ. Когда двигатель приводить въ вращеніе, тормазъ автоматически открывается; наоборотъ, при прерываніи тока двигатель затормаживается. Зубчатое колесо изъ бронзы рядомъ зубчатыхъ передачъ управляетъ зубчатымъ колесомъ, несущимъ цѣпь, служащую для подъема тяжестей; отношеніе передачи равно 1 къ 90 для большихъ скоростей и 1 къ 126—для малыхъ. На промежуточномъ валу зубчатыхъ передачъ находится тормазъ



Фиг. 54.

для тяжестей. Это обыкновенный тормазъ съ собачкой и лентой въ 0,010 м. толщиной и 0,025 м. шириной, два раза обхватывающей диски тормаза; во время подъема собачка поднята и пересекаетъ по зубцамъ колеса; для того, чтобы опустить тяжесть, освобождаются ленту тормаза, причемъ собачка остается поднятой, такимъ образомъ, что можно по желанию регулировать скорость спуска. Цѣнь Галля, поддерживающая грузы, разсчитана на 60 тоннъ и расположена такимъ образомъ, что работаютъ заразъ три цѣпи. Подвѣсной крюкъ ея двойной; она уложена такимъ образомъ, что даже при наибольшемъ грузѣ можетъ быть легко повернутъ рукой.

Перемѣщеніе телѣжки управляется двигателемъ въ 5 л. силь съ помощью безконечного винта и зубчатой передачи, дѣйствующей на два колеса телѣжки. Этотъ двигатель такой же, какъ и приводящий въ движение кранъ, снабженъ тѣмъ же тормозными приспособленіемъ, которое имѣется у подъемнаго двигателя; благодаря этому тормазу остановка совершается тотчасъ же, какъ только прерываются токъ двигателя, несмотря на развитую скорость.

(L'Éell. Él., 1900).

Скрѣпленія алюминіевыихъ проводовъ. Одна нѣмецкая фирма выпустила на рынокъ нѣсколько новыхъ типовъ скрѣпленій для проводовъ изъ алюминія. Одинъ изъ нихъ представляетъ цѣльный пустой патрубокъ, слегка суживающійся въ концахъ, внутри и снаружи. Концы проволокъ пропускаются въ патрубокъ и затѣмъ концы патрубка слегка сбиваются при помощи молота и ручныхъ тисковъ. Постѣ этого проволоки вытаскиваются до утолщенья на ихъ концахъ. Другой типъ представляетъ составную муфту, внутрь которой вводятся не утолщенные, а загнутые концы проволокъ. При свинчиваніи обѣихъ половинъ муфты послѣднія скрѣпляются еще при помощи щипонки.

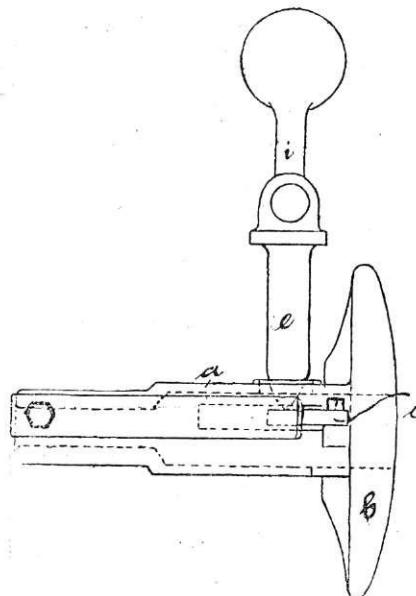
Соединеніе для кабелей третьаго типа представляетъ изъ себя просто кусокъ трубы съ нѣсколькими нажимными винтами. Иное видоимѣніе этого типа состоить изъ двуконуснаго алюминіеваго патрубка съ внутренними коническими вставками, которая надѣваются на среднюю проволоку каждого кабельного конца. Остальные проволоки располагаются по поверхности этихъ конусовъ, такъ что при растягиваніи конусовъ кабелей, внутреннія конусныя вставки прижимаются расположенные по ихъ поверхности проволоки къ стѣнкамъ муфты. Наконецъ, предложено еще винтовое скрѣпленіе

изъ двухъ продольныхъ половинокъ, которое, какъ говорятъ, работаетъ весьма удовлетворительно.

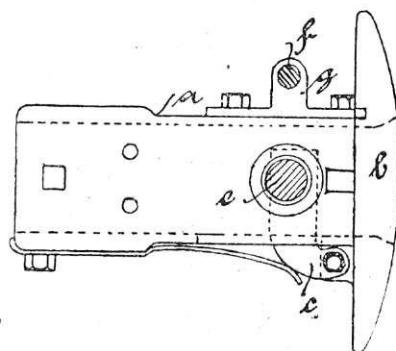
Нью-Йоркскій „Electrical Review“, разсмотривая эти соединенія, говорить, что ни одно изъ нихъ не представляетъ очевидныхъ преимуществъ предъ простыми трубчатыми соединеніями, употребляемыми въ Америкѣ. Весьма хороший типъ соединительной муфты, говорить онъ, можетъ быть сдѣланъ слѣдующимъ образомъ: нужно взять листъ алюминія, толщиной приблизительно въ четверть діаметра проволоки, нарѣзать изъ него полосы такой величины, чтобы ихъ можно было намотать на обыкновенный пробойникъ и сдѣлать, такимъ образомъ, родъ двойной трубы. Затѣмъ въ концы этой трубы вставляются концы проволокъ, которые нужно соединить и затѣмъ все это сжимается въ клещахъ. При этомъ образуется отличное соединеніе, которое, однако, годится только для соединеній, находящихся на виду.

(The Electrician, № 1122).

Автоматический сцѣпной механизмъ для вагоновъ желѣзныхъ дорогъ. — Недавно на городской жел. дор. въ Дрезденѣ введенъ новый автоматический механизмъ для сцѣпленія вагоновъ, отли-



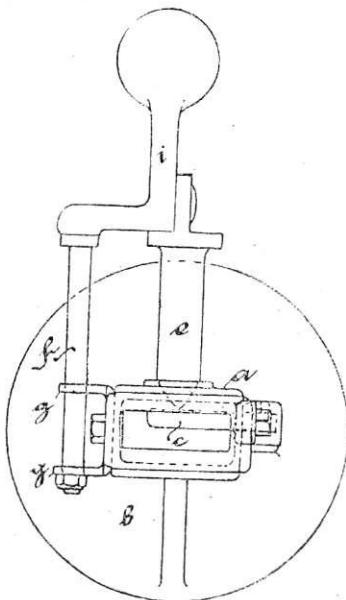
Фиг. 55.



Фиг. 56.

чающійся чрезвычайно простой конструкцией. Механизмъ устроенъ слѣдующимъ образомъ. Сзади буферной тарелки *b* (фиг. 55 и 56) помѣщаютъ шкворень или штырь *e*, легко перемѣщаемый по вертикали. Этотъ шкворень упирается въ собачку *c*, прикрепленную сбоку буфера

и удерживаемую въ его прорѣзѣ пружиной. При сѣченіи вагоновъ, дышло прицепляемаго вагона проходитъ въ центральное отверстіе буферной тарелки *b*, ударяетъ въ собачку *c*, преодолѣваетъ силу пружины и отодвигаетъ собачку въ сторону; при этомъ шкворень *e*, потерявъ опору, падаетъ въ проушину дышла, и вагоны сѣплены. Для болѣе надежнаго дѣйствія аппарата,



Фиг. 57.

шкворень снабженъ наверху грузомъ *i* (фиг. 55 и 57), и соединенъ съ болтомъ *f*, передвигающимся по направляющей *g* (фиг. 57).

Для расѣпленія вагоновъ приподымаютъ, рукой или щѣпью (съ площадки вагона), шкворень *e* настолько, чтобы онъ вышелъ изъ проушки дышла. При раздвиганіи вагоновъ, дышло выдѣгъ изъ отверстія буфера, а собачка *c*, подъ вліяніемъ пружины, вернется въ первоначальное положеніе и поддержитъ шкворень *e*.

Описанный механизмъ очень простъ, дешевъ, надеженъ и легко можетъ быть приѣланъ ко всякому буферу. Новые буфера и всѣ дополнительные части ихъ, за исключеніемъ сѣпиного болта или шкворня, дѣлаются предпочтительно литыми.

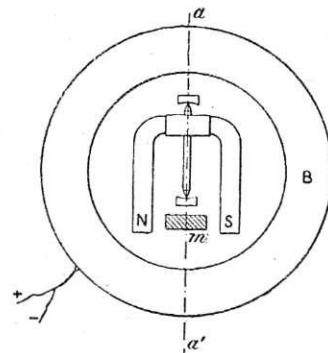
Электромагнитная система Вейса, примѣняемая къ измѣрительнымъ приборамъ. Электрические измѣрительные приборы, въ которыхъ пользуются постоянными магнитами, теряютъ скоро свою точность вслѣдствіе ослабленія силы этихъ магнитовъ. Это одинаково неудобно, служить ли поле магнита для получения отклоняющей силы, какъ въ случаѣ гальванометровъ съ подвижнымъ токомъ, или же магнитъ употребляется какъ противодѣйствующая отклоненію сила, какъ въ гальванометрахъ съ подвижной магнитной кареткой при неподвижныхъ токѣ и направляющемъ магнитѣ.

При новомъ расположениіи, предложенномъ Вейсомъ, сила отклоняющая и противодѣйствующая,— обѣ являются слѣдствіемъ воздействиія магнитовъ; слѣдовательно, если эти силы ослаблюются, то ослаблюются одинаково,— и отношеніе ихъ остается постояннымъ, отчего показанія продолжаютъ быть вѣрными, такъ какъ отклоненіе подвижной части зависитъ лишь отъ этого отношенія.

Отклоняющая сила, какъ всегда, является слѣдствіемъ взаимодѣйствія между системой магнитовъ и системой проводниковъ, изъ которыхъ одна неподвижна, а другая подвижна. Противодѣйствующая сила является отъ воздействиія системы магнитовъ на ку-

сокъ жалѣза, или другого магнитнаго вещества, расположеннаго неизмѣнено относительно тока.

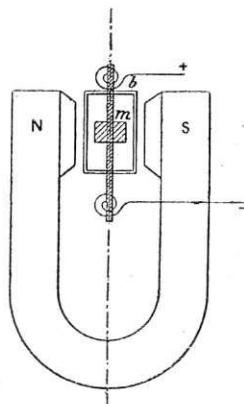
Если магнитъ подвиженъ (фиг. 58), отклоняющая



Фиг. 58.

сила, появляющаяся отъ воздействиія неподвижной обмотки *B* на подвижный магнитъ *NS*, противодѣйствуетъ вліянію на этотъ же магнитъ магнитнаго тѣла *m*, неизмѣнно соединеннаго съ *B* и, вслѣдствіе этого, неподвижнаго.

Если магнитъ *NS* неподвиженъ (типа Депре-д'Арсонвала), рама *b* (фиг. 59), имѣть на своей оси магнитный



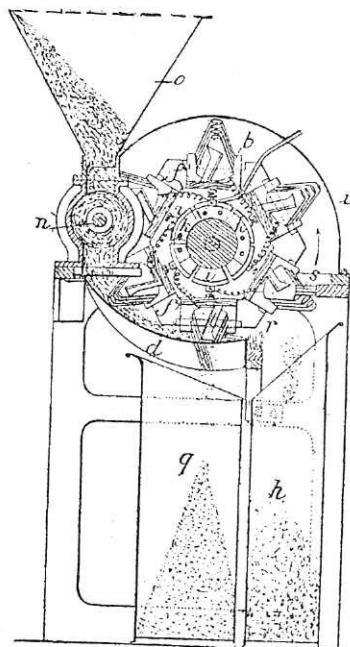
Фиг. 59.

кусокъ *m*; отклоняющая сила является слѣдствіемъ дѣйствія магнита *NS* на раму *b*; сила противодѣйствія—на кусокъ *m*. Компенсація измѣненія постояннаго магнита можетъ быть сдѣлана независимо, т. е. пользуясь только вышеупомянутыми силами; способъ этотъ весьма общъ и распространяется на случай, когда сила противодѣйствія лишь частью дается тѣломъ *m*, наприм., если проволоки, проводящія токъ, не вполнѣ гибки; тогда достаточно лишь выбрать соответственную величину дополнительнаго куска *m*.

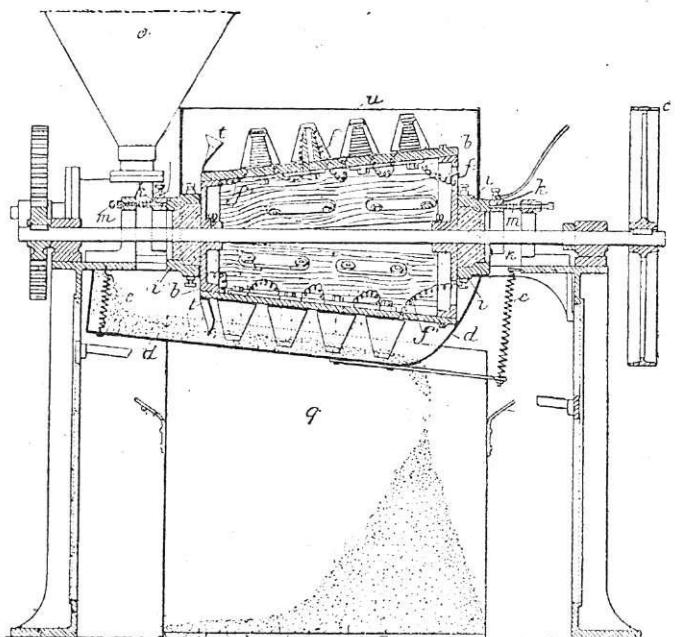
(I. Écl. Él., № 7, 1900).

Магнитный отборникъ для мастерскихъ, системы Бромилова. Эта отборникъ предназначается для отдѣленія мѣдныхъ, бронзовыихъ и латунныхъ стружекъ или обломковъ отъ желѣзныхъ, чугунныхъ и стальныхъ. Онъ состоить изъ барабана *b*, въ видѣ усѣченного конуса, валъ котораго, покоящейся на чугунной рамѣ, имѣть шкивъ, работающей отъ ремня. По производящимъ этого барабана нормально къ нимъ расположены по винтовой линіи электромагниты *f* такимъ образомъ, что эти электромагниты служить для передачи обрабатываемаго материала. Этотъ послѣдній всыпается въ отверстіе вор-

ронки *o* и перемещается по передаточному винту *n*, который ссыпает его в левое отделение наклонного корыта *d*, облегающего частью винтилью половину барабана с электромагнитами. Одна из боковых сторон этого корыта соединена шарниром с рамой, тогда как другая подвешена на пружине *e* (фиг. 60 и 61).



Фиг. 60.



Фиг. 61.

Обрабатываемые материалы перемещаются к электромагнитам посредством соответственно выпуклых скобок *t*, помещенныхных на барабане, верхняя половина которого закрыта крышкой *u*.

Каждый электромагнит *f* образуется катушкой, закрытой конической оболочкой. Вследствие коничности этой оболочки электромагниты проходят сквозь обрабатываемый материал не замедляя вращения барабана и, вследствие этого, не высаживая бронзу и медь в отделение *h*, предназначенное для магнитных металлов; первая, кроме того, отделяются от электромагнитов и задерживаются в корыте продольной щеткой *v*, ограничивающей его свободную сторону.

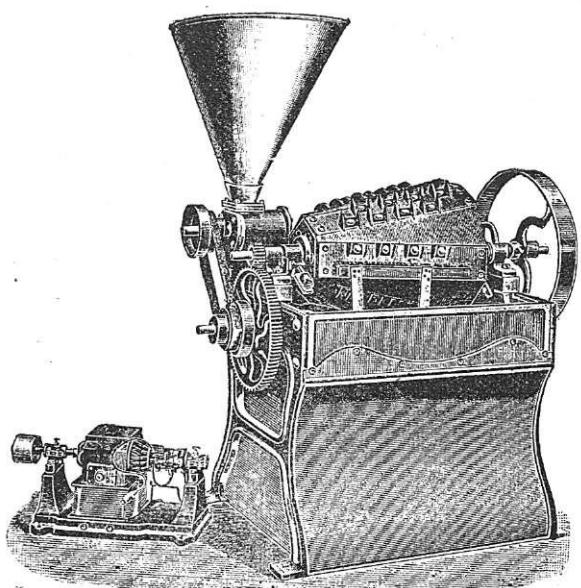
Обмотки каждого ряда катушек соединяются вместе; их концы *f* примыкают к медным сегментам, тщательно изолированным один от другого и образующим два колцевых коллектора *i*, помещенные концентрически на каждом из оснований. Таким образом, одному ряду катушек соответствуют два сегмента, занимающие симметричное положение в коллекторах; на две трети круговой поверхности этих последних нажимает небольшое подковообразное крепление *k* из меди, образующее неподвижный контакт, нажим который управляет винтами, более или менее натягивающими пружины *m*. Провода, идущие от источника электрической энергии, соединяются через зажимы с коллекторами *i*, которые, таким образом, вводят в цепь все ряды катушек, соответствующие сегментам, в соединение со скобой *h*; на самом деле один из этих сегментов всегда целиком открыт и вследствие этого выведен из цепи.

Вследствие винтового расположения электромагнитов, эти последние передают обрабатываемые материалы вправо; в то же время они притягивают частицы магнитных металлов, которые остаются на них до тех пор, пока соединительный сегмент одного ряда катушек не освобождается скобой *k*. Так как в это время все соответствующие катушки раз-

магничиваются и весь онъ находится точно надъ ящиком *h*, то частицы желѣза и стали, которыхъ были имъ извлечены изъ общей массы, падаютъ въ этотъ ящикъ. Щетки *s*, помещенные на рамѣ по производящей барабана, помогаютъ отдѣленію этихъ частицъ. Частицы меди и бронзы, доходящія одинъ до нижнаго конца ко-

рыта *d*, падаютъ прямо въ ящикъ *q*, расположенный подъ рамой.

На фиг. 62 представлена послѣдняя модель отборника



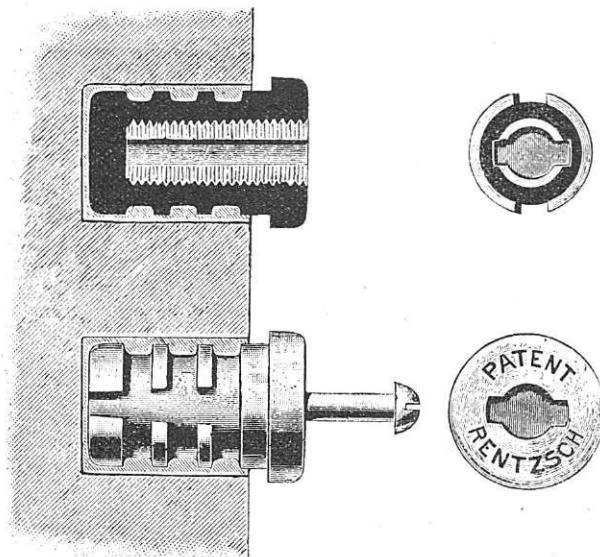
Фиг. 62.

Бромилова, нѣсколько измѣненная. Электромагниты возбуждаютъ арматуру изъ мягкаго желѣза, которая съ пластинами, предназначенными изолировать ихъ одну отъ другой, образуютъ покрышку барабана; на этихъ

арматурѣ помѣщаются *U*—образные из угольники, винтовое расположение которыхъ обезпечиваетъ передвиженіе обработываемаго материала; наконецъ, электромагниты возбуждаются лишь при прохожденіи въ этомъ послѣднемъ. На той же фиг. видны продольныя щетки, предназначенные для скидыванія частицъ съ размагниченнѣй арматурѣ.

Этотъ типъ отборника обрабатываетъ 2 тонны материала въ день; онъ работаетъ со скоростью 30 оборотовъ въ минуту и потребляетъ 21 амперъ при 7 вольтахъ; вѣсъ его—180 кгр. Для работы динамо и отборника требуется только 1 лош. сила. (L'Ecl. El., № 5).

Изоляторъ для укрѣпленія проводовъ въ жилыхъ помѣщеніяхъ, системы Ренцша.—Съ распространениемъ примѣненія въ жилыхъ помѣщеніяхъ проводниковъ сравнительно высокаго напряженія, является необходимость въ болѣе совершенныхъ способахъ ихъ укрѣпленія и изолированія. Приспособленіе Ренцша представляетъ чашку изъ хорошо прокаленного фарфора, снабженную на наружной поверхности ребрами и укрѣпленную въ стѣнѣ помошью цемента, гипса, изолита и др. Въ нарѣзанную впадину



Фиг. 63—65.

вводится двойная проволочная спираль системы Беддингхауса, такъ что подгнившемъ проводникъ или аппаратъ можно привинчивать обыкновеннымъ шурупомъ. Кромѣ реберъ, служащихъ для увеличенія связи между чашкой и заливкой, на наружной поверхности чашки имѣются еще двѣ долевыя борозды, дающія выходъ материалу, примѣненному для заливки, и препятствующія, въ то же время, вращенію чашки въ гнѣздѣ. Эти чашки (фиг. 63—65) изготавливаются трехъ размѣровъ, длиною въ 40, 60 и 80 мм. и диаметромъ въ 32, 42 и 50 мм.

(E. T. Z., 1900).

Электромотографъ.—Электромотографъ, изобрѣтенный Эдисономъ, предназначенъ для усиленія звуковъ телефона такъ, чтобы большое количество людей могло слушать его одновременно.

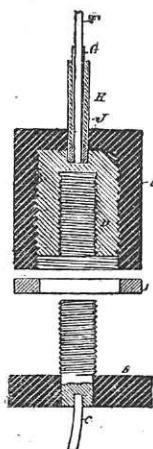
Этотъ аппаратъ основанъ на неравномъ механическомъ сопротивлении, оказываемомъ массой, состоящей изъ известіи, гидрата калия и углекислой ртути, нанесенной на вращающійся цилиндръ,—скольженію платинового лезвія, прикрепленного къ центру тонкой слюдяной пластины, когда эта масса пронизывается токомъ переменной силы.

Токъ проходитъ отъ телефоннаго передатчика чрезъ платиновое лезвіе и возвращается въ телефонъ. Колебательное движеніе слюдяной пластины измѣняется съ силой тяги, оказываемой движущимся цилиндромъ па платиновое лезвіе; сила же эта измѣняется сама съ волнообразными пульсациими электрическаго потока и следовательно съ колебаніями пластины передатчика.

Синхронизмъ этихъ движений доказывается примѣненіемъ аппарата къ воспроизведенію рѣчи; съ другой стороны, возможность механически увеличить сопротивление скольженію платинового стержня, т. е. увеличить силу тяги на слюдяную пластику, увеличеніемъ скорости вращенія цилиндра,—даетъ простое объясненіе усиленію звуковыхъ волнъ.

Сколько нибудь болѣе подробныхъ данныхъ объ этомъ приборѣ въ журнальной литературѣ еще не имѣется.

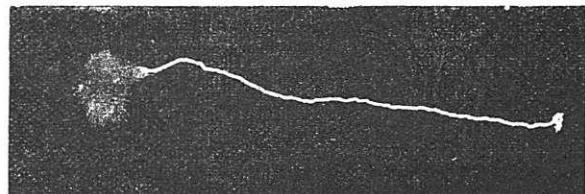
Зажимы для электрическихъ приборовъ системы Шаттека. Для избѣжанія влаги сырости и кислотныхъ паровъ на зажимы, Шаттекъ предлагаетъ вмѣсто обыкновенныхъ зажимовъ пользоваться изображенными на фиг. 66, где *A*—металлическій винтъ, закрѣпленный на эbonитовой пластинкѣ *B*, лежащей на приборѣ; къ винту припаина проводъ *C* отъ прибора; въ *D* помѣщается гайка, которая заключена въ эbonитовой оболочкѣ и къ которой припаина проводъ *F*, окруженный хлопчатой бумагой *G* и изолирующимъ слоемъ *H*. Навинчивая гайку на винтъ, зажимаютъ каучуковое кольцо *I*, обезпечивающее герметическую укупорку.



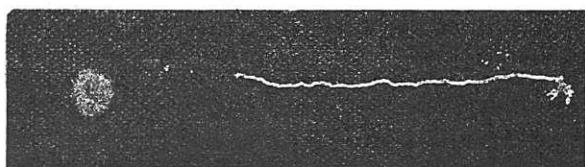
Фиг. 66.

(L'Ecl. El., № 51).

Странствующая шаровая искра.—Мы уже сообщали *) нашимъ читателямъ объ опытахъ С. Ледюка съ электрической искрой. Здѣсь мы приводимъ сним-



Фиг. 67.



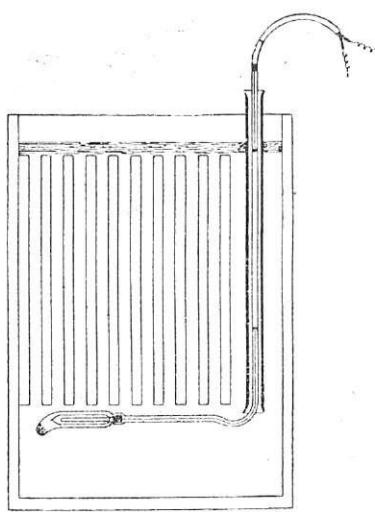
Фиг. 68.

ки съ фотографіей, полученныхъ Ледюкомъ. Фиг. 67 изображаетъ путь, пойденный искрой; фиг. 68 то же, но отрицательный электродъ былъ снятъ прежде, чѣмъ искра достигла положительнаго полюса.

(L'Ecl. El.).

*) См. Электричество 1899 г., № 18, стр. 251.

Лампочка для осмотра аккумуляторовъ, системы Поллакъ.—Для внутренняго изслѣдования аккумуляторовъ (ихъ электродовъ, кислоты, осадка на днѣ и т. д.) очень удобна электрическая лампочка Поллакъ, изображенная на фиг. 69. Лампочка цилиндрической формы заключена въ подобный же стеклянный колпакъ; для того, чтобы лампочка свободно поднималась подъ выступающія части пластинъ и т. п., пе-



Фиг. 69.

редняя часть лампочки загнута внизъ, и здѣсь лежитъ въ немъ балластъ, поддерживающій лампочку въ определенномъ положеніи. Ведущія къ лампочкѣ проволоки заключены въ толстостѣнной гуттаперчевой трубкѣ, внутри которой, для придачи ей твердости и упругости, расположена металлическая спираль. Гуттаперчевая трубка свободно передвигается внутри эbonитовой трубки, длина которой соразмѣрна съ глубиной сосуда аккумулятора. Такимъ образомъ лампочку можно направлять въ любое мѣсто внутри аккумулятора. Верхняя поверхность колпачка покрыта молочнымъ стекломъ, такъ что лампочка даетъ глазу наблюдателя ровный и не рѣзкій свѣтъ; дно же сосуда освѣщается достаточно ярко.

(Centralblatt f. Accumulatorenkunde, 1900).

Алюминіевые фидера для электрическихъ жѣлѣзныхъ дорогъ.—Употребленіе алюминія для электрическихъ проводовъ все болѣе распространяется въ Сѣверной Америкѣ. Однимъ изъ послѣднихъ успѣховъ въ этой области является примѣненіе алюминія для фидеровъ на „Chicago North-Western Elevated Railroad“, где употреблено до 70 тоннъ этого металла. Названная дорога имѣетъ $5\frac{1}{2}$ миль 4-хъ-колейного и одну милю двухколейного пути. На всемъ протяженіи примѣняется система контактнаго провода. Генераторная станція расположена на разстояніи около 1 километра отъ рельсовой сѣти. Алюминій примѣненъ только для фидеровъ и лишь на воздушномъ участкѣ линіи. Отъ генераторной станціи къ линіи токъ передается по мѣднымъ, покрытымъ свинцомъ, кабелямъ, проложеннымъ въ каналѣ изъ глазурованной глины. Алюминіевые фидера идутъ отъ мѣстъ соединенія съ подземной системой къ контактнымъ рельсамъ на всемъ протяженіи пути. Они состоятъ изъ голыхъ крученыхъ кабелей, сѣченіемъ въ 600, 520 и 440 кв. мм. Самый толстый кабель состоитъ изъ 49 отдѣльныхъ проволокъ и обладаетъ, для своего вѣса, удивительно высокой прочностью. Кабель наматывается, какъ и мѣдные на большія катушки, причемъ каждая катушка вѣситъ, въмѣсто обычныхъ 1.450 — 1.800 кгр., лишь около 650

кгр., что значительно облегчаетъ размотку и укладку кабеля.

Алюминіевые фидера расположены вдоль средины сѣти, въ сосновыхъ футлярахъ. Послѣдніе идутъ въ общемъ на протяженіи $4\frac{1}{2}$ миль; размѣры ихъ, конечно, находятся въ зависимости отъ размѣровъ и числа кабелей. Наибольшее число кабелей въ одномъ футляре — 8, наименѣшее — 2. Кромѣ фидеровъ, футляръ, заключаетъ въ себѣ также 30-парный телефонный кабель для сообщенія со станціями и изолированный мѣдный кабель для освѣщенія. Внутри футляра фидера лежатъ на изоляторахъ изъ глазурованной глины, помѣщенныхъ на поперечныхъ перекладинахъ черезъ каждые 2,75 метра. Черезъ каждые 54,55 метр. лежитъ подъ фидеромъ андерсоновскій изоляторъ, на который кабель тую натягивается. На изгибахъ фарфоровые изоляторы чередуются съ подпорками. Послѣ того, какъ кабели уложены въ футляры, послѣдніе наглухо задѣлываются; на случай же починокъ оставляются легко снимающіеся крышки. Концы алюминіевыхъ проводовъ укрѣплены своеобразнымъ способомъ. Къ кабелю припаианы широкіе мѣдные зажимы, которые, въ свою очередь, укрѣплены къ бруклиновскими изоляторамъ. Послѣдніе держатся на тяжелыхъ жѣлѣзныхъ проволокахъ, прикрепленныхъ къ деревянными поперечинамъ. Мѣдные зажимы имѣютъ отверстіе для мѣдной проволоки одинаковой проводимости, что и алюминіевый кабель. Это приспособленіе примѣняется тамъ, где подземные провода соединяются съ алюминіевыми фидерами, а также въ тѣхъ мѣстахъ, где прерывается деревянный футляръ фидера. Въ послѣдніхъ случаяхъ, концы алюминіеваго кабеля укрѣплены неподвижно, и изолированная мѣдная проволока подъ полотномъ соединяетъ два соседніхъ конца. Подобнымъ же образомъ, помошью мѣдныхъ зажимовъ, производится соединеніе двухъ кусковъ алюминіеваго кабеля. Свариваніе алюминія съ мѣдью производится помошью особаго сплава.

Интересенъ коммерческий расчетъ, руководившій обществомъ при выборѣ алюминія для изготавленія фидеровъ. Въ марте 1899 г., когда былъ рѣшено этотъ вопросъ, цѣна мѣди была 18 центовъ за англ. фунтъ, цѣна алюминія — $36\frac{1}{2}$ ц. (въ настоящее время лишь 30 ц.). Но, при изготавленіи проводовъ одинаковой проводимости, 100 ф. мѣди (98% проводимости) замѣняются 48 ф. алюминія. Такимъ образомъ, для общества получилась экономія около 8 тыс. ф. ст.

(Electrician, 1900).

Новости въ аккумуляторахъ, предназначенныхъ для тяги.—Первые опыты примѣненія аккумуляторовъ къ тягѣ были произведены въ 1884 г. Жюльеномъ въ Брюсселе и Рекенгаузеномъ въ Лондонѣ. Какъ эти, такъ и болѣе поздніе попытки Захаріаса и Рекенгауза въ Берлинѣ и Губера въ Гамбургѣ не увѣличились успѣхомъ, главнымъ образомъ, вслѣдствіе конструктивныхъ недостатковъ самыхъ аккумуляторовъ, вагонныхъ двигателей и т. д. Позже (1896 г.) подобныя же попытки были произведены съ большімъ успѣхомъ въ Берлинѣ фирмами „Act.-Ges. Hagen“ и „Watt-Accumulatorenwerke“. Первая фирма употребляла положительные электроды системы Планта, въ видѣ литыхъ свинцовыхъ пластинъ съ многочисленными параллельными бороздками, катодами же служили рѣшетки съ длинными узкими петлями. Общество „Ваттъ“ брало для своихъ аккумуляторовъ,—какъ для анодовъ, такъ и для катодовъ,—рѣшетчатыя пластинки съ мелкими петлями; для лучшей изоляціи разнозначимыхъ электродовъ другъ отъ друга между ними укладывался слой обугленныхъ растительныхъ волоконъ. Однако, обѣ системы обнаружили значительные недостатки. Литые пластинки фирмы „Hagen“ были тяжелы и недостаточно прочны (послѣднѣе—вслѣдствіе трудности отливки плотныхъ и однородныхъ свинцовыхъ пластинъ). Въ аккумуляторахъ „Ваттъ“ волокна препятствовали свободному смѣшанію слоевъ кислоты разной крѣпости.

Въ виду недостатковъ, представляемыхъ литымъ

свинцомъ, многие изобрѣтатели обратились въ послѣднее время къ вальцованнымъ. Правда, вѣкоторые пытались употреблять для изготовлѣнія аккумуляторовъ прессованый свинецъ и т. д., но и здѣсь обнаружились свои неудобства.

Первымъ, предложившимъ изготовлѣніе пластинъ системы Планта изъ вальцованныго свинца, былъ Майерть. Одинъ изъ наиболѣе извѣстныхъ типовъ такой системы является аккумуляторъ „Моноблокъ“, подробное описание котораго было дано въ „Электричествѣ“ г. Горскими. *) Изъ вальцованныго свинца изгото-вляются также положительная пластины аккумулятора „Блѣтъ“.

Главный затрудненія при изготовлѣніи пластинъ Планта лежать, однако, въ настоящее время, не въ ихъ конструкціи, а въ формовкѣ. Для ускоренія ея къ электролиту прибавляются вещества, которыя, при прохожденіи тока, разѣджаются и разрѣзжаютъ свинецъ. Для этой цѣли служатъ, главнымъ образомъ, хлористая соли, а такъ какъ присутствіе хлора въ работающемъ аккумуляторѣ гибельно для его жизнеспособности, то формованные помошью хлора пластины должны быть чрезвычайно тщательно промыты.

(Centralblatt fr Accumulatorenkunde, 1900).

Новые угольные электроды Робертса.—Сущность этого изобрѣтенія состоить въ томъ, что материаломъ, связывающимъ угольные частицы, служить не какоенибудь углеродистое вещество, а стекло. Смѣясь послѣдняго, въ видѣ чрезвычайно мелкаго порошка, и измельченного угля подвергается гидравлическому давленію въ нагрѣтыхъ до красна формахъ, такъ что расплавившееся стекло заполняетъ пространство между частицами угля, излишекъ же его вытекаетъ. Для улучшения проводимости электродовъ, они съ поверхности обрабатываются паждакомъ или горячимъ растворомъ ёдкаго патра.

(L'Electricien, 1900).

О распыливаніи угольныхъ нитей въ лампочкахъ накаливанія.—Отложеніе угля на внутренней поверхности лампочекъ накаливанія объясняется различнымъ образомъ. По мнѣнію Моассана причиной образованія такихъ отложенийъ является медленное испареніе угля; но противъ этого говорить независимость явленія отъ степени разрѣженія воздуха въ лампочкѣ. Берлинверъ объясняетъ явленіе тѣмъ, что угольная нить заключаетъ въ себѣ газы, которые, въ моментъ накаливанія нити, вырываются изъ нея съ большой скоростью; послѣднему объясненію противорѣчитъ, въ свою очередь, то обстоятельство, что отложение угля идетъ одинаково, свѣтится ли лампочка неизрѣвенно или иероидически. По мнѣнію Штарка главная роль принадлежитъ здѣсь блуждающимъ токамъ между различными частями нити,—токамъ проходящимъ чрезъ разрѣженное пространство лампочки подобно тому, какъ это имѣеть мѣсто въ Круксовыхъ трубкахъ. Эти токи иногда обнаруживаются въ видѣ ореола между концами нити, представляющаго собой не что иное, какъ и ожидаемое свѣщеніе газового разряда. Блуждающіе токи тѣмъ сильнѣй, чѣмъ выше разность потенциаловъ между соотвѣтствующими точками нити, т. е. чѣмъ выше напряженіе, при которомъ лампа горитъ. Въ пользу этого взгляда говорить также и то обстоятельство, что распыленіе угля сильнѣй всего у катода, который при работѣ съ постоянными токами, очень быстро изнашивается.

(Elektrotechn. Zeitsch., 1900).

Электролитическое окисленіе органическихъ соединеній при содѣйствіи хромовыхъ солей.—Какъ извѣстно, употребленіе хромовой кислоты для окисленія органическихъ веществъ требуетъ большой осторожности, такъ какъ при слиш-

*) См. „Объ аккумуляторахъ Жюльена“. Электричество, 1899 г., № 13—14, стр. 178.

комъ быстромъ дѣйствіи этого энергичнаго окислителя реакція легко приводить къ полному сгоранію органическаго соединенія. Дармштедтеръ предлагаетъ поэтому производить окисленіе хромовой кислотой въ моментъ ея образованія изъ солей хромовой окиси при дѣйствіи на послѣднія электрическаго тока; это даетъ возможность по желанию регулировать быстроту окисленія. Существеннымъ условіемъ для получения хорошихъ результатовъ является перемѣшиваніе электролизуемаго раствора. Этимъ способомъ Дармштедтеръ получилъ, сть очень хорошими выходами, хинопъ изъ анилина (въ сѣроокисломъ растворѣ), альдегидъ изъ обыкновеннаго алкоголя, антрахинонъ изъ антрацена, фталевую кислоту изъ нафтилена и т. д. (Chemiker Zts. 1900).

Производство карбида кальція на заводе въ Ст.-Марсели въ Аостѣ. Заводъ имѣеть въ распоряженіи механическую силу въ 800 лош. силъ, доставляемую двумя турбинами. Генераторами служатъ четыре трехфазныхъ динамо, которыхъ при 480 оборотахъ въ минуту даютъ силу тока въ 600 амп. при напряженіи, между двумя фазами, въ 146 вольтъ. Каждая фаза питаетъ въ печи особую дугу, которыхъ, такимъ образомъ, всего три. Уголь берется древесный; получается онъ сухой перегонкой, причемъ газъ идетъ частью на отопленіе ретортъ, частью на обжиганіе известнія. Измельченный уголь и известіе формуются, помощью воды или смолы, въ брикеты, которые, при обработкѣ въ электрической печи, сушатся въ помѣщеніи, нагреваемомъ окисью углерода, развиваемой въ электрической печи. Въ среднемъ заводъ производитъ помошью одной лоп. силы въ 24 часа—3,6 кило чистаго карбида. Расходы на изготовлѣніе одной тонны составляютъ около 30 франковъ (11 р. 25 к.).

(L'Eclairage Electr., т. 21 стр. 496).

Изготовлѣніе графита въ электрической печи.—Древесный уголь не превращается въ графитъ даже при температурѣ вольтовой дуги, тогда какъ такое превращеніе легко происходитъ съ алмазомъ. Превращеніе кокса въ графитъ тѣмъ труднѣе, чѣмъ онъ чище, такъ что нефтиной коксы, наиболѣе чистый, почти совсѣмъ не даетъ графита. Эчсонъ изслѣдовала вліяніе иностранныхъ примѣсей на превращеніе различныхъ видовънѣній угля въ графитъ и пришелъ къ заключенію, что чистый аморфный уголь самъ по себѣ не обладаетъ способностью превращаться въ графитъ, но что такое превращеніе происходитъ, когда аморфный уголь вступаетъ сперва въ соединеніе съ какимънибудь металломъ, образуя его карбидъ, а затѣмъ, при болѣе высокой температурѣ, становится вновь свободнымъ. Поэтому для искусственного получения графита Эчсонъ предлагаетъ нагрѣвать въ электрической печи смѣясь измельченного кокса съ пескомъ; при этомъ въ первой фазѣ процесса образуется карборундъ, который, при дальнѣйшемъ повышеніи температуры, распадается на кремній и графитъ.

(Electrochemische Zeitschr., т. 6, 1900).

Производство юдоформа помошью озона.—Какъ извѣстно, озонъ окисляетъ юдистый калій въ ёдкую щелочь и юдъ. Отто предлагаетъ пользоваться этой реакціей для изготовлѣнія юдоформа, который получается при совмѣстномъ дѣйствіи юда и щелочи на алкоголь. Для этого онъ пропускаетъ струю озонированного кислорода или воздуха чрезъ нагрѣтый до 50° растворъ 10 ч. углекислого натра и 55 ч. юдистаго калія въ 75°-номъ алкогольѣ. Юдоформъ осаждается въ очень чистомъ видѣ и кристаллизуется частью въ самой жидкости, частью на стѣнкахъ сосуда. Алкоголь можетъ быть также замѣщеннъ уксуснымъ альдегидомъ, афтономъ и т. п. (При существующихъ условіяхъ производства озона, способъ этотъ окажется, вѣроятно, дороже способа Шеринга, при которомъ столь же чистый юдоформъ получается прямымъ воздействиѳмъ тока на ра-

створы, обладающие составомъ, одинаковымъ съ растворомъ Отто.)

(Chemiker Zeitung, 1900).

Приспособление для электролиза растворовъ хлористыхъ щелочей.—При разложении растворовъ хлористыхъ щелочей помощью ртутныхъ катодовъ, при работе плотными токами, хлоръ выдѣляется у анодовъ въ многочисленныхъ и чрезвычайно мелкихъ пузырькахъ, которые легко разсѣиваются въ жидкости и, достигая катодовъ, вновь соединяются съ выдѣляющимися здесь натриемъ и тѣмъ понижаются выхъ щелочи. Чтобы устранить это неудобство, Штѣрмеръ предлагаетъ располагать надъ анодами, одинъ надъ другимъ, рядъ плоскихъ опрокинутыхъ ящиковъ; мелкие пузырьки хлора, сталкиваясь другъ съ другомъ у нижнихъ поверхностей этихъ ящиковъ, сливаются въ болѣе крупные, которые затѣмъ свободно удаляются чрезъ продѣланные въ ящикахъ отверстія.

(Chemiker Zeitung, 1900).

Магнитные свойства сплавовъ жалѣза съ алюминиемъ.—Опыты надъ сплавами, изготовленными заводомъ „British Aluminium Company“ были произведены при различныхъ температурахъ, между -83° и $+900^{\circ}$. Низкія температуры получались помощью охладительныхъ смѣссей со льдомъ и снѣгомъ, помощью эфирныхъ бань и твердой угольной кислоты; высокія—помощью муффельной печки Флетчера или же путемъ электрическаго нагреванія. Температура измѣрялась по сопротивленію катушки, намотанной непосредственно на кольцо изъ изслѣдуемаго сплава. Ходъ кривыхъ намагничивания говорятъ зато, что сплавы обладаютъ неоднородной структурой; магнитные свойства сплавовъ являются какъ бы результатами наложенія свойствъ двухъ различныхъ веществъ. Сплавъ съ 10% алюминіемъ обладаетъ максимумомъ проницаемости при температурѣ около 90° ; максимумъ сплава съ 18,77% алюминіемъ лежитъ значительно ниже.

(Phil. Magazine, 1900).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Горн. инж. А. Н. Митинскій. Турбина Лаваля. Спб. 1899. Цѣна 50 к.

Брошюра горнаго инженера Митинскаго трактуетъ о турбинѣ Лаваля исключительно съ теоретической стороны, не затрагивая ея устройства и деталей конструкції*).

Печатныхъ данныхъ о теоріи турбины де Лаваля почти не имѣется, и въ этомъ случаѣ брошюра Митинскаго пополняетъ этотъ пробѣлъ.

Въ начальѣ авторъ брошюры пытается вывести наочно зависимость между давленіями и сѣченіями насадки (насадка въ турбинѣ Лаваля есть трансформаторъ, превращающій энергию пара въ форму, наиболѣе экономично воспринимаемую лопастями турбины). Исходной точкой для этого ему служитъ теоретическое слѣдствіе приложения формулы адіабатического процесса къ истечению газовъ, а именно, что начиная съ некотораго отношенія давленія въ сосудѣ (откуда происходитъ истеченіе) къ давленію въ приемникѣ, расходъ газа не увеличивается съ увеличеніемъ степени разрѣженія въ приемникѣ.

Далѣе онъ выводить формулу, опредѣляющую зависимость между скоростью V вытекающаго пара изъ насадки и скоростью пара турбины.

Затѣмъ онъ говоритъ нѣсколько словъ о валѣ турбины. При большомъ числѣ оборотовъ, которое дѣлаетъ

* Желающихъ ознакомиться съ чертежами турбины и ея деталями отсылаю къ описанію, сдѣланному въ статьѣ моей „Паровые машины на IV Электрической Выставкѣ“. („Электричество“, 1892 г., № 13—14, стр. 181).

турбина, валь ея долженъ бы имѣть громадную толщину,—на самомъ дѣлѣ онъ въ турбинѣ Лаваля чрезвычайно тонокъ. Это объясняется тѣмъ, что при большомъ числѣ оборотовъ колеса турбины въ такой степени стремится вращаться около своего центра тяжести, что тонкий валъ, на которомъ она пасажена, не прогибается и не требуетъ точной центрировки. Это явленіе теоретически разыясняется весьма обстоятельно въ брошюре. Вопросъ этотъ заслуживаетъ большого вниманія конструкторовъ-электротехниковъ, такъ какъ даетъ возможность конструировать рационально динамомашины.

Въ концѣ статьи авторъ указываетъ, на основаніи вычисленного имъ коэффиціента полезнаго тепловаго дѣйствія для турбины Лаваля въ 100 силь, что: „при повышеніи рабочаго давленія, ростъ коэффиціента полезнаго дѣйствія, вначалѣ весьма быстрый, потомъ становится медленнымъ, а стоимость килограмма пара высокаго давленія дороже, и стѣдовательно изъ этого дѣлается тотъ выводъ, что чрезмѣрное повышеніе давленія при турбинѣ Лаваля не имѣть практическаго смысла, а развѣ только научный, такъ какъ достигаетъ только сконцентрированія большого количества силы на очень маленькомъ пространствѣ“.

Съ послѣднимъ заключеніемъ автора статьи мы позволимъ себѣ не согласиться, такъ какъ это имѣеть не исключительно научный интересъ, но и большой практическій, что видно изъ послѣднаго примѣненія турбины Шарсонса (значительно менѣе удачной по конструкціи, чѣмъ Лаваля) къ быстроходнѣйшимъ судамъ въ Англіи для военныхъ цѣлей (40 узловъ). Всѣ механизмы въ цѣломъ, вмѣстѣ съ котломъ, здѣсь играютъ первенствующую роль въ отношеніи водоизмѣщенія и стѣдовательно вѣса судна, и давленіе 200 атмосферъ, какъ то имѣеть мѣсто въ котлахъ при новыхъ турбинахъ Лаваля, ведетъ прямо къ практическому решенію вопроса. Использовать же это высокое давленіе можетъ только такой снарядъ, какъ турбина, такъ какъ при обыкновенныхъ машинахъ съ многократнымъ расширениемъ, какъ показалъ Маршаллъ*) въ своемъ докладѣ, число расширений не можетъ ити далѣе 7, ибо при дальнѣйшемъ расширеніи вѣсъ механизмовъ будетъ увеличиваться, что видно изъ приложенной таблицы:

Число расширений пара.	Площадь поршней для получения одинаковой силы.	Полный вѣсъ механизма съ водой.
0	1	100
3	1.44	53.2
4	1.71	50.55
5	1.97	48.96
6	2.23	48.47 (!)
7	2.47	48.17
8	2.73	48.7
9	2.97	49.1
10	3.22	49.8
11	3.41	50.0
12	3.71	51.6

М. Курбановъ.

*) Marshall and Weighton. High Speed Engines. 1886. Newcastle upon Tyne.

Unités électriques absolues. Leçons professées à la Sorbonne 1884—1885 par G. Lippmann, Membre de l'Institut. Paris. G. Carré et C. Naud, Editeurs. 1899. 233 pp.

Абсолютныя электрическія единицы. Г. Липпмана. Париж.

Это сочинение весьма известного французского академика Липпмана, представляет собою по существу теоретический курсъ электричества и магнетизма; факты излагаются лишь постольку, по сколько они слѣдуетъ наведеніемъ для формальной теоріи. Съ извѣстной точки зреінія, все учение обѣ электричествѣ представляется собою рядъ точно дефинированныхъ величинъ, связанныхъ между собою уравненіями, которыя можно провѣрить, производя „абсолютныя“ измѣренія. Этимъ послѣднимъ въ курсѣ Липпмана удѣляется выдающееся мѣсто, причемъ, однако, описываются лишь методы, схемы, но не прѣемы и приборы; абсолютному измѣрению сопротивленія посвящены 31 стр. Курсъ Липпмана, сравнительно съ большинствомъ другихъ, очень краткій, но цѣлый и прочтется съ большимъ интересомъ людьми, знакомыми съ высшей математикой.

Особенностью курса Липпмана, кромѣ различныхъ деталей, характеризующихъ направление Сорбонской школы, является широкое примѣненіе (стр. 197—221) „принципа сохраненія электричества“; помочью этого принципа авторъ излагаетъ математическую теорію явленій электростатики газовъ, твердыхъ тѣлъ и кристалловъ, а также явленій проэлектричества (измѣнение температуры кристалловъ по мѣрѣ ихъ электризации). Отмѣтимъ еще изъ главы обѣ электростатической энергии учение о циклахъ электростатическихъ процессовъ (стр. 66—71), примѣненное къ особому „электростатическому двигателю“ (стр. 71).

Многіе французскіе ученые смотрятъ на Фарадеевское учение, какъ на такую же формальную теорію, какъ и взгляды до-Фарадея. Къ подобному воззрѣнию примыкаетъ, вѣроятно, и Липпманъ; положеніе Фарадеевской теоріи и электромагнитной теоріи свѣта занимаетъ всего 9 страницъ; здѣсь, конечно, нельзя найти никакихъ подробностей, но и въ тѣхъ немногихъ основныхъ чертахъ, которыхъ набросаны Липпманомъ, ярко выступаетъ его умѣніе оригинально, изящно и точно излагать труднѣйшіе вопросы науки.

Внѣшній видъ изданія прекрасенъ. В. Л.

Leçons sur L'Electricité professées à l'Institut Electrotechnique Montefiore par Eric Gerard, directeur de cet Institut. T. II. Sixième édition. Paris 1900 p. VII + 791. Gauthier-Villars, Editeur.

Курсъ электричества, читаемый въ Электротехническомъ Институтѣ Монтефиоре Эрикомъ Жераромъ, директоромъ Института. Томъ II. 6-ое изданіе. Парижъ 1900 годъ. Цѣна II тома 12 фр.

Въ свое время мы сообщали въ нашемъ журналѣ о выходѣ въ шестомъ изданіи первого тома „Курса Электричества“ Э. Жерара и о тѣхъ измѣненіяхъ, которыхъ были въ немъ сдѣланы авторомъ сравнительно съ предыдущими изданіями книги. Въ настоящее время вышелъ и второй томъ курса. Въ немъ измѣненій и дополненій еще больше. Мы отмѣтимъ здѣсь главнѣйшія изъ нихъ.

Въ статьѣ о распределеніи электрической энергіи и о расчетѣ проводовъ прибавлено много свѣдѣній, относящихся къ перемѣннымъ токамъ. Такъ, разобранъ вопросъ о паденіи потенциаловъ въ проводахъ при прохожденіи перемѣнного тока, сообщены нѣкоторыя свѣдѣнія о преобразователяхъ постоянного тока въ переменный и обратно и о ихъ примѣненіяхъ, разсмотрѣны системы распределенія многофазными токами и т. д. Примѣненіемъ аккумуляторовъ и расчету батарей тутъ тоже отведено больше мѣста, чѣмъ въ предыдущихъ изданіяхъ.

Въ отдѣлѣ телеграфіи и телефоніи прибавлена цѣлая глава, посвященная телеграфированію и телефонированію безъ проводовъ. Тутъ говорится, какъ о системахъ примѣняющихъ проводимость земли, свойства сelenena и т. п., такъ и о новѣйшихъ системахъ, примѣняющихъ волны Герца. Честь изобрѣтенія послѣдней системы

приписана всесѣло Маркони, о А. С. Поповѣ упоминается только вскользь. Это странно, такъ какъ во Франціи, повидимому, признаютъ приоритетъ Попова.

Статья обѣ электродвигателяхъ передѣлана и значительно пополнена, особенно въ той части, которая посвящена электродвигателямъ переменного тока. Добавленія сдѣланы и въ статьѣ о передачѣ энергіи на разстояніе и о распределеніи механической энергіи.

Очень пополненъ и расширенъ отдѣлъ, посвященный электрическимъ трамваямъ. Прибавлено много описаній, чертежей и разного рода свѣдѣній, какъ практическихъ, такъ и теоретическихъ.

Въ отдѣлѣ, трактующемъ обѣ электрическихъ лампахъ помѣщены нѣкоторыя свѣдѣнія о лампахъ Нернста и о дуговыхъ лампахъ съ закрытой дугой.

Отдѣлъ электрометаллургіи тоже расширенъ. Прибавлено описание нѣсколькихъ электрическихъ печей, описано нѣсколько новыхъ способовъ обработки материаловъ разного рода. Обѣ электрохимическихъ производствъ тоже сказано нѣсколько словъ.

Такимъ образомъ въ новомъ изданіи Курсъ Электричества Э. Жерара является вполнѣ соответствующимъ настоящему положенію электротехники и какъ общій Курсъ Электротехники едва ли имѣть себѣ подобный въ европейской литературѣ. Точность и ясность изложенія въ теоретической части, много материала, умѣло распределенного — въ части практической, дѣлаютъ книгу Э. Жерара прекраснымъ учебникомъ электротехники, особенно для тѣхъ высшихъ училищъ, где электротехника не является главнымъ предметомъ.

М. III.

Actualités Scientifiques. Edgar-F. Smith, professeur de Chimie à l'Université de Pennsylvanie. **Analyse Electrochimique.** Traduction publiée avec l'autorisation de l'auteur d'après la deuxième édition américaine, revue et augmentée, suivie d'un index bibliographique, par Joseph Rosset, Ingénieur Civil de Mines. Paris. Gauthier-Villars, imprimeur-libraire. 1900. XVI+203 стр. 27 рис. Цѣна 3 фр.

Эдгаръ Смисъ. Электрохимический анализъ. Переводъ съ второго американского изданія Ж. Россэ. Издание Готье-Вилларъ. Парижъ. 1900 г.

Означенный трудъ Эдгара Смиса распределается на двѣ части: общую, заключающую въ себѣ бѣглое изложеніе дѣйствій тока на электролиты, описание служащихъ при производствѣ электроанализа аппаратовъ и исторический обзоръ развитія электроаналитическихъ методовъ, и специальную, въ которой излагаются способы электролитического осажденія металловъ изъ ихъ водныхъ растворовъ, способы отdfленія ихъ другъ отъ друга, электролитическое определеніе азотной кислоты и анализъ нѣкоторыхъ колчедановъ по способу автора. Въ заключеніе приводится рядъ вспомогательныхъ таблицъ, алфавитный и библиографический указатели.

Книжка, въ общемъ удовлетворяющая своему назначению, не свободна отъ недостатковъ, въ особенности ея первая часть. Напримеръ, определенія „вольта“ и „ампера“ даются слѣдующимъ образомъ: „вольтъ — это электродвигущая сила, производящая въ проводнике, въ 1 омѣ сопротивленія, токъ силой въ 1 амперъ“; „амперъ — это сила тока, проходящаго чрезъ проводникъ, въ 1 омѣ сопротивленія, подъ дѣйствіемъ электродвигущей силы въ 1 вольтъ“. Совершенно произвольно предположеніе, что анионы азотной кислоты распадаются на NO_2 и O . Въ историческомъ обзорѣ не упомянуты капитальные работы Килиани и Фрейденберга. Но гораздо важнѣе этихъ и другихъ промаховъ слишкомъ поверхности и неполное изложеніе общихъ методовъ производства электроанализа, употребленій и расположения аппаратовъ и т. д. Такъ, авторъ, описывая различные гальванические элементы, забываетъ наиболѣе удобный изъ нихъ — элементъ Сиргон. Говоря о сопротивленіяхъ, служащихъ для ослабленія тока, онъ не упоминаетъ о наиболѣе простыхъ и удобныхъ — скользящихъ и рычажныхъ реостатахъ (Gleittheostate; Kirc-

belrheostate). Изъ вольтметровъ онъ описываетъ лишь газовый, не указывая при этомъ ни на мѣдный вольтметръ, ни на то обстоятельство, что (какъ показалъ Эттель) въ газовомъ кислота съ удобствомъ можетъ быть замѣнена щелочью, что позволяетъ употреблять никель вмѣсто дорогой платины. О вольтметрахъ, о схемѣ соединеній ихъ и амперметровъ, съ источникомъ тока и аппаратами, въ которыхъ производится анализъ, авторъ не упоминаетъ ни слова; это опущеніе особенно важно тамъ, где идетъ рѣчь объ отдѣленіи металловъ другъ отъ друга.

Специальная часть составлена, въ общемъ, достаточно полно и удобно. Изъ опущеній отмѣтимъ слѣдующія: не указанъ способъ Жордиса (Jordis) для осажденія цинка (изъ молочнокислыхъ растворовъ); при описаніи электролитического опредѣленія азотной кислоты замѣнены работы Лукова, Ульша и др.; совсѣмъ не упоминаются способы электролитического опредѣленія и отдѣленія галондовъ и д. д.

Въ библиографическомъ указателѣ, приложенномъ къ книгѣ, отмѣтимъ такія опущенія, какъ *Haber—Grundriss d. angewandten Electrochemie; Tommasi—Traité d'électrochimie* и др.

Въ общемъ, книжка Смиса представляетъ то преимущество предъ переведеннымъ на русскій языкъ руководствомъ Классена, что въ ней не дается, какъ въ посѣднемъ, чрезмѣрное и одностороннее предпочтеніе собственнымъ методамъ автора; но она значительно уступаетъ посвященному тому же предмету пѣмецкому руководству Б. Неймана.

Л. Г.

I. Г. Бѣньковичъ. Какъ снаряжать и содержать въ исправности батарею (Лекланше) при электрическихъ звонкахъ. Издание Рабиновича. Москва. 1900 г. Цѣна 10 к.

I. Г. Бѣньковичъ. Какъ безъ мастера устроить электрические предохранители отъ воровъ, дѣйствующіе даже въ случаѣ умышленной порчи. Издание Рабиновича. Москва. 1900. Цѣна 30 коп.

I. Г. Бѣньковичъ. Какъ безъ мастера проводить и исправлять электрическіе телефоны. Издание Рабиновича. Москва. 1900. Цѣна 35 коп.

Два года тому назадъ авторъ названныхъ брошюрокъ выпустилъ въ свѣтъ подобную же брошюруку: "Какъ безъ мастера проводить и исправлять электрическіе звонки", очень просто излагающей какъ элементарную теорію электрическаго звонка, такъ и весь механизмъ устройства звонковъ въ квартирахъ.

Что касается практической пользы названныхъ брошюръ, должно сказать, что первая изъ нихъ будетъ небезполезна для лицъ, устроившихъ для себя электрическіе звонки и желающихъ, въ уходѣ за ними, не обращаться къ содѣйствию установщиковъ.

Практическая польза двухъ другихъ брошюръ значительно меньше уже въ виду сравнительной дорогоизны.

установки телефоновъ и предохранителей отъ воровъ.

Во всякомъ же случаѣ знакомство съ этими книжками не повредитъ никому уже тѣмъ, что дастъ нѣкоторое представление о принципахъ, на которомъ построены телефоны и микрофоны и ихъ дѣйствіе, и познакомитъ читателя съ устройствомъ реле и его значеніемъ въ установкахъ, какъ вспомогательного прибора и т. п.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТИЯ.

Новое изолирующее вещество для кабелей. Г. Гейль-Діа получаетъ изолирующее вещество съ целлюзнымъ основаніемъ, прибавляя къ бумажной массѣ не содержащей воду масла, или растворъ резины, или, наконецъ, лишенный воды смолы. Получаемая масса перемѣшивается до однородности, затѣмъ изъ нея делается бумага. Количество масла или растворы колеблется отъ 5 до 40%, смотря по природѣ массы. Вмѣсто жидкихъ изолирующихъ веществъ къ бумажной массѣ можно прибавлять твердые, напр.: мыль, талькъ и т. п. въ количествѣ отъ 10 до 50%.

Примѣнение электрическихъ экипажей для перевозки почты въ Берлинѣ. Въ Берлинѣ введены недавно электрическіе самодвижущіеся экипажи для перевозки почты между вокзалами и почтовыми конторами. Каждый экипажъ дѣлается въ день до 40 км., что обходится около 75 коп. на каждый экипажъ. Допадная тяга стоила дороже.

Электрическая энергія въ каменоломняхъ. Въ Шотландіи въ Клосбuriѣ во многихъ каменоломняхъ употребляется въ настоящее время электрическая энергія. Всѣ онѣ пользуются энергией одной установки, состоящей изъ двухъ динамо по 80 лош. силъ (типа, употребляемаго для тяги), непосредственно соединенныхъ съ двигателями; токъ въ 500 вольтъ передается на 2 мили по линіи желѣзной дороги воздушной проводкой до каменоломенъ, гдеѣ электрическая энергія приводитъ въ дѣйствіе 7 крановъ по 10 тоннъ посредствомъ 15-ти силовыхъ двигателей. Пилы для камней и ножи строгального станка точно также приводятся въ дѣйствіе двумя 15-ти-сильными и тремя 10-ти-сильными электродвигателями. Всѣдѣствіе малаго потребленія угля со введеніемъ электрической энергіи получила значительная экономія.

Новая нить для лампъ накаливания. — Недавно Тоулесомъ взятъ въ Соединенныхъ Штатахъ патентъ на новую нить для лампъ накаливания. Нить эта приготовляется слѣдующимъ образомъ: на обыкновенную угольную нить отлагаютъ слой проводящаго вещества, напримѣръ, алюминіатъ вольфрама или другое подобное металлическое соединеніе. Для полученія этого слоя, нить можно, напримѣръ, обмотать бумажной ниткой, смоченной въ азотнокисломъ алюминіи, и затѣмъ, накалывъ угольную нить до-красна, удалить, такимъ образомъ, бумагу. Затѣмъ отлагаютъ проводящій слой и, наконецъ, химически или прокаливаниемъ подъ струей воздуха уничтожаютъ угольную основу.

Проводящій слой приготовляется такимъ образомъ, чтобы онъ принялъ на себя проводящій слой; для этого нить, покрытую изолирующими слоемъ, увлажняютъ смѣсью розмаринового масла съ хлорной платиной и помѣщаютъ ее надъ пламенемъ Бунзеновской горѣлки. Такимъ образомъ образуется платиновая оболочка, на которую и отлагается проводящій слой.

Сплавъ, предназначенный замѣнить платину. — Тотъ же изобрѣтатель взялъ патентъ на проволоку, составленную изъ платины и никеля или соединений никеля, которой онъ хочетъ замѣнить проволоку изъ чистой платины въ лампахъ накаливания. Проволока эта образуется изъ платинового стержня, покрытаго трубкой изъ другого металла. Для приготовленія этой проволоки платиновый стержень вводятъ въ никелевый цилиндръ, причемъ соприкасающіяся поверхности цилинровъ предварительно весьма тщательно очищаются; затѣмъ все подвергаютъ дѣйствію высокой температуры (до бѣлого каленія), всѣдѣствіе чего металлы снаиваются; затѣмъ уже изъ нихъ можно вытягивать какіягодно проволоки.

Редакторъ А. И. Смирновъ.