

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Описание новой системы воздушныхъ натяжныхъ и предохранительныхъ приборовъ для электрическихъ проводовъ и канатовъ.

Докладъ Н. К. Астафьева въ засѣданіи VI (электротехническаго) отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества 30 мая 1903 г.

Новая система прокладки воздушныхъ электрическихъ проводовъ съ примѣненіемъ особыхъ натяжныхъ, крѣпительныхъ и предохранительныхъ приборовъ обладаетъ слѣдующими особенностями. Со стороны конструкціи всѣ описываемые приборы имѣютъ ту отличительную черту, что геометрическія ихъ оси точно совпадаютъ съ осями закрѣпляемыхъ ими проводовъ. Благодаря этому, съ одной стороны, почти всѣ части самыхъ приборовъ работаютъ исключительно на растяженіе, а съ другой—устраиваются многія изгибающія и скручивающія усилія, которыя часто крайне вредно вліяютъ на мѣста прикрѣпленія проводовъ, какъ, напр., въ случаѣ примѣненія нормальныхъ изоляторовъ на стержняхъ. Исключенія въ этомъ отношеніи дѣлаютъ въ новой системѣ приборы, надѣваемые на изоляторы съ овальной головкой, но таковыя приборы могутъ быть рекомендованы только въ нѣкоторыхъ особыхъ случаяхъ, а именно для закрѣпленія тонкихъ проводовъ и для установки линейныхъ предохранителей новой системы на всѣхъ отвѣтвленіяхъ въ существующихъ установкахъ, гдѣ провода оказываются подвѣшенными на обыкновенныхъ изоляторахъ.

Кромѣ того, изоляторы этого типа примѣняются для проводовъ болѣе тонкихъ высокаго напряженія, гдѣ требуется примѣненіе поддерживающаго троса, который по этой системѣ прикрѣпляется къ изоляционному натяжному прибору, а проводъ къ соответствующему изолятору съ овальной головкой.

Другою конструктивною особенностію разсматриваемыхъ приборовъ является широко примѣняемая въ нихъ система шарнировъ, почему оказывается возможнымъ натягивать провода подъ произвольными углами въ стороны, а также вверхъ и внизъ относительно точки закрѣпленія самихъ натяжныхъ приборовъ.

Съ точки зрѣнія прочности новой системы должно указать на то, что всѣ металлическія части приборовъ могутъ быть изготовлены изъ стали, а мѣдь примѣнена только въ частяхъ, требующихъ электрической проводимости, что даетъ возможность изготовлять приборы весьма легкими.

Въ качествѣ изолирующаго вещества въ нихъ примѣняется фарфоръ, какъ матеріалъ, на который съ одной стороны весьма мало вліяетъ атмосферный воздухъ, а съ другой прекрасно работающій на сжатіе, которому онъ въ разсматриваемыхъ приборахъ только и подвергается.

Въ цѣляхъ той же прочности и долговѣчности приборовъ въ нихъ почти совершенно устранены винтовыя скрѣпленія и замѣнены въ случаяхъ механическихъ соединеній болтами съ шайбами и шплинтами, а въ случаяхъ электрическихъ—пайкой металломъ.

Простота и удобство подвѣски проводовъ посредствомъ описываемыхъ приборовъ характеризуются тѣмъ, что послѣ закрѣпленія приборовъ на соответствующихъ мѣстахъ и послѣ запайки проводовъ въ башмаки достаточно будетъ вложить вынутые предварительно болты и закрѣпить ихъ шплинтами для того, чтобы провода оказались надлежащимъ образомъ подвѣшенными и натянутыми.

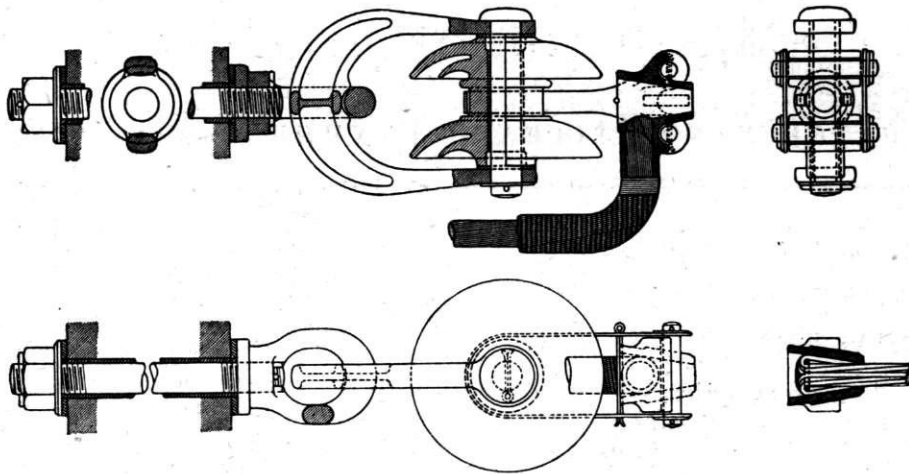
На томъ же основаніи являются крайне простымъ ремонтъ приборовъ, а также замѣна нѣкоторыхъ частей въ случаѣ поврежденія или же загрязненія фарфора настолько значительнаго, что очистка его на мѣстѣ является уже невозможною. Последнее обстоятельство встрѣчается особенно часто въ заводскихъ установкахъ, гдѣ наружные провода постоянно подвергаются дыму, копоти и другимъ вреднымъ осадкамъ и гдѣ потому вопросъ относительно легкой смѣны загрязненнаго фарфора чистымъ оказывается неизбежнымъ для правильнаго дѣйствія установки.

Наконецъ, экономичность примѣненія описываемой системы натяжныхъ приборовъ зависитъ: отъ дешевизны изготовленія таковыхъ приборовъ, отъ ихъ прочности и долговѣчности, отъ упрощенія конструкціи опоръ, къ которымъ закрѣпляются натяжные приборы, какъ напримѣръ железныя столбы, а также и при установкѣ новыхъ приборовъ, примѣненіе кронштейновъ прикрѣпляемыхъ къ стѣнамъ, во многихъ случаяхъ

можетъ быть совершенно изъято изъ употребленія.

Послѣ этихъ общихъ замѣчаній перейдемъ къ болѣе подробному разсмотрѣнію отдѣльныхъ приборовъ и ихъ частей. Всѣ натяжные приборы

(фиг. 1), размѣры и очертанія которыхъ зависятъ какъ отъ площади поперечнаго сѣченія проводовъ, такъ и отъ напряженія передаваемого по нимъ тока. Эти изоляторы посредствомъ различныхъ металлическихъ частей соединяются

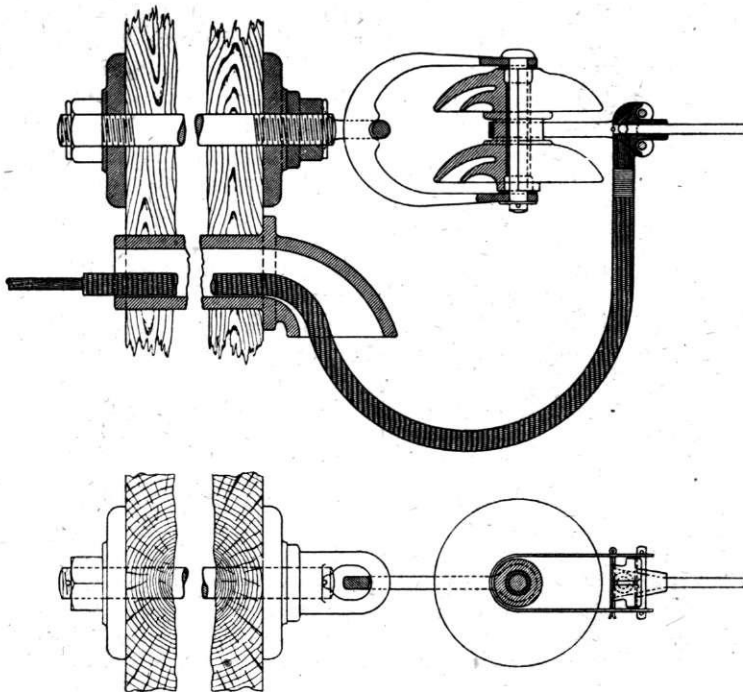


Фиг. 1.

разсматриваемой системы могутъ быть раздѣлены по способу ихъ закрѣпленія на неподвижныхъ опорахъ на двѣ категоріи, а именно: на приборы съ крѣпительными стержнями и на приборы,

съ одной стороны съ неподвижными точками закрѣпленія приборовъ, а съ другой съ концами поддерживаемыхъ ими проводовъ.

Для неподвижнаго прикрѣпленія изоляторовъ



Фиг. 2.

надѣваемые на изоляторы съ овальными головками.

Одною изъ главныхъ частей натяжныхъ приборовъ со стержнями являются фарфоровые изоляторы двойной колоколообразной формы

къ опорамъ (фиг. 1) служатъ стержни, на которые съ одного конца навертывается пружина, а на другой, гайка съ шайбой, закрѣпляемая съ обоихъ концовъ шплинтами. Стержни эти снабжаются еще иногда добавочной, вторичной изо-

лящей, состоящей из эбонитовых трубок и шайб. Сквозь пружину проходит скоба, размеры и профиль которой изменяется в зависимости от площади поперечного сечения провода. Профиль скобы для проводов большого диаметра принимает сечения двутавра (фиг. 1), а для более тонких—прямоугольника (фиг. 2). Скобы в точках опоры имеют соответствующие проушины углубления (фиг. 1 и 2), расположенные центрально и при натяжении провода удерживают скобу в вертикальном положении в плоскости перпендикулярной к оси провода.

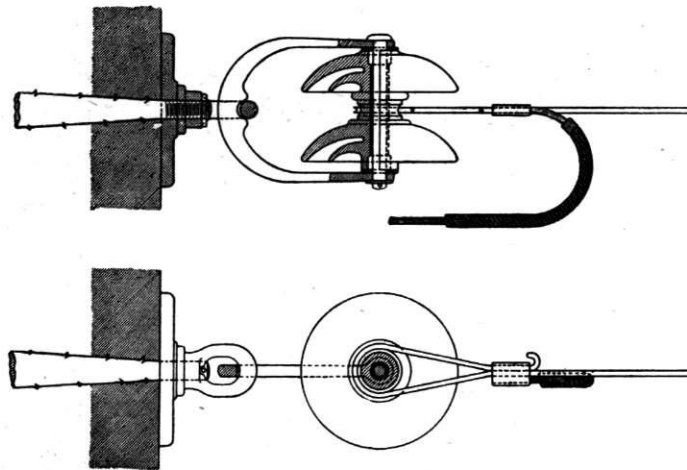
Скобы на своих концах имеют отверстия, сквозь которые проходит болт с головкой на одном конце и со шпильками и шайбами на другом. Болт этот для более равномер-

Крепительные стержни делаются также двухсторонними с целью одновременного прикрепления к ним двух натяжных приборов, поддерживающих концы расходящихся в разные стороны проводов.

Для выполнения такого двухстороннего крепления приборов служат обыкновенные стержни, снабженные вместо гаек вторыми проушинами, навинчивающимися на свободные концы стержней и закрепляемые посредством шпилек (фиг. 12).

Закрепления самых проводов на приборах рассматриваемой категории производятся различно.

У проводов малого диаметра (фиг. 6) конец провода загибается в вид конической петли, в нее вгоняется клинышек, который, на ко-



Фиг. 3.

ной передачи давления на фарфор, снабжен мягкой свинцовой прокладкой, на которую надевается фарфоровый колоколообразный изолятор, имеющий на шейке свинцовое кольцо, а в местах соприкосновения со скобой такие же прокладки. Шейки изоляторов обхватывают скобы, которые, расширяясь на конце, образуют лапы с отверстиями. Сквозь отверстия проходят два болта, закрепляемые с обоих концов шпильками. На болты эти опираются медные башмаки, имеющие соответствующие углубления и закрепляемые в скобе шпильками.

Длина крепительных стержней может изменяться в широких пределах в зависимости от того, должны ли они проходить сквозь каменные и деревянные стволы строений (фиг. 2 и 8) или же устанавливаются на железных балках и хомутах столбов (фиг. 9 и 12). При этом в случаях крепления приборов на каменных стенах стержни могут быть заменены ершами, заливаемыми в каменной кладке цементным раствором (фиг. 3). Кроме того, в случаях применения пружин для свободного движения стержней, устанавливаются особые направляющие шайбы (фиг. 14).

ротком конце провода, острием своим делает зарубку.

Этот простой способ при натяжении проводов удовлетворяет следующим весьма важным условиям: во-первых, петля, вставленная в плоский конический башмак, не может развертываться, а во-вторых она настолько плотно прилегает к башмаку, что может работать даже без запайки, так как, вследствие большой поверхности соприкосновения, образует надежный контакт.

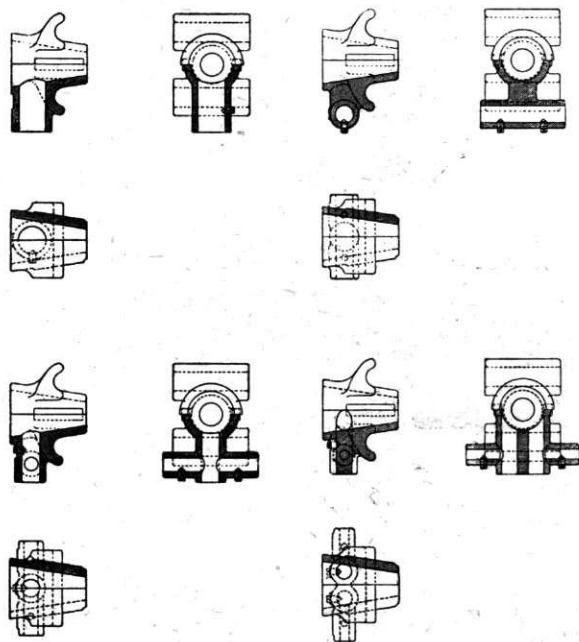
Другой способ для проводов малого диаметра (фиг. 3) (менее надежный) состоит в том, что конец провода непосредственно обгибает фарфоровый изолятор и закрепляется в небольшую муфточку, в которую вставляется также конец мычки, подводящей ток, а затем все соединение запаивается. В случаях крепления кабелей (фиг. 1) концам их придается коническая форма. Она получается при посредстве загиба отдельных жил, вокруг проволочного кольца, надетого на кабель. Концы эти закладываются в соответственные же конические башмаки, а затем запаиваются. Закрепление кабеля в башмаках по этому спо-

собу, не говоря уже о механической прочности, удовлетворяет также описанному выше условию для тонких проводов, т. е. дает настолько плотный контакт, что провод может работать без запайки.

Конические башмаки для проводов и кабелей (фиг. 4) снабжаются также определенным числом высверленных придатков, в зависимости от потребного числа присоединенных к ним мычек.

Натяжные приборы второй категории устанавливаются на изоляторах с овальными головками.

Прибор этот состоит (фиг. 5) из скобы, на концы с отверстиями, в которые вставля-



Фиг. 4.

ся болты с запечиками, закрепленный шпилентами. На запечики надвигаются лапы. Расширяясь на концы, они оканчиваются отверстиями, в которые входят два параллельных болта, закрепляемые также шпилентами. На болты эти опирается медный башмак с коническим отверстием, служащим для присоединения провода и отрезком для изолированной мычки, подводящей к нему ток. Конструкция башмаков для этих приборов, а также и способ крепления в них проводов, та же, что и в приборах первой категории (фиг. 4).

В целях вполне надежной работы электрических установок, а также и необходимого ограждения от поврежденных стационарных генераторов и паровых двигателей *) в систему натяжных приборов входят также воздуш-

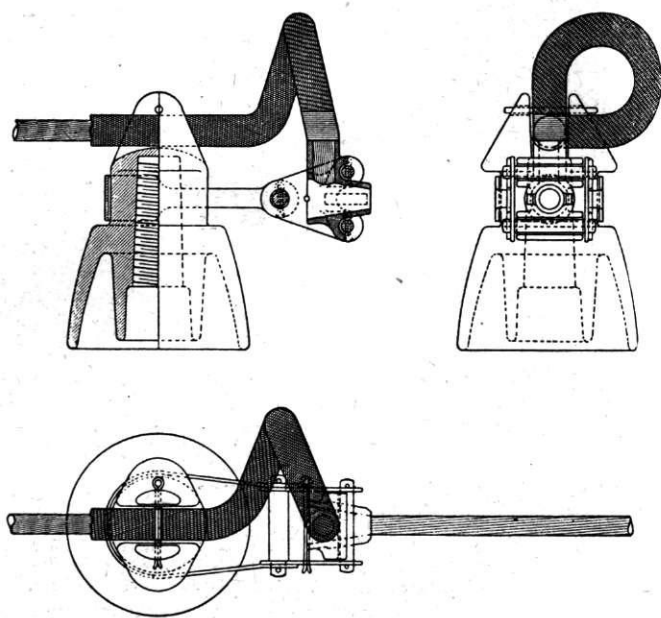
*) Согласно Правил для пользования электрическими устройствами, изданных Постоянным Комитетом Всер. Электротехн. Съездов, § 57.

ные линейные предохранительные приборы, которые включаются в цепь проводов во всех случаях отвлечений или изменений их диаметра.

Воздушные линейные предохранительные приборы применяются двух типов в зависимости от силы проходящего по ним тока.

В случае постановки предохранительных приборов, проводящих ток большой силы, применяется прибор, изображенный на фиг. 6.

Прибор этот состоит (фиг. 6) из двух параллельных тяг, между которыми укреплены два изолятора двойной колоколообразной формы, надбитые на болты, закрепленные шпилентами с шайбами. Как болты, так и тяги, в местах соприкосновения с фарфором, имеют свин-



Фиг. 5.

цовья прокладки. Тяги эти на одном конце опираясь на трубку, соединяются скобами, вращающимися на болтах, закрепленных шпилентами, а на другом удерживают башмаки при помощи вышеописанной конструкции для натяжных приборов. Башмаки предохранителей отличаются от башмаков натяжных приборов тем, что имеют отрезки с приспособлением, служащим для закрепления одного конца серебряных предохранителей, другой конец их закрепляется к медным башмакам своеобразной формы, с двумя лапками прочно установленными, между двух изоляторов. Башмаки эти имеют вертикальное направление перпендикулярное оси приборов, что дает возможность подводить ток к предохранителям сверху или снизу.

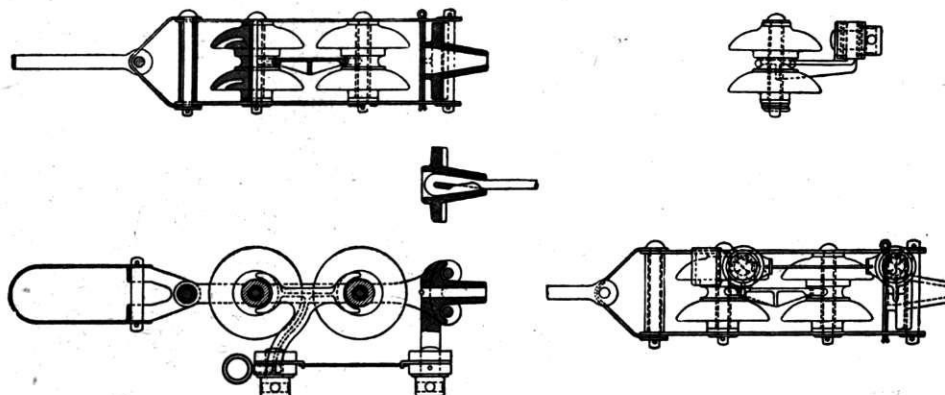
Для тонких проводов с небольшой силой тока конструкция предохранительных приборов несколько видоизменяется. В них (фиг. 7) предохраняемый провод присоединяется прямо

къ скобѣ, а тонкая предохранительная проволока, установленная въ стеклянной трубкѣ съ мѣдной оправой, привинчивается специальными болтами къ двумъ мѣднымъ башмакамъ, которыя закрѣпляются между тремя фарфоровыми изоляторами колоколообразнаго типа, соединенными съ основной скобой посредствомъ соответственныхъ болтовъ съ шайбами и шплинтами.

Болты и гайки, служащія для закрѣпленія

гуть устанавливаться непосредственно съ предохранительными приборами.

Установка эта не требуетъ никакихъ приспособлений и производится въ приборахъ первой категории слѣдующимъ образомъ: (фиг. 8 и 9): скоба съ лапами, обхватывающая изоляторы первой категории и удерживающая башмакъ для проводовъ, замѣняется скобой, надѣтой на соединительный болтъ предохранительнаго прибора.

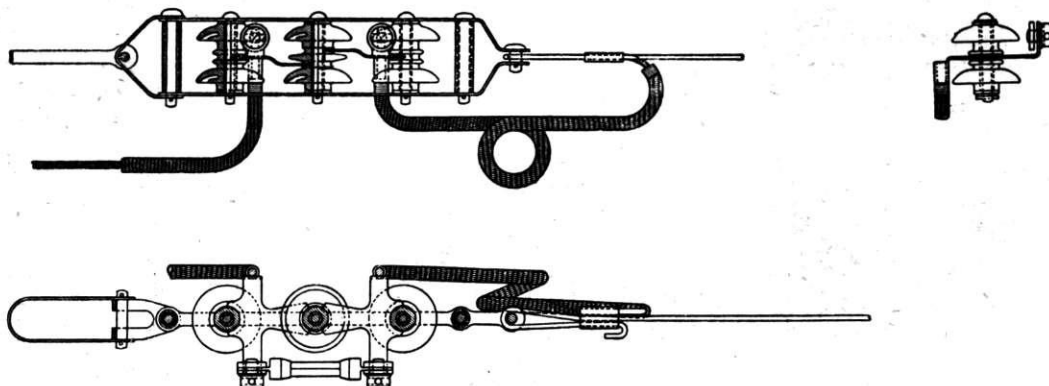


Фиг. 6.

плавкихъ пластинокъ и проволокъ (находящихся въ обращеніи) въ предохранительныхъ приборахъ обладаютъ тою особенностью, что болтъ лишенъ возможности двигаться поступательно, а гайка вращается, благодаря чему замѣна расплавленныхъ предохранителей новыми является очень легкой и удобной (фиг. 6 и 7).

Въ другомъ случаѣ, въ приборахъ второй категории (фиг. 10 и 11), у скобы, обхватывающей изоляторъ, снимаются съ болта лапы, которыя удерживаютъ башмакъ для проводовъ, а затѣмъ на болтъ надѣвается соединительная скоба предохранительнаго прибора.

Въ случаѣ свободного провода, когда онъ мѣ-



Фиг. 7.

Замѣна фарфора въ воздушныхъ предохранителяхъ или очистка его, производится настолько просто и скоро, что не требуетъ описанія. Здѣсь слѣдуетъ лишь замѣтить, что положеніе провода при этомъ нисколько не нарушается и онъ остается натянутымъ.

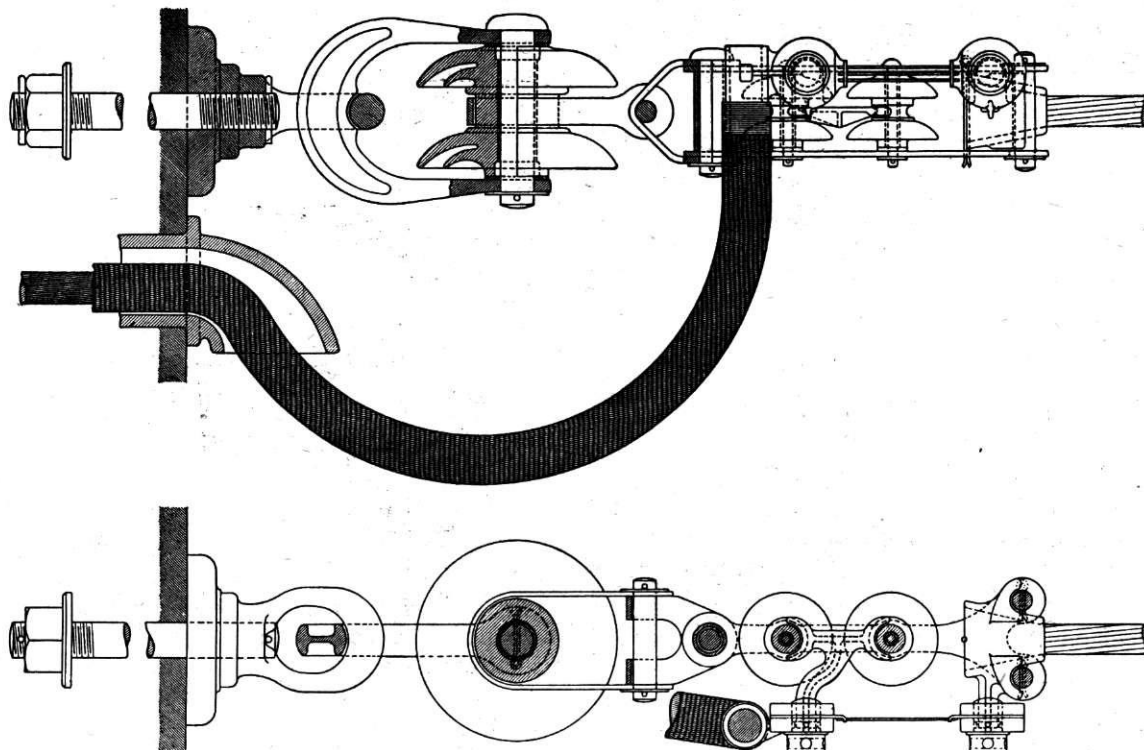
Натяжные приборы первой и второй категории для проводовъ всѣхъ поперечныхъ сѣченій, въ случаѣ примѣненія ихъ у вводовъ въ зданія, при отвѣтвленіяхъ отъ главныхъ проводовъ и при измѣненіи диаметра провода, мо-

няеть свое сѣченіе въ точкѣ опоры, натяжные приборы съ предохранительными комбинируются слѣдующимъ образомъ (фиг. 12). Въ первой категории, на болтъ натяжного прибора, укрѣпленнаго въ балкѣ, несущаго проводъ большаго поперечнаго сѣченія, вмѣсто крѣпительной гайки навертывается проушина, соответствующая натяжному прибору для проводовъ меньшаго сѣченія. Къ прибору этому, описанному раньше способомъ присоединяется предохранитель, соответствующій силѣ тока меньшаго провода.

Предохранитель соединяется гибкой изолированной мычкой с башмаком провода большого сечения.

Гибкая мычка во избежание провиса поддерживается колоколообразным изолятором, укреп-

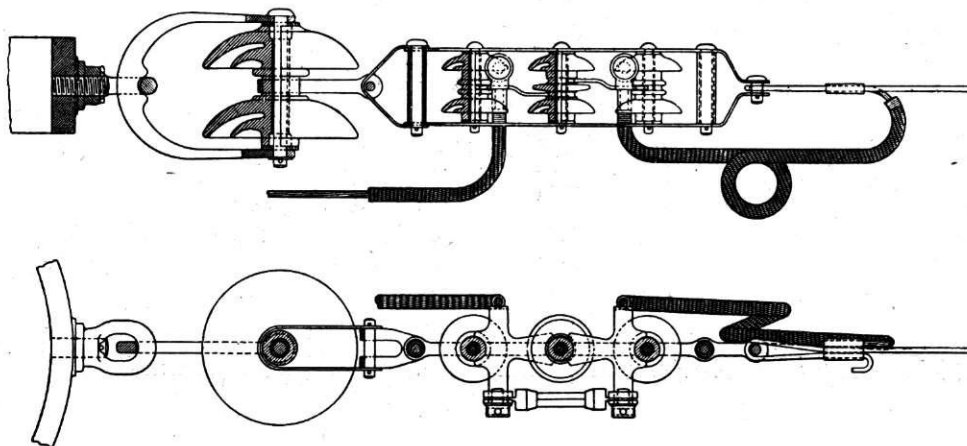
ляется отъ скобъ, надѣваемыхъ на эти изоляторы при натяжении проводовъ, а другая имѣетъ проушину, приклепанную къ хомуту. Въ проушину вставляется скоба съ изоляторомъ двойной колоколообразной формы, соединенная съ



Фиг. 8.

пленнымъ къ балкѣ посредствомъ желѣзной пластины. Последняя имѣетъ на концахъ два отверстія, къ одному изъ которыхъ подвѣшенъ

предохранительнымъ приборомъ, соответствующимъ силѣ тока, передаваемого тонкому проводу. Башмакъ, съ закрѣпленнымъ проводомъ большого

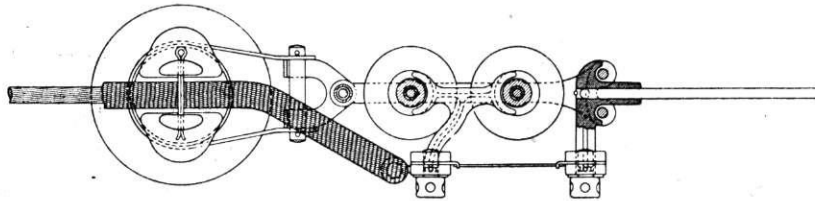
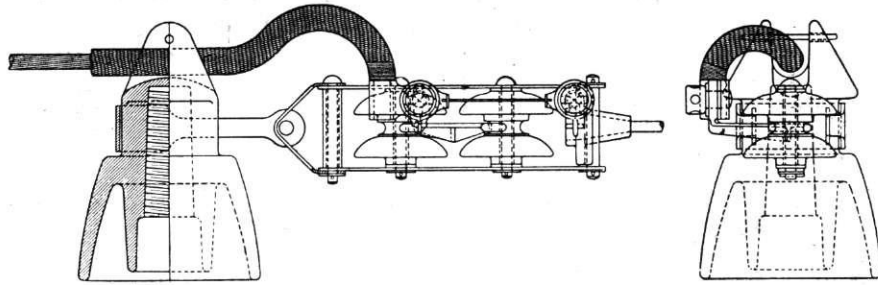


Фиг. 9.

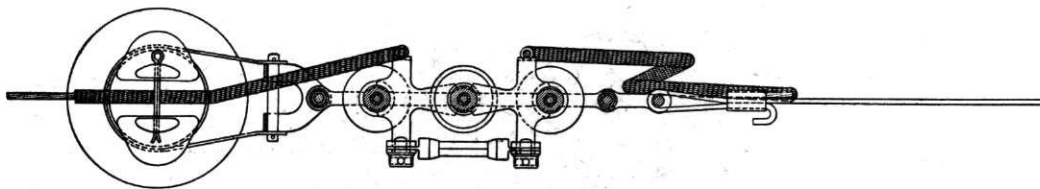
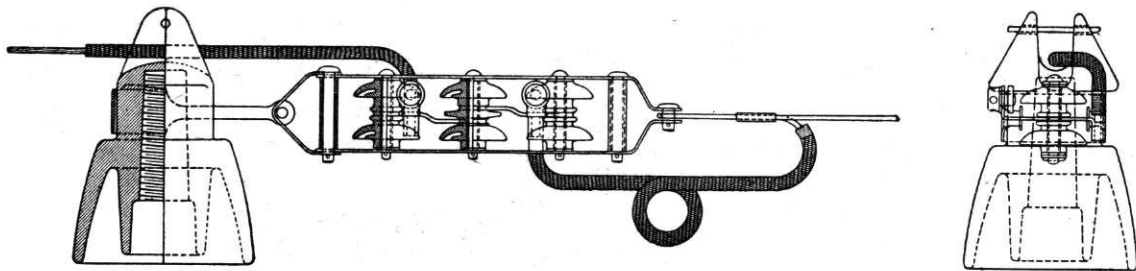
изоляторы, а черезъ другое пропущенъ болтъ натяжного прибора.

Въ приборахъ второй категоріи (фиг. 13) на изоляторъ надѣвается двухсторонній шарнирный хомутъ, одна сторона котораго ничѣмъ не отли-

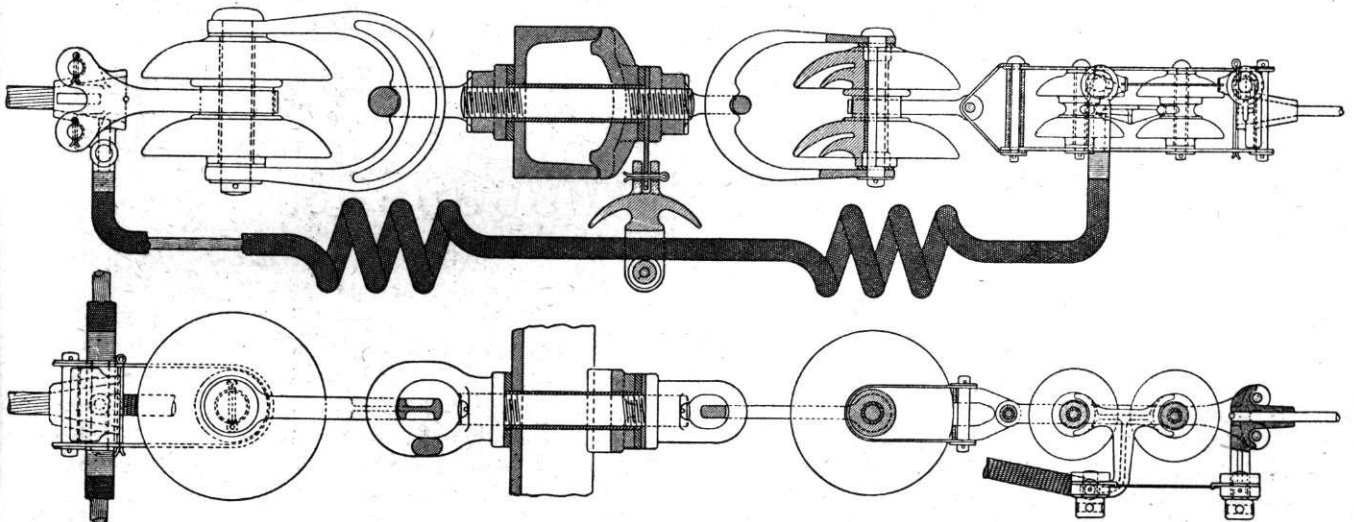
поперечнаго сѣченія, соединяется съ предохранительнымъ приборомъ, изолированной гибкой мычкой, которая, во избежаніи провиса и соскакиванія, укладывается въ прорѣзъ соответствующаго изолятора, укрѣпляемаго въ этомъ



Фиг. 10.



Фиг. 11.



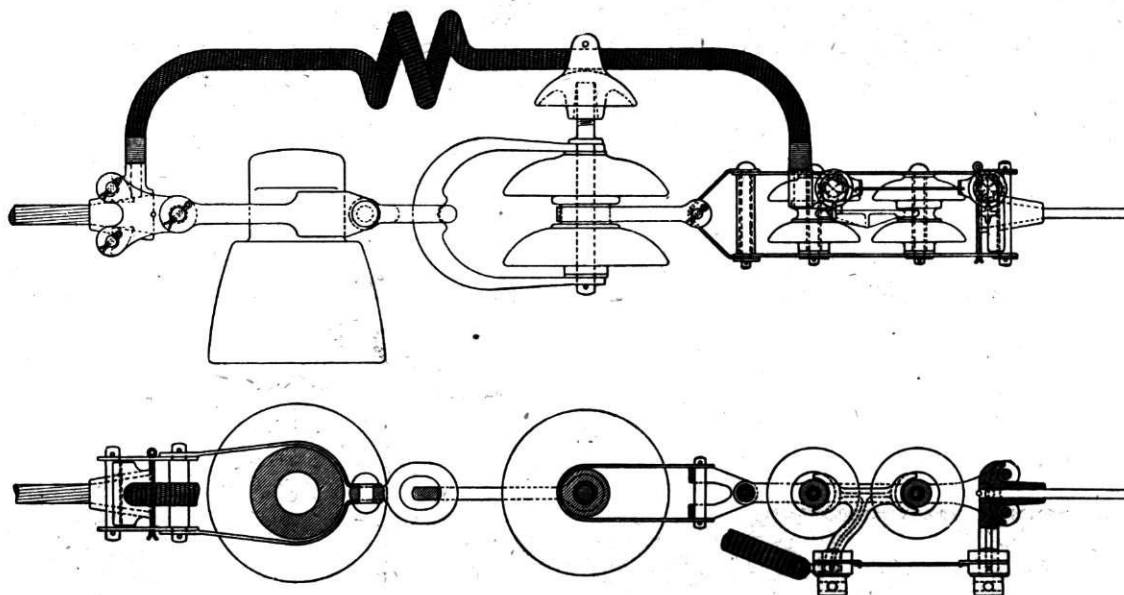
Фиг. 12.

случае на удлиненном болте натяжного прибора и закрепляется шплинтом.

Разность температур, достигающая в некоторых местах значительной величины и влияющая на воздушные провода, вызывает изменение их длины. Влияние это отзывается на

двух шайб, из которых одна прилегает к опорам, а другая к гайке, навинчиваемой на болт прибора и закрепляемой шплинтом.

Длина пружины, диаметр, сечение, а также и форма ее зависят, как от площади провода, так и его пролета.

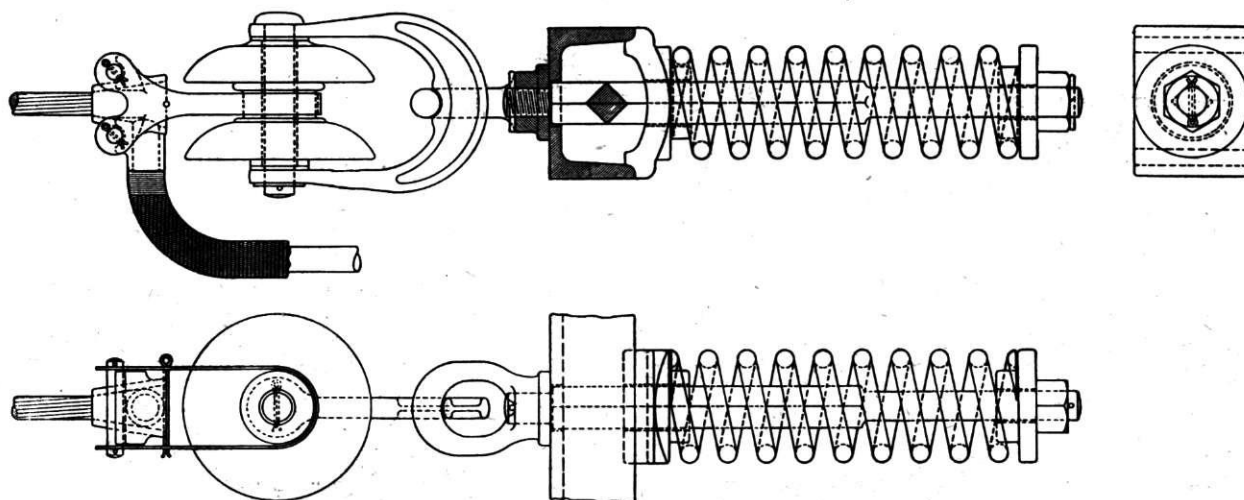


Фиг. 13.

прочности опор, крепительных приборов и самих проводов, а также значительно увеличивает стрелу провеса их.

Применяются в этом случае спиральные пружины, которые, работая на скручивании, своим

натяжные приборы новой конструкции, описанные выше, обладают еще следующей особенностью. Если бы натяжение при каком-либо случае превзошло допустимое механическое на-



Фиг. 14.

жины, которая, работая на скручивании, своим укорочением и удлинением дают возможность устранять указанные выше недостатки.

Спиральная пружина к натяжным приборам первой категории (фиг. 14) применяется весьма просто: она надвигается на главный тяговой болт, соответственно удлиненный, между

пряжением, при котором фарфор, как более слабый материал, входящий в натяжные приборы, подвергнется разрушению, то сечение провода не нарушается и он остается попрежнему изолированным, так как фарфор, окруженный мягким кольцом, не распадается.

Опыт показал, что даже при давлении в при-

борѣ для проводовъ на 50□ м/м. до 2000 килограммъ, при каковомъ фарфоръ раздробляется на мелкіе куски, то и тогда изоляція остается настолько удовлетворительной, что выдерживаетъ нѣсколько недѣль соответственное сопротивление въ омахъ.

Особенность эта чрезвычайно важна, такъ какъ паденіе проводовъ съ изоляторовъ нормального типа встрѣчается довольно часто. Ближайшей причиной этого главнымъ образомъ служитъ во-первыхъ—разница относительныхъ высотъ точекъ крѣпленія проводовъ, а во-вторыхъ—постоянно получающіяся на изоляторахъ нормального типа моменты силъ, изгибающіе стержни изоляторовъ или крутящіе балку, къ которой они прикрѣпляются. Другою причиною паденія провода нѣрѣдко является срѣзываніе головокъ изоляторовъ, что происходитъ отъ мороза, гололедицы, бури и проч. атмосферныхъ явленій.

Случаи паденія провода могутъ происходить также отъ разрыва. Опытъ многолѣтней практики показалъ, что происходитъ это или отъ несоответственнаго устройства изоляторныхъ башмаковъ, или отъ запайки къ нимъ мычекъ, или же отъ полного произвола въ вязкѣ и ихъ закручиванія.

Весьма важную роль при паденіи проводовъ играютъ также предохранители. Известно, что системы предохранителей различны, между тѣмъ для воздушной проводки, которая часто бываетъ очень сложной, они въ большинствѣ случаевъ оказываются неудовлетворительными.

Устанавливая предохранители на столбы, приходится послѣдніе приспособлять къ предохранительнымъ приборамъ, а не наоборотъ, что ведетъ, конечно, къ сложной конструкціи, къ непроизводительному вѣсу, а отсюда и высокой цѣнѣ столба.

Въ непредвидѣнныхъ случаяхъ, когда желаютъ добавить провода, на столбѣ часто не оказывается мѣста для предохранителей, поправить же это въ большинствѣ случаевъ бываетъ трудно, а иногда совсѣмъ невозможно (это одна изъ причинъ, почему въ установкахъ нѣрѣдко отсутствуютъ предохранители тамъ, гдѣ они необходимы).

Отъ воздушнаго предохранительнаго прибора требуется: чтобы онъ не вызывалъ никакихъ лишнихъ приспособленій на столбахъ, имѣлъ хорошую изоляцію, легко подвергался чисткѣ, имѣлъ надежные контакты и позволялъ бы легко смѣнять перегорѣвшіе предохранители, которые были бы закрѣплены неподвижно.

Отсутствие предохранителей въ соответственныхъ мѣстахъ влечетъ за собою тотъ же фактъ паденія провода, но въ худшихъ условіяхъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ проводъ обрывается отъ перегоранія его.

Не перечисляя всѣхъ причинъ, подобныхъ вышеизложеннымъ, можно думать, что основную причину паденія воздушныхъ проводовъ для передачи силы и освѣщенія нужно искать въ не-

совершенствѣ современныхъ системъ крѣпленія, принципъ которыхъ, за немногими исключениями, мало отличается отъ принципа, положеннаго въ основу телеграфной системы.

Между тѣмъ, когда разрывъ провода въ электрическихъ установкахъ вызываетъ такіе случаи, какъ поломка паровыхъ механизмовъ и динамомашинъ, а при повышенномъ напряженіи и смерть людей, то несомнѣнно, что крѣпленіе и предохраненіе проводовъ является вопросомъ весьма важнымъ.

Желая приблизиться къ рѣшенію этого вопроса, мною сдѣлана попытка дать систему, которая при посредствѣ соответственныхъ приборовъ, устраняя существующіе недостатки, дала бы возможность электрическимъ установкамъ, съ воздушными проводами, работать увѣренно и надежно.

Опредѣленіе размѣровъ металлическихъ частей натяжныхъ и предохранительныхъ приборовъ.

При опредѣленіи прочныхъ размѣровъ металлическихъ частей вышеозначенныхъ приборовъ были приняты слѣдующія напряжения:

Z	для желѣза на растяженіе	12	кгр. м/м.□
»	» на сжатіе . . .	12	»
»	» на изгибъ . . .	12	»
»	» на срѣзываніе	7	»

Предѣльное натяженіе мѣдныхъ проводовъ и кабелей принято 7 кгр. м/м□.

При опредѣленіи всѣхъ прочныхъ размѣровъ, согласно правилъ, выработанныхъ Общимъ собраніемъ Второго Электротехническаго съѣзда отъ 5 января 1902 года, принято давленіе вѣтра 150 кгр. м□ на діаметральную площадь сѣченія провода съ предѣльнымъ пролетомъ въ 45 м.

§ 1. Скоба для изолятора. (Фиг. 1 и 2).

l —длина между средними линиями опоръ $a = \frac{l}{2}$;

$\frac{P}{2}$ —нагрузка для одной половины скобы.

Моментъ силы M для одной (симметричной) половины скобы:

$$M = \frac{P \cdot a}{2} = \frac{P \cdot l}{4};$$

Необходимый моментъ сопротивленія $W =$

$$= W = \frac{P \cdot l}{4 \cdot z}; \quad (I)$$

Для прямоугольнаго сѣченія имѣемъ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6};$$

Изъ ур—ія (I) имѣемъ: $b \cdot h^2 = \frac{P \cdot 6 \cdot l}{4 \cdot z}$;

Принимая $b = \frac{h}{2}$ имѣемъ:

$$\frac{h}{2} \cdot h^2 = \frac{P \cdot 6 \cdot l}{4 \cdot z}; \quad h^3 = \frac{3 \cdot P \cdot l}{z}; \quad h = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot l}{z}}$$

Для двутаврового сѣченія имѣемъ:

$$W = \frac{V \cdot H^3 - b \cdot h^3}{6H};$$

Выразивъ всѣ размѣры двутавра въ зависимости отъ H , будемъ имѣть при:

$$\begin{aligned} V &= H \cdot 0,5; \\ b &= H \cdot 0,4; \\ h &= H \cdot 0,7; \end{aligned} \quad W = \frac{0,3628 \cdot H^3}{6};$$

Изъ ур—ія (I) имѣемъ

$$H^3 = \frac{6 P \cdot l}{4 \cdot z \cdot 0,3628}; \quad H = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot z \cdot 0,3628}};$$

или при:

$$\begin{aligned} V &= H \cdot 0,64; \\ b &= H \cdot 0,54; \\ h &= H \cdot 0,7; \end{aligned} \quad H = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot z \cdot 0,4548}};$$

§ 2. Болтъ для изолятора. (Фиг. 1 и 2).

c —разстояніе между опорами и нагруженной частью болта.

p —нагрузка.

Моментъ силы $M = p \cdot c$;

Моментъ сопротивленія $W = \frac{P \cdot C}{z}$;

Для круглаго сѣченія $W = \frac{\pi d^3}{32}$;

Изъ ур—ія (II) $d^3 = \frac{P \cdot 32 \cdot c}{\pi \cdot z}$; $d = \sqrt[3]{\frac{P \cdot 32 \cdot c}{\pi \cdot z}}$;

§ 3. Проушина для главной скобы. (Фиг. 1 и 2).

Эта проушина рассчитывается аналогично главной скобѣ (см. § 1).

l —ширина между средними линиями опоръ.

$\frac{P}{2}$ —нагрузка для одной половины

Моментъ силы $M = \frac{P \cdot l}{4}$; $W = \frac{P \cdot l}{4 \cdot z}$; (I)

Для круглаго сѣченія $W = \frac{\pi d^3}{32}$;

Изъ ур—ія (I) имѣемъ: $d^3 = \frac{P \cdot l \cdot 32}{4 \cdot \pi \cdot z}$; $d = \sqrt[3]{\frac{P \cdot l \cdot 32}{4 \cdot \pi \cdot z}}$;

§ 4. Болты для башмаковъ. (Фиг. 1 и 2).

Ввиду того, что башмакъ вплотную примыкаетъ къ точкамъ опоры болтовъ, рассчитываемъ ихъ на срѣзываніе и притомъ каждый на полную нагрузку p ; по Hütte (см. стр. 343) имѣемъ:

$z \text{ max} = \frac{4P}{3 \cdot F \cdot 2}$; что для круглаго сѣченія $z = \frac{4P}{3 \cdot \pi \cdot P^2 \cdot 2}$; откуда $p^2 = \frac{4P}{6 \cdot \pi \cdot z}$; $p = \sqrt{\frac{4P}{6 \cdot \pi \cdot z}}$;

§ 5. Части натяжныхъ приборовъ и предохранителей, подверженныя растяженію.

Для опредѣленія прочныхъ размѣровъ на растяженіе имѣемъ $p = f \cdot z$;

Откуда для круглаго сѣченія:

$$p = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot z}{4}; \quad d = \sqrt{\frac{4P}{\pi \cdot z}};$$

Для прямоугольнаго сѣченія:

$$p = a \cdot b \cdot z; \quad a \cdot b = \frac{p}{z};$$

§ 6. Расчетъ медныхъ башмаковъ. (Фиг. 1, 2 и 4).

Напряженіе для литой мѣди принято на изгибъ 3 кгр. м/м²;

l —длина лапы башмаковъ;

$\frac{P}{2}$ —нагрузка (при 2 лапахъ).

Моментъ силы $M = \frac{P \cdot l}{2}$; $W = \frac{P \cdot l}{2 \cdot z}$;

Для прямоугольнаго сѣченія $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$;

Изъ ур—ія (I) имѣемъ $b \cdot h^2 = \frac{P \cdot b \cdot l}{2 \cdot z}$;

Такъ какъ величина b зависитъ отъ конструкціи башмака и намъ известна, то отсюда имѣемъ:

$$h = \sqrt{\frac{P \cdot b \cdot l}{2 \cdot z \cdot b}};$$

§ 7. Расчетъ пружины. (Фиг. 14).

Данными для расчета пружины являются: полное укороченіе провода подъ влияніемъ температуры и нагрузка на пружину. Пусть: t^1 —температура при которой проводъ установленъ съ предѣльнымъ натяженіемъ.

t_2 —наинишая температура—30°R.

L —длина провода (предѣльн.) 45 м.

$t^1 - t_2$ —пониженіе температуры (max).

k —коэффициентъ линейнаго расширенія мѣдной проволоки $\frac{1}{51700}$;

t —укороченіе провода.

p —нагрузка на пружину = $R \cdot f$;

R —прочное сопротивленіе мѣди растяженію 7 кгр. м/м².

f —поперечное сѣченіе провода.

Укороченіе провода подъ влияніемъ температуры $t = k \cdot L \cdot (t^1 - t_2)$; (I)

Для расчета пружины имѣемъ:

$l = \frac{64 \cdot n \cdot p \cdot \rho^3}{d^4 \cdot G}$ (II) (См. Hütte. ст. 418. ч. 1), гдѣ:

n —число валиковъ пружины.

p —нагрузка.

ρ —радіусъ винтовой линіи.

d —діаметръ проволоки.

G —коэффициентъ поперечной упругости.

Величина G опредѣлена, какъ среднее арифметическое, опытнымъ путемъ изъ специально приготовленныхъ для этой цѣли пружинъ:

и равна $G = 8421$.

Полагая известными d ; ρ ; p ; G находимъ:

$n = \frac{l \cdot d^4 \cdot G}{64 \cdot p \cdot \rho^3}$; или подставляя вышеприведенныя значенія, входящихъ въ формулу величинъ имѣемъ:

$$n = \frac{k \cdot L \cdot (t^1 - t_2) \cdot d^4 \cdot G}{64 \cdot p \cdot \rho^3}; \quad \text{(III)}$$

§ 8. Расчет распорных трубок предохранителей. (Фиг. 6).

Так как распорные трубки имеют отношение длины к диаметру меньше 25,6 (Hutte, ч. I, стр. 349), то рассчитываем их только на сжатие, пренебрегая продольным изгибом (Hutte, ч. I, стр. 348). Полное усилие сжимающее болт будет: $P_0 = \frac{P}{z}$;

Для расчета на сжатие имеем $f = \frac{P_0}{z}$; где f — площадь поперечного сечения трубки; $z = 12$ кгр. м/м²;

$$f = \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4}; \frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} = \frac{P_0}{z};$$

Так как d известно по диаметру болта, проходящего сквозь трубку, то имеем:

$$D^2 = \frac{(\frac{P_0}{z} + \frac{\pi d^2}{4}) \cdot 4}{\pi} = \frac{4P_0}{\pi z} + d^2; D = \sqrt{\frac{4P_0}{\pi z} + d^2};$$

§ 9. Фарфоровые изоляторы.

Все фарфоровые изоляторы предлагаемой системы натяжных и крепительных приборов обладают достаточно прочными размерами.

Из прилагаемой ниже таблицы видно, что наименьшее временное сопротивление фарфора раздавливанию не меньше 6,02 кгр. м/м² диам. площ. сечения, тогда как наибольшее допускаемое напряжение в фарфоровых изоляторах не превышает 1,7 кгр. м/м² диаметр. площади сечения.

Помещенная здесь таблица заключает ряд данных, полученных из непосредственного испытания фарфоровых изоляторов.

Диам. опорн. части м/м.	Толщина стѣнок м/м.	Ширина раздавливающей скобы м/м.	Раздавливающее усилие кгр.	Времен. сопротивление кгр. м/м ²
32	7	7	1350	6,02
32	7	7	1440	6,43
32	7	7	1500	6,69
32	7	7	1900	8,48
34	8	7	1950	8,19
34	8	7	2250	9,45
34	8	7	2580	10,83
34	8	7	3190	13,82
38	8	8	2380	7,93

Примѣръ расчета натяжного прибора на 55—70 м/м.

Скобу для изолятора рассчитываем по формулам § 1 и по данным:

$$l = 77 \text{ м/м.}; p = 563 \text{ кгр.}; z = 12 \text{ кгр. м/м.}^2;$$

Для скобы прямоугольного сечения имеем:
 h — высоту прямоугольника; b — его ширину;

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6};$$

По § 1 изъ ур—ія (I) при $b = \frac{h}{2}$ имеем:

$$h = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot l}{z}}; \text{ подставляя сюда цифровыя для данного прибора значенія, получим:}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 563 \cdot 77}{12}} = 22 \text{ м/м.}; b = \frac{h}{2} = \frac{22}{2} = 11 \text{ м/м.};$$

Скобы прямоугольного сечения для натяжных приборов вышеописанной системы употребляются для проводов до 50 м/м. сечения; для проводов больших сечений употребляются скобы двутаврового сечения, какъ болѣе легкія при одинаковой крѣпости.

Для примѣра рассчитаем скобу двутаврового сечения выразивъ все ея размеры въ зависимости отъ H высоты (внѣшней) двутавра.

$V = H \cdot 0,5$ — ширина.

$b = H \cdot 0,4$ — ширина за вычетомъ толщ. стѣнки.

$h = H \cdot 0,7$ — высота внутренняя.

По § 1 имеемъ $W = \frac{0,3628 \cdot H^3}{6}$;

Изъ ур—ія (I) имеемъ: $H = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot P \cdot l}{2 \cdot z \cdot 0,3628}}$; или подставляя цифровыя значенія:

$$H = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 563 \cdot 77}{2 \cdot 12 \cdot 0,3628}} = 24 \text{ м/м.}$$

$V = 24 \cdot 0,5 = 12 \text{ м/м.}$

$b = 24 \cdot 0,4 = 9,6 \text{ м/м.}$

$h = 24 \cdot 0,7 = 16,8 \text{ м/м.}$

Болтъ для изолятора рассчитываемъ по § 2 и по даннымъ: $C = 12 \text{ м/м.}; p = 563 \text{ кгр.}; z = 12 \text{ кгр. м/м.}^2$.

Для болта съ диаметромъ d имеемъ $W = \frac{\pi d^3}{32}$;

По § 2 изъ ур—ія (II) имеемъ $d = \sqrt[3]{\frac{P \cdot C \cdot 32}{z \cdot \pi}}$; или подставляя цифровыя значенія:

$$d = \sqrt[3]{\frac{563 \cdot 32 \cdot 12}{12 \cdot 3,14}} = 17 \text{ м/м.}$$

Проушина для главной скобы, согласно § 3 рассчитывается аналогично главной скобѣ. Для круга $W = \frac{\pi d^3}{32}$; $l = 40 \text{ м/м.}; p = 563 \text{ кгр.}; z = 12 \text{ кгр. м/м.}^2$.

По § 1 изъ ур—ія (I) $d = \sqrt[3]{\frac{P \cdot l \cdot 32}{4 \cdot \pi \cdot z}}$; или подставляя значенія:

$$d = \sqrt[3]{\frac{563 \cdot 32 \cdot 40}{4 \cdot 3,14 \cdot 12}} = 16 \text{ м/м.};$$

Болты для башмаковъ рассчитываемъ по формуламъ § 4 при $p = 563 \text{ кгр.}; z = 7 \text{ кгр. м/м.}^2$.

Имеемъ γ (болта) = $\sqrt[3]{\frac{4 \cdot P}{6 \cdot \pi \cdot z}}$; или подставляя цифровыя значенія $\gamma = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 563}{6 \cdot 3,14 \cdot 7}} = 1,12 \text{ м/м.}$

Отсюда $d = p \cdot 2 = 4,12 \cdot 2 = 8,24 \text{ м/м.}$

Скобу для башмака рассчитываемъ по формулѣ § 5.

При $p = 563$ кгр.; $z = 12$ кгр. м/м²; $a = 2$ м/м.; $p = f \cdot z$;

Для данной скобы формула примет вид $p = f_1 \cdot z$; гдѣ $f_1 = \frac{f}{2}$; Для прямоугольнаго сѣченія при ширинѣ a и длинѣ b имѣемъ:

$$b = \frac{P}{2 \cdot a \cdot z} = \frac{563}{2 \cdot 2 \cdot 12} = 12 \text{ м/м.}$$

Мѣдные башмаки рассчитываемъ по § 6 и по даннымъ $l = 5$ м/м.; $\frac{P}{2} = \frac{563}{2}$ кгр.; $b = 39$ м/м.; $z =$ кгр.;

По § 1 изъ ур—ія (I) имѣемъ:

$$h = \sqrt{\frac{P \cdot l}{2 \cdot b \cdot z}}; \text{ или подставляя}$$

цифровыя значенія получимъ:

$$h = \sqrt{\frac{563 \cdot 6 \cdot 6}{2 \cdot 39 \cdot 3}} = 8,48 \text{ м/м.}$$

Пружину рассчитываемъ по даннымъ § 7 гдѣ:

$t_1 = +15^{\circ}$ R или $+19^{\circ}$ C; $t_2 = -30^{\circ}$ R или -38° C;

$t_1 - t_2 = 57^{\circ}$ C; $L = 45$ м.; $k = \frac{1}{51700}$; $p = 490$ кгр.

$v = 7$ кгр.; $f = 70$ м/м. □;

По § 7 изъ ур—ія (I) имѣемъ $l = k \cdot L \cdot (t_1 - t_2) = \frac{45 \cdot 57}{51700} = 50$ м/м.;

Изъ ур—ія (III) по даннымъ $d = 10$ м/м.; $p = 25$ м/м.; $p = 490$ кгр.; $G = 8421$ находимъ:

$$n = \frac{l \cdot d \cdot G}{64 \cdot P \cdot z^3} = \frac{50 \cdot 10000 \cdot 8421}{64 \cdot 490 \cdot 15625} = (8,6) \text{ 9 витковъ.}$$

Въ только что приведенномъ примѣрѣ взять за образецъ натяжной приборъ, что же касается металлическихъ частей линейныхъ предохранителей, то рассчитываются они согласно § 5 и 8 и настолько просто, что не требуютъ поясненія.

Изъ того же примѣра видно, что приборы эти, при достаточной прочноти, получаютъ небольшого размѣра, а отсюда и весьма легкими.

Н. Астафьевъ.

Обзоръ прикладной электрохиміи и электрометаллургіи за 1902 годъ.

Статья Л. Гурвича.

Аккумуляторы. Изъ многочисленныхъ опубликованныхъ въ минувшемъ году конструкцій свинцовыхъ аккумуляторовъ укажемъ только на двѣ наиболѣе интересныя. Берлинскій заводъ „*Akkumulatorenwerke vorm W. A. Voese & Co*“ изготовляетъ (отливкой или подъ прессами) свинцовыя полосы, снабженныя съ обѣихъ сторонъ параллельными ребрами, промежутки между которыми заполняются свинцовыми окисями, затѣмъ эти полосы нѣсколько разъ прокатываются, причемъ ребра становятся все тоньше; въ результатѣ получаютъ пластины тонко листоватаго строенія, подвергающіяся затѣмъ формовкѣ (нѣм. прив. 123832). — Въ аккумуляторахъ Нью-Йоркской фирмы *Knickerbocker Trust Co* пластины состоятъ только изъ активной массы, безъ металличе-

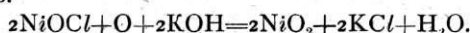
ской опоры; притомъ пластины формованы такъ, что одна сторона каждой представляетъ собой положительную массу, другая — отрицательную, и сообщеніе ихъ въ аккумуляторѣ совершается по принципу двухполусной передачи (нѣм. пат. 125306). Въ дополнительной привилегіи (125307) той же фирмы активная масса, для большей прочноти пластинъ, заключена въ видѣ шестиугольниковъ (на подобіе пчелиныхъ сотъ) въ рамѣ изъ какого нибудь изолирующаго матеріала.

Новый способъ формовки пластинъ типа Планте описываетъ „*Sächsische Akkumulatorenwerke Act-Ges.*“ въ Дрезденѣ (нѣм. прив. 124117). Пластины служатъ сперва, какъ обыкновенно, анодами въ сѣрной кислотѣ; послѣ того какъ онѣ покрылись коричневымъ слоемъ перекиси, онѣ ополаскиваются водой и погружаются въ разбавленную (1,5%—ную.) азотную кислоту, въ которой оставляются до тѣхъ поръ, пока коричневый цвѣтъ превратится въ сѣрый. Затѣмъ пластины промываются водой и опять работаютъ въ качествѣ анодовъ въ сѣрной кислотѣ, послѣ возобновленія коричневаго цвѣта вновь переносятся въ азотную кислоту и т. д. Этимъ путемъ достигается значительное ускореніе процесса формовки, такъ какъ избѣгается обычное разряженіе, а также благодаря разрыхляющему дѣйствію азотной кислоты получается болѣе глубокой слой активной массы. Для исправленія сульфатированныхъ положительныхъ пластинъ *J. Hofman* предлагаетъ обрабатывать ихъ растворомъ бѣлизной извести, подкисленнымъ сѣрной кислотой; образуемая хлорноватистая кислота окисляетъ сѣрнокислый свинецъ въ перекись (нѣм. прив. 128033). Подробное изслѣдованіе относительнаго дѣйствія нагрѣванія на емкость и жизнеспособность свинцовыхъ аккумуляторовъ опубликовалъ *W. Hibbert*, высказывающійся противъ такого нагрѣванія *).

Въ области не свинцовыхъ аккумуляторовъ минувшій годъ принесъ мало новаго. Михаловскій получилъ привилегію (нѣм. прив. 127662) на способъ изготовленія никкелевыхъ аккумуляторныхъ пластинъ, состоящей въ томъ, что никкель отлагается электролитически на сѣткахъ изъ никкелевой проволоки вмѣстѣ съ цинкомъ или желѣзомъ, а затѣмъ эти послѣдніе металлы растворяются обратно, электролитически или химически; остающійся никкель представляетъ рыхлую, пористую структуру. *Юнгнеръ (E. Jungner)* формуетъ пластины изъ перекиси никкеля слѣдующимъ образомъ (датская прив. 5140, отъ 24 IV, 1901): никкелевая пластина (поверхность которой увеличена обработкой рѣзцомъ) служитъ анодомъ въ растворѣ, заключающемъ въ себѣ смѣсь ѣдкаго кали и солянокислаго калия; при этомъ на поверхности пластины образуется, въ видѣ очень плотно пристающаго зеленого слоя, хлорокись никкеля:



Затѣмъ пластина работаетъ дальше въ качествѣ анода, втеченіе 6—8 часовъ, въ 20—30% растворѣ ѣдкаго кали, при плотности тока 1 ампер. на 1 кв. см, причемъ хлорокись никкеля окисляется дальше въ перекись:



Совершенно новый, алюминіево-угольный аккумуляторъ („*Aluminio-Carbon*“) изобрѣлъ испанскій врачъ *E. Sempurn*. Къ сожалѣнію, никакихъ свѣдѣній о его конструкціи и составѣ активныхъ массъ въ литературѣ еще не имѣется. Емкость этого аккумулятора составляетъ будто бы 47 ваттъ-часа на 1 кило вѣса, при электровозбудительной силѣ 1,75—2,25 вольтъ и максимальной силѣ тока 7 амперъ. Въ Испаніи уже образовалось общество для эксплуатаціи новаго аккумулятора, пробный экземпляръ котораго работаетъ уже будто бы четыре года безъ всякой порчи **).

*) *Electr. Review*, 1902, 51.

**) *Zeitschrift f. Elektrochemie*, 1902, стр. 206.

Нѣкоторыя новыя свѣдѣнія о своемъ никкелевомъ аккумуляторѣ сообщаетъ Эдисонъ *), по поводу прошлогодней Нью-Йоркской выставки автомобилей, на которой фигурировали его аккумуляторныя пластины, продѣлавшія безъ какой-либо порчи 3100 миль пути по плохимъ дорогамъ. Сосудъ аккумулятора Эдисона состоитъ изъ тонкой листовой стали; для увеличенія прочности листы волнообразно изогнуты. Аккумуляторъ обыкновеннаго типа, емкости 200 уаттъ часовъ, заключаетъ въ себѣ 24 пластины, размѣровъ $9\frac{3}{8} \times 3\frac{3}{4} \times \frac{1}{10}$ дюйма, и вѣситъ 18 фунтовъ. Электровозбудительная сила 1,3 вольта; разряженія доводятся нормально до 0,75 вольтъ; но, въ противоположность свинцовымъ аккумуляторамъ, даже полное разряженіе, до нуля, не сопряжено съ опасностью порчи аккумулятора. Точно также аккумуляторъ переноситъ безъ вреда ненормально сильное разряженіе, до 200 амперъ. Такимъ образомъ преимуществами его являются, по словамъ Эдисона: неограниченная жизнеспособность; нечувствительность къ плохому обращенію; быстрота заряженія; отсутствіе мѣстныхъ токовъ; малый вѣсъ по отношенію къ емкости: 11,2 уатта на 1 фунтъ. Цѣна этихъ аккумуляторовъ пока на $\frac{1}{3}$ выше, чѣмъ свинцовыхъ, главнымъ образомъ изъ-за дороговизны матеріаловъ (напр., сталь для нихъ приходится выписывать изъ Германіи и платить пошлину въ 40% цѣны); Эдисонъ надѣется поэтому на значительное удешевленіе своихъ аккумуляторовъ въ ближайшемъ будущемъ.

Въ заключеніе укажемъ на новый изоляціонный матеріалъ для аккумуляторовъ, патентованный С. Кжаг'омъ (нѣм. прив. 122146). Торфяныя волокна, очищенныя отъ песку и т. п., сбиваются въ шерсть и подвергаются неполному обугливанію въ 40% сѣрной кислотѣ, затѣмъ промываются, прокатываются и прессуются продолжительное время между горячими плитами. Получается твердая масса, которая при вытягиваніи въ сѣрной кислотѣ набухаетъ и приобретаетъ эластичность.

Неорганическіе продукты.

Озонъ. Технически озонъ для очистки питьевой воды производится въ настоящее время въ трехъ мѣстахъ: въ Висбаденѣ, Падерборнѣ и Шидамѣ (Голландія). Установки первыхъ двухъ городовъ, произведенныя по способу Сименсъ и Гальске, описываетъ подробно Г. Эрльвейнъ **). Установка въ Висбаденѣ-Ширштейнѣ заключаетъ въ себѣ 48 озонизаторовъ, раздѣленныхъ на 2 группы, каждая изъ 4 этажей по 6 аппаратовъ. Каждый аппаратъ состоитъ изъ нѣсколькихъ вертикальныхъ стеклянныхъ озонизаціонныхъ трубъ, заключенныхъ въ общемъ резервуарѣ съ охлаждающей водой, которая служитъ одной электрической обкладкой; резервуаръ отведенъ къ землѣ, такъ что случайное прикасаніе къ нему не сопряжено съ опасностью. Внутри стеклянныхъ трубъ находятся металлическіе, закрытые съ обоихъ концовъ, цилиндры, соединенные съ вторымъ полюсомъ источника электричества. Разрядъ въ озонизаторахъ вызывается напряженіемъ 8000 вольтъ, получаемыхъ трансформированіемъ тока 180 в. Насыщеніе воды озонномъ производится въ 4 реакціонныхъ башняхъ, раздѣленныхъ двумя вертикальными перегородками на 4 шахты каждая; шахты, четырехъ метровъ вышиной, засыпаны на половину гравіемъ. Въ каждой башнѣ можно очистить въ часъ 42 куб. метра воды, для чего нужно пропустить черезъ нее двойной объемъ озонированнаго воздуха. Очистка 1 куб. метра воды обходится въ Висбаденѣ (при цѣнѣ угля въ 20 марокъ за 1 тонну, т. е. около 16 коп. пудъ) въ 2 пфен. (ок. 1 коп.); въ томъ числѣ 0,4 пф. падаютъ на производство озона, 1 пф. на остальные техническіе

расходы, 0,6 пф.—амортизацію и 0%. Пока подвергаются очищенію только 125 куб. метровъ воды въ часъ (установка рассчитана на двойное количество), причемъ для озонизаціи воздуха тратятся 27 лощ. силъ, для приведенія въ дѣйствіе насосовъ и другихъ работъ—еще 23 лощ. силы.

Въ Шидамѣ (Голландія) озонъ для очистки воды производится въ аппаратахъ Vosmaer-Lebret, о которыхъ извѣстно только, что они заключаютъ въ себѣ лишь одинъ діэлектрикъ воздуха, безъ стекла *).

Фторъ. Реакціи окисленія электролитическимъ фторомъ или, точные, реакціи электролитическаго окисленія въ присутствіи выдѣляемаго первично токомъ фтора описываетъ Ф. Скиннеръ **). Такъ напримѣръ, сѣрноокислый хромъ при электролизѣ въ присутствіи фтористоводородной кислоты окисляется въ хромовую кислоту гораздо легче, чѣмъ безъ нея; сѣрноокислый кобальтъ выдѣляется на анодѣ при электролизѣ въ присутствіи фтористоводородной кислоты перекись кобальта $Co_2 O_3$, тогда какъ безъ фтора эта реакція вовсе не совершается. Электролитическій фторъ облегчаетъ также окисленіе органическихъ соединений (бензола, нафталина), а потому возможно, что онъ приобретаетъ значеніе въ техникѣ въ качествѣ переносителя кислорода.

Азотная кислота. Наиболѣе важнымъ событіемъ послѣднихъ лѣтъ въ техникѣ электрическаго производствѣ неорганическихъ продуктовъ являются опыты Bradley и Lavejaу надъ полученіемъ азотной кислоты изъ воздуха, описаніе которыхъ появилось въ минувшемъ году въ различныхъ патентахъ и журналахъ ***). Возможность прямого образованія окисловъ азота изъ кислорода и азота воздуха подѣ дѣйствіемъ электрической искры извѣстно очень давно (открыта она еще въ XVIII ст. Кевендишемъ); въ концѣ минувшаго столѣтія, въ особенности послѣ извѣстной рѣчи Крукса, задача полученія азотной к. изъ воздуха привлекла къ себѣ вниманіе многихъ изслѣдователей и ей посвященъ уже цѣлый рядъ лабораторныхъ работъ. Но только съ опытами Брадлэя и Ловжой задача эта, насколько извѣстно, впервые вступаетъ въ фазу технического изученія въ широкихъ размѣрахъ, такъ какъ способъ названныхъ авторовъ изобрѣтенъ и вводится въ технику специальнымъ обществомъ „Atmospheric Products Co“, у Ниагарскаго водопада.

Предварительныя изслѣдованія Брадлэя и Ловжой привели ихъ къ заключенію, что для успѣшнаго образованія окисловъ азота изъ кислорода и азота необходимо: 1) чтобы длина электрической искры находилась въ опредѣленномъ, неизмѣнномъ отношеніи къ объему проходящаго въ единицу времени воздуха (т. е. чтобы температура послѣдняго въ области реакціи оставалась по возможности постоянной); 2) чтобы электрическіе разряды носили вполнѣ опредѣленный характеръ; для образованія азотной кислоты не годятся ни разрядная (дисруптивная) искра, ни обыкновенная дуга, ни тихій разрядъ, а только быстро слѣдующіе другъ за другомъ, возможно короткіе и тонкіе и возможно быстро затухающіе дугообразные разряды, сила тока въ которыхъ не превышаетъ 0,01 ампера. Этимъ условіямъ отвѣчаетъ слѣдующій аппаратъ. Въ закрытомъ стоячемъ желѣзномъ цилиндрѣ (1,54 метра высоты и 1,23 м. въ поперечникѣ) вращается вокругъ вертикальной оси стальной валь со скоростью 500 оборотовъ въ минуту, сообщающійся съ положительнымъ полюсомъ источника электричества. На этотъ валь насажены, одно надъ другимъ, 23 металлическихъ кольца, каждое изъ которыхъ несетъ на себѣ въ горизонтальной плоскости 6 радіальныхъ металлическихъ спицъ, подѣ

*) H. van-t'Hoff, Zeitschr. f. Elektroch. 1902, стр. 30.

**) E. Skinner, Zt. anorg. Ch. 1902, т. 33 стр. 25.

***) Америк. пат. 709867 и 709868 отъ 30 IX 1902. A. Bainville, L'Electricien 1902. См. также F. Haber, Zt. Elektrochemie 1903, стр. 382.

*) Electr. Rev. 1903, стр. 339.

**) G. Erlwein, Zt. Elektroch. 1902, стр. 881.

угломъ 60° другъ къ другу; свободные концы спиць заканчиваются тонкими (въ 0,1 мм.) платиновыми иглами. На однихъ уровняхъ со спицами въ стѣнкахъ цилиндра расположены противоположные электроды, соединенные всѣ параллельно съ отрицательнымъ полюсомъ, также въ шесть вертикальныхъ рядовъ по 23 въ каждомъ. Эти электроды представляютъ собой небольшие платиновые крючки, ок. 1/2 мм. толщины, свободные концы которыхъ (12 мм. длины), обращенные къ игламъ спиць, загнуты внизъ; въ стѣнкахъ желѣзнаго цилиндра они изолированы фарфоровыми трубочками. Каждый разъ, когда игла приближается на кратчайшее разстояніе (1 мм.) къ крючку, между ними образуется дуга, которая благодаря вращенію вала со спицами тотчасъ же растягивается, утоньшается и, на длинѣ ок. 15 стм., обрывается. Расположенные другъ надъ другомъ круги спиць сдвинуты между собою на уголъ 2,5°. Поэтому электрическіе разряды возникаютъ не во всѣхъ 23 плоскостяхъ одновременно, а послѣдовательно отъ одной къ другой. При каждомъ оборотѣ вала возникаетъ $23 \times 6 \times 6 = 828$ духовыхъ разряда, т. е. въ минуту 414000. Для того чтобы отдѣльныя дуги каждаго контакта при такомъ быстромъ слѣдованіи одна за другой не сливались вмѣстѣ, а каждая возможно быстро затухала и оставалась „индивидуальной“, токъ къ контактнымъ крючкамъ приводится чрезъ лежащія въ маслѣ индукціонныя катушки. Аппаратъ питается постояннымъ токомъ (переменный даетъ значительно худшіе результаты) напряженія 10—15 тысячъ вольтъ и силы 1 ампера, такъ что сила тока въ каждой дугѣ составляетъ только 0,0033—0,004 ампера. Этотъ токъ дается непосредственно динамомашинной постоянного тока особой конструкціи. Чрезъ аппаратъ пропускается воздухъ съ быстротой 11 1/3 куб. метра въ часъ; при выходѣ изъ аппарата онъ содержитъ въ себѣ 2,5% двуокиси азота; если послѣдняя цѣликомъ можетъ быть превращена въ азотную кислоту, то это отвѣчается получению 65 гр. кислоты на 1 электр. лош.-часъ ам. тратѣ 15,4 лош.-часовъ на 1 кило кислоты. Предшественники Брадлэя и Ловжой, Mc Dongall и Howles получали, на 1 электр. лош.-часъ, только 25 гр. азотной кислоты изъ воздуха и 49,2 гр. изъ воздуха обогащеннаго кислородомъ *). Для того чтобы металлическія части аппарата, приходящія въ прикосновеніе съ окислами азота, возможно мало ими разѣдались, обрабатываемый воздухъ предварительно высушивается.

Затрудненія, которыя еще предстоитъ преодолѣть электрохимическому производству азотной кислоты изъ воздуха, заключаются главнымъ образомъ въ дальнѣйшей, химической обработкѣ содержащаго двуокись азота воздуха. При поглощеніи этой двуокиси известью получается, какъ извѣстно, не чистая азотнокислая соль, а смѣсь ея съ азотистокислой, а такъ какъ послѣдняя представляетъ собой для растений ядъ, то эта смѣсь не можетъ замѣнить селитры для удобрения. При промывкѣ двуокиси азота водой съ избыткомъ кислорода воздуха получается азотная кислота, но только крѣпости до 55%, т. е. слишкомъ мало крѣпкая для производства взрывчатыхъ веществъ. Съ устраненіемъ этихъ затрудненій электрическому полученію азотной к. изъ воздуха несомнѣнно предстоитъ громадная будущность.

Гидроксиламинъ. Основываясь на очень интересныя изслѣдованія Ю. Тафеля **), фирма C. Boehringer & Soehne взяла привилегію на электролитическое полученіе гидроксилamina путемъ восстановления азотной кислоты:



Восстановленіе производится у катодовъ изъ олова или амальгамированнаго свинца; при употребле-

ніи же катодовъ изъ мѣди азотная к. восстанавливается не въ гидроксиламинъ, а только въ аммиакъ.

Такъ какъ избытокъ азотной кислоты разрушаетъ гидроксиламинъ, то реакція производится такъ, что электролизу (въ аппаратѣ съ діафрагмой) подвергается 50%-ная или 20%-ная соляная кислота, а крѣпкая азотная к. приливается настолько медленно, чтобы она успѣвала вся восстанавливаться у катода въ гидроксиламинъ. Жидкость во время электролиза охлаждается до 20°; плотность тока 60—120 амперъ на 1 кв. метръ. До сихъ поръ гидроксиламинъ особаго технического значенія не имѣлъ. Если полученіе его будетъ достаточно дешево, то онъ можетъ получить значеніе для производства антралиевой кислоты, являющейся важнымъ продуктомъ для полученію искусственнаго индиго.

Гидросульфитъ или водородосѣрный натрій NaHSO₃, имѣющій довольно важное значеніе въ красильномъ дѣлѣ (для приготовленія индиговаго куба), легко образуется при электролитическомъ восстановленіи дусѣрнистокислаго натрія (бисульфата).

Для полученія хорошихъ выходовъ А. Франкъ описываетъ слѣдующій способъ электролиза *). Въ катодномъ отдѣленіи электролизатора помѣщается растворъ бисульфита, содержащій 33,7 гр. SO₂ въ литрѣ, въ анодномъ—растворъ поваренной соли уд. в. 1,042. Выборъ послѣдняго раствора имѣетъ по словамъ автора существенное значеніе; если, напримеръ, вмѣсто поваренной соли въ анодной камерѣ находится сѣрная к., то, благодаря болѣе быстрому передвиженію водородныхъ ионовъ послѣдней, въ катодной камерѣ образуется не водородосѣрнистая соль, а свободная кислота, которая очень легко и быстро разлагается. Поэтому, тогда какъ съ солью полезное дѣйствіе тока достигаетъ 89,3%, съ кислотой въ анодной камерѣ оно составляетъ въ первый часъ только 53%, а во второй падаетъ до 3%! Плотность тока у катода 14,4 амперъ на 1 кв. дцм., напряженіе 2,3 вольта.

Персульфаты (надсѣрнокислыя соли). Какъ извѣстно, электролитическое образованіе хлорноватокислыхъ солей изъ солянокислыхъ чрезвычайно облегчается присутствіемъ электролизуемому раствору небольшого количества хромоксислой соли. Мюллеръ и Фридбергеръ **) нашли теперь, что эта соль содѣйствуетъ также полученію персульфатовъ при электрическомъ окисленіи сѣрнокислыхъ солей. Въ этомъ случаѣ оказывается возможнымъ обходиться безъ діафрагмы, благодаря чему напряженіе тока, требуемое для окисленія сѣрнокислаго аммонія (NH₄)₂SO₄ въ персульфатъ аммонія (NH₄)₂S₂O₈, сокращается съ 8 до 5,9 вольтъ, при полезномъ дѣйствіи тока 80%. Необходимо только постоянно нейтрализовать образующійся у катода свободный аммиакъ сѣрной кислотой. При подобномъ же электролизѣ сѣрнокислаго калия полезное дѣйствіе тока составляетъ, однако, только 35%.

Щелочи и хлоръ. Въ этой, достигшей уже столь высокаго развитія, области прикладной электрохиміи въ минувшемъ году не появилось ничего существенно новаго и важнаго. Броше и Рансонъ взяли привилегію ***) на способъ полученія каустической соды (ѣдкаго натра) электролизомъ сѣрнистаго натрія Na₂S. Электролизъ производится въ снабженныхъ діафрагмой аппаратахъ; катодныя камеры заключаютъ въ себѣ 20%-ный растворъ поваренной соли, анодныя—растворъ съ 10% поваренной соли и 30% сѣрнистаго натрія. Выдѣляемая токомъ у желѣзныхъ анодовъ сѣра растворяется съ образованіемъ многосѣрнистаго натрія (4S + Na₂S = Na₂S₅) и, пока содержаніе въ растворѣ сѣрнистаго натрія не па-

*) A. Frank, нѣм. прив. 128861.

**) E. Müller и Friedbergen, Zt. für Elektrochemie. 1902, стр. 230.

***) A. Brochet и G. Ransom, нѣм. прив. 133186.

*) Electian World, 1092, т. 40, стр. 289.

**) J. Tafel, Zt. anorgan. Chemie 1902, т. 31, стр. 289.

дасть ниже 13%, у анодов не происходит ни окисления сѣрнистаго натрія въ сѣрноватисто- или сѣрнокислый, ни выдѣленія свободной сѣры, такъ что поверхность анодовъ остается совершенно чистой. При плотности тока 5 амперъ на 1 кв. дм. и температурѣ 40—50% требуемое напряжение составляетъ только 1,5 вольта. Такое низкое напряжение и возможность употреблять желѣзные аноды составляютъ, конечно, преимущества способа Броше и Рансона предъ электролизомъ поваренной соли; но необходимость предварительно изготовлять сѣрнистый натрій и потери его въ видѣ многосѣрнистой соли заставляютъ сильно сомнѣваться въ практической пригодности этого способа. Скорѣе уже онъ можетъ получить примѣненіе для производства ѣдкихъ барита и стронціана, согласно другой прілегиліи тѣхъ-же авторовъ, изъ сѣрнистыхъ барита и стронція.

Привилегіи на электролитическое производство щелочей и хлора были еще взяты въ минувшемъ году Le-Sueur'омъ (амер. прив. 692531), Эдсеномъ и Вальдерманомъ (нѣм. прив. 130118), Гантлемъ (амер. прив. 690141 и 690365) и др.

Описанія же раннее известныя электролитическихъ способовъ производства щелочей и хлора дали: J. Kershaw (Electrician. 1902, т. L, стр. 138, 219 и 305), E. Walker (Eng. Min. J. 1902, т. 73, стр. 471), H. Borns (Zt. für Electroch. 1902, стр. 214), K. Pietrusky (Chemische Zeitschrift 1902, стр. 595), Rhodin (Electrochem. Zt. 1902, т. IV, стр. 7) и J. Richards (Electrochemical Industry, 1902, стр. 420).

Хлорноватисто и хлорнокислыя соли. Важное значеніе для производства этихъ продуктовъ имѣютъ изслѣдованія Фөрстера и Мюллера*). Lorenz и Wehrlin еще 2 года назадъ нашли, что при замѣнѣ обыкновенныхъ платиновыхъ анодовъ анодами изъ такъ называемой платинированной платины (т. е. платины, покрытой платиновой чернью) напряжение тока при образованіи хлорноватисто и хлорнокислаго натрія понижается на 0,6 вольта. Фөрстеръ и Мюллеръ попробовали сочетать это явленіе съ известнымъ дѣйствіемъ хромовокислыхъ солей, и, дѣйствительно, электролизуя растворы поваренной соли въ присутствіи хромовокислаго калия (2,5 гр. K_2CrO_4 въ 1 литрѣ) съ анодами изъ платинированной платины получили результаты въ 2—3 раза лучше, чѣмъ удавалось получать до сихъ поръ. При употребленіи 28% раствора поваренной соли полезное дѣйствіе тока составило: для накопленія въ растворѣ 3% активного хлора 99%, для 3,85% хлора—87%, причемъ напряжение не превышало, 3,6 вольта. Съ 10% растворомъ соли полезное дѣйствіе тока для 2,3% активного хлора составляло 95%, при напряженіи 4,7 влт. Такіе же прекрасные результаты получились при производствѣ хлорноватокислой соли. Въ этомъ случаѣ, въ отличіе отъ приготовления хлорноватокислой (бѣлильной) соли, слѣдуетъ заботиться еще о томъ, чтобы реакція жидкости все время оставалась слабокислой (по теоріи Фөрстера образованіе хлорноватокислой соли происходитъ подъ дѣйствіемъ свободной хлорноватистой кислоты на хлорноватокислую соль, по уравненію: $2HOCl + NaOCl = NaO_2Cl + 2HCl$). Поэтому къ электролизуемому раствору необходимо прибавлять отъ времени до времени немного соляной кислоты, но не больше того, сколько нужно, чтобы кислотность жидкости была 0,025 нормальной; при болѣе сильной кислотности свободная хлорноватистая кислота улетучивается и теряется. Такимъ способомъ авторамъ удалось довести полезна дѣйствіе тока до 98%, при напряженіи 3,66 влт. (и плотности тока 1170 амперъ на 1 кв. метрѣ). Практическимъ неудобствомъ предлагаемаго авторами способа работы является еще только то обстоятельство, что платиновая чернь сравнительно легко отлагается съ поверхности платиновыхъ анодовъ (Фөрстеръ и

Мюллеръ платинировали свои аноды, электролизуя ими—какъ катодами—растворъ изъ 10 гр. $PtCl_2H_2$ и 0,8 гр. уксуснокислаго свинца въ 300 куб. см., причемъ плотность тока не должна превышать 3,3 амперъ на 1 кв. дм.).

Э. Валькеръ описываетъ*) аппаратъ Аткинса для производства хлорноватокислаго натрія (жавелевой воды), работающій на золотыхъ приискахъ Mount Morgan Grube, въ Квинслэндѣ, гдѣ растворы этой соли смѣшиваютъ съ сѣрной кислотой и выдѣляемымъ при этомъ хлоромъ пользуются для извлеченія золота. Аппаратъ Аткинса представляетъ собой корытообразный деревянный сосудъ, 3 метровъ длины, выложенный изнутри угольными плитами, которыя служатъ анодами. По оси сосуда вращается деревянный, обитый листовымъ свинцомъ валъ—катодъ. Электролизу подвергается 10% растворъ поваренной соли, токомъ силы 1000—1500 амперъ, при напряженіи 3—4 вольта.

Для избѣжанія потерь тока при двуполусной его передачѣ въ ихъ известныхъ аппаратахъ для изготовленія бѣлильныхъ растворовъ, Гаасъ и Эттель заставляютъ циркулировать жидкость не какъ раньше чрезъ отверстия въ промежуточныхъ двуполусныхъ электродахъ, а чрезъ длинныя, узкія трубы, сообщающія другъ съ другомъ смежныя камеры и представляющія большое сопротивление току**).

Акц. Общ. бывш. Шуккертъ и К^о опубликовало***) нѣкоторыя данныя относительно своихъ аппаратовъ для производства бѣлильныхъ растворовъ. Аппараты строятся двухъ типовъ: 1) большіе, на 500—1000 амперъ, для бумажныхъ заводовъ; 2) меньшіе, на 50—150 амперъ, для текстильной промышленности; эти послѣдніе могутъ быть непосредственно включаемы въ обыкновенную 110 вольтную проводную систему электрическаго освѣщенія. Изъ 10% растворовъ поваренной соли, безъ прибавки хромовокислаго калия и съ обыкновенными, не платинированными анодами, получаются втеченіе 10 часовъ: съ 50 амперами 340, съ 1500 амперами—1100 литровъ бѣлильной жидкости съ 2% активного хлора. При одинаковыхъ затратахъ энергіи тѣ же аппараты даютъ: съ 15% растворомъ поваренной соли—3%, съ 20%—4—4½% хлора. Числа эти значительно уступаютъ числамъ Фөрстера и Мюллера, но не слѣдуетъ забывать, что здѣсь мы имѣемъ результаты дѣйствительно технической работы, а не только лабораторныхъ опытовъ. Тѣ же самыя аппараты фирмы могутъ служить, если электролизъ производится при нагреваніи, также для производства хлорноватокислыхъ солей.

Обзоръ современнаго электролитическаго производства хлорноватокислыхъ солей даетъ J. Kershaw въ Electrical Review, 1902, т. 41 стр. 435.

Продукты, изготовляемые въ электрической печи. Въ технику производства кальци-карбида въ минувшемъ году не появилось ничего заслуживающаго вниманія. Теоріи образованія карбида въ электрической печи посвящены интересныя работы Ротмунда****) и Жэна*****). Реакція образованія карбида изъ извести и угля ($CaO + 3C = CaC_2 + CO$) представляетъ собой эндотермическую, обратную реакцію, сопровождающуюся поглощеніемъ 105350 калорій; температура обращенія лежитъ при обыкновенныхъ условіяхъ при 1620°. Другими словами, ниже этой температуры карбидъ не образуется, а, наоборотъ, готовый карбидъ превращается окисью углерода въ известь и углеродъ. При 1560° Ротмунду дѣйствительно удалось осуществить эту обратную реакцію окисленія карбида въ известь. Но, какъ во всякой обратной реакціи, температура обращенія реакцій образованія и распадненія карбида зависитъ

*) E. Walker, Eng. Min. Journ. 1902, т. 74, стр. 680.

***) F. Oettel и Haas, нѣм. прив. 130345.

****) Zt. für Elektrochemie, 1902, стр. 421.

*****) V. Rothmund, Zt. Elektroch. 1902, стр. 348.

*****) G. Gin, Zt. f. Elektroch. 1902, стр. 397.

*) F. Förster u. Müller, Zt. für. Elektrochemie 1902, стр. 8.

отъ давления принимающаго участія въ реакціи газа, т. е. окиси углерода. Чѣмъ ниже это давление, тѣмъ болѣе низкая температура уже достаточна для того, чтобы вызвать образование карбида; такимъ образомъ, уменьшая давление окиси углерода, Ротмундъ могъ получить карбидъ уже при 1570°.

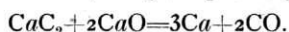
Исслѣдованіе Гин'а касается реакцій, которыя происходятъ въ карбидной печи. Обыкновенно реакцію образования карбида выражаютъ уравненіемъ:



Жэнъ обращаетъ вниманіе на то, что эта реакція не объясняетъ ни наблюдаемаго въ карбидной печи выдѣленія свободного кислорода, ни появленія паровъ кальція (которые осаждаются на холодныхъ частяхъ печи въ видѣ известковой пыли). Свободный кислородъ, выдѣляющийся въ области наиболее высокой температуры печи, образуется вслѣдствіе диссоціи окиси углерода, такъ что карбидъ образуется здѣсь по уравненію:



Въ области же болѣе низкихъ температуръ образовавшийся карбидъ вступаетъ въ реакцію со свободной еще известью, напримѣръ по уравненію:



Эти реакціи объясняютъ также тотъ фактъ, что въ практикѣ приходится всегда брать нѣсколько больше извести, чѣмъ требуется по общепринятому уравненію. Исслѣдованію реакціи превращенія въ электрической печи аморфнаго углерода въ графитъ посвящена работа Борхерса и Могенбурга *). Какъ извѣстно, это превращеніе совершается такимъ образомъ, что аморфный углеродъ образуетъ сперва съ металлическими окисями (которыя всегда содержатся въ качествѣ зольныхъ частей) соответствующіе карбиды, а эти разлагаются при дальнѣйшемъ нагреваніи на металлъ и углеродъ, выдѣляющийся при этомъ въ видѣ графита. Такъ какъ освобождающийся изъ карбида металлъ вновь образуетъ карбидъ съ другой порціей аморфнаго угля въ менѣе горючемъ поясѣ, этотъ карбидъ въ свою очередь диссоциируетъ и т. д., то незначительной примѣси металлическихъ окисей достаточно, чтобы вызвать полное превращеніе аморфнаго угля въ графитъ. По исслѣдованіямъ Борхерса и Могенбурга лучше всего способствуетъ этому превращенію окись алюминія, такъ какъ металлическій алюминій обладаетъ большей летучестью, чѣмъ другіе металлы, о которыхъ здѣсь можетъ быть рѣчь, и потому легче проникаетъ послѣдовательно чрезъ всѣ слои угольной массы. Хуже идетъ превращеніе аморфнаго угля въ графитъ подѣ дѣйствіемъ окиси марганца, еще хуже—въ присутствіи окиси желѣза или борной кислоты, которую нѣкоторые изобрѣтатели предлагаютъ для графитизации угля. — Что касается технического производства искусственнаго графита (по способу Эчсона), то оно непрерывно возрастаетъ: въ 1897 году было его произведено 162382 фунта, въ 1900 г.—860750, въ 1901 г.—2500000 ф. Болѣе половины всего этого количества находятъ себѣ примѣненіе для электролитического производства щелочей и хлора **). Подробныя статьи о производствѣ графита и карборунда въ электрической печи см. Pietrusky, Chemische Zeitschrift 1902, т. II, стр. 41, и Richards, Journ. Frankl. Inst. 1902, стр. 321.

Интересной и многообещающей технической задачей является примѣненіе электрической печи для производства стекла. Въ этомъ направленіи, какъ можно судить изъ опубликованныхъ въ минувшемъ году данныхъ ***) , уже достигнуты нѣкоторыя успѣ-

хи. Брюссельское акц. общество „L'industrie verrière et ses dérivés“, приобрѣвшее патенты Беккера и Фолькера, производитъ опыты въ довольно широкихъ, заводскихъ размѣрахъ въ Платтенбергѣ, гдѣ имѣется энергія 2000 л. силъ. Первоначальный способъ Беккера состоялъ въ томъ, что стеклянная смѣсь плавилась жаромъ нѣсколькихъ электрическихъ дугъ, въ печи, подѣ которой имѣлъ видѣ лѣстницы; ступени этого пода были выдолблены, каждая заключала въ себѣ отдѣльную дугу и плавящаяся масса спускалась по нимъ послѣдовательно сверху внизъ. Дальнѣйшая обработка сплавленной массы производилась въ горшкахъ, которые нагревались извнѣ, углемъ или генераторнымъ газомъ. Фолькеръ предложилъ нагревать стеклянную массу, включая ее, въ качествѣ сопротивленія, въ цѣпь электрическаго тока. Опыты названнаго общества въ Платтенбургѣ производятся по комбинируемому способу Becker-Völker'a. Измельченная стеклянная смѣсь сперва сплавляется на Беккеровской лѣстницѣ, а затѣмъ шовъ нагревается дальше прямымъ дѣйствіемъ тока. Насколько велики достигнутые уже успѣхи, видно изъ того, что вначалѣ на 1 кило стекла тратилось 4 лош. силы-часа, теперь же только 1¼—1½.

Обзоръ „электрохиміи высокихъ температуръ“ опубликовали R. Hutton и J. Petowel въ Electrician, 1902, т. L, стр. 308 и 349. О полезномъ дѣйствіи тока въ электрическихъ печахъ см. статью Richards'a въ Transactions of The American Electrochemical Society 1902, II, стр. 51.

(Окончаніе слѣдуетъ).

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Новый родъ лучей Блондло. Въ нашемъ журналѣ (см. Э-во, 1902 г., № 24) помѣщенъ былъ отчетъ о работѣ Блондло по опредѣленію скорости распространенія рентгеновскихъ лучей при помощи дѣйствія ихъ на искру. Эта скорость была найдена равной скорости свѣта. Производя дальнѣйшія исслѣдованія, Блондло наткнулся на рядъ новыхъ, интересныхъ явленій. Прежде всего оказалось, что исходящіе изъ фокуса трубки X-лучи поляризованы, такъ какъ дѣйствіе фокусъ-трубки на искру зависитъ отъ ихъ взаимнаго положенія. Когда электроды трубки, напр., расположены вертикально, то искра значительно оживляется. При вращеніи ихъ въ плоскости, перпендикулярной къ линіи, соединяющей фокусъ-трубку съ искрой, дѣйствіе лучей ослабѣваетъ и наконецъ почти становится равнымъ нулю, когда электроды искрового промежутка расположены перпендикулярно къ первоначальному положенію. Явленіе это вполне напоминаетъ поляризацию свѣта. Далѣе, заставляя лучи проходить черезъ кварцъ или сахаръ, легко получить вращеніе плоскости поляризации совершенно такъ же, какъ и для свѣтовыхъ лучей. Точно также дѣйствуетъ стопка слюдяныхъ пластинокъ. Одна слюдяная пластинка, помѣщенная подѣ угломъ 45° къ плоскости наилучшаго дѣйствія лучей, уничтожаетъ прямолинейную поляризацию и искра оживляется при любомъ положеніи электродовъ искры. Вставленіе второй пластинки слюды, ось которой лежитъ перпендикулярно къ оси первой восстанавливаетъ прямолинейную поляризацию. Такое же дѣйствіе оказываетъ компенсаторъ Бабине. Отсюда слѣдуетъ, что вставленіе слюдяной пластинки на пути лучей обуславливаетъ эллиптическую поляризацию ихъ. Но въ такомъ случаѣ для X-лучей должно существовать двойное преломленіе въ слюдѣ, а слѣдовательно, а fortiori, и обыкновенное преломленіе. Сдѣлавъ такое умозаключеніе, Блондло рѣшилъ попробовать на опытѣ доказать это преломленіе. Лучи отъ фокусъ-трубки пропускались чрезъ двѣ вертикальныя щели и кварцовую призму. Маленькая искра

*) W. Borchers и Mögenburg. Zt. f. Elektroch. 1902, стр. 743.

***) Eng. Min. J. 1902, т. 73, стр. 858.

***) Zt. f. Elektrochemie, 1902, стр. 419.

была расположена сбоку отъ прямого хода лучей, такъ что не обнаруживалось совершенно ихъ дѣйствія. Однако, при надлежащемъ поворотѣ призмы искра весьма замѣтно оживлялась, при удаленіи призмы или дальнѣйшемъ ея поворачиваніи искра снова становилась блѣдной. Опытъ ставился еще иначе. Лучи заставляли падать на искру, которая замѣтно оживлялась; затѣмъ на ихъ пути вставлялась призма и искра мгновенно ослабѣвала. Переминая ея затѣмъ по направленію къ основанію призмы, можно было достигнуть снова положенія, при которомъ обнаруживалось дѣйствіе лучей. Когда была доказана преломляемость лучей, то уже легко было сконцентрировать ихъ при помощи кварцевой линзы. Дѣйствительно, получился ясно ограниченный фокусъ. Дальше было доказано отраженіе лучей отъ полированной поверхности и разсѣяніе отъ матовой. Однако, всѣ эти опыты убѣдили Блондло, что онъ имѣетъ дѣло не съ рентгеновскими, а съ какими то новыми лучами, аналогичными свѣтовымъ. Дѣйствительно, всѣ, самымъ тщательнымъ образомъ поставленные опыты доказываютъ, что Х-лучи неспособны преломляться или отражаться. Опыты эти не оставляютъ никакого сомнѣнія, а потому Блондло и заключилъ, что имѣетъ дѣло съ новой радіакціей. То, что онъ принялъ вначалѣ за поляризацию Рентгеновскихъ лучей, было на самомъ дѣлѣ поляризацией новыхъ лучей, но отдѣлить ихъ отъ первыхъ было фактически невозможно до опытовъ съ преломленіемъ и отраженіемъ. Антикатоде рентгеновской трубки испускаетъ, повидимому, не одинъ родъ новыхъ лучей: пучокъ, выходящій изъ призмы, довольно значительно растянуть и представляеть цѣлый спектръ. Средній показатель преломленія этихъ лучей для кварца близокъ къ 2. Близость этого показателя къ показателю 2,18 для кварца остаточныхъ лучей отъ каменной соли, наблюдаемыхъ проф. Рубенсомъ въ свѣтѣ Ауэровской горѣлки, заставила Блондло попробовать найти въ томъ же источникѣ открытые имъ новые лучи. Попытка его увѣчалась полнымъ успѣхомъ. Ауэровская горѣлка была заключена въ желѣзную трубу съ узкою щелью. Противъ этой щели было установлено окошечко, закрытое листкомъ алюминія. Окошечко было устроено въ желѣзномъ ящикѣ, абсолютно непроницаемомъ для свѣтовыхъ лучей, куда и помѣщена была Ауэровская горѣлка. Передъ окошечкомъ, на разстояніи 26,5 см. отъ него была установлена двояко-выпуклая кварцевая линза съ фокуснымъ разстояніемъ 12 см. для желтыхъ лучей. За линзой помѣщалась маленькая искра. При разстояніи ея 13,9 см. отъ линзы опредѣлился ясный и строго ограниченный фокусъ, который можно было опредѣлить съ точностью до 3—4 мм. Вычисляя показатель преломленія новыхъ лучей, (которые онъ предположилъ называть п-лучами) Блондло получилъ какъ среднее 2,93. Опыты съ другой линзой дали 2,94. Кромѣ этого фокуса были найдены еще три, соответствующія лучамъ съ показателями: 2,62; 2,44 и 2,29. Испытывая проницаемость различныхъ веществъ для п-лучей, Блондло нашелъ, что лучи проникаютъ свободно чрезъ листы мѣди и латуни толщиной 0,2 мм., серебра—0,1 мм., стали—0,95 мм., чрезъ пластинку стекла при толщинѣ 0,1 мм., слюды—0,15 мм., исландскаго шпата—4 мм., парафина—1 см. и т. д. Совершенно непроницаемы: свинецъ при слоѣ въ 0,2 мм., платина въ 0,4 мм. и вода. Проницаемость металловъ для п-лучей обуславливаетъ рѣзкое различіе между ними и лучами Рубенса. Найдя п-лучи въ горѣлкѣ Ауэра, Блондло рѣшилъ изслѣдовать, не испускаютъ ли ихъ и другія свѣтящіяся тѣла. Дѣйствительно оказалось, что ихъ испускаетъ газовое пламя и накалиное до красна серебро. Повидимому, излученіе п-лучей свойственно цѣлому ряду раскаленныхъ свѣтящихся тѣлъ, но разные источники даютъ лучи различнаго рода. Какъ уже было сказано въ горѣлкѣ Ауэра преобладаютъ лучи съ показателемъ преломленія больше 2 для кварца. Между тѣмъ въ лучахъ, испус-

каемыхъ антикатодомъ Рентгеновской трубки, попадаютъ также лучи съ показателемъ 1,52. Повидимому, новые лучи должны быть помѣщены въ спектрѣ между самыми короткими изъ наблюдаемыхъ электрическихъ волнъ и длиннѣйшими инфра-красными. Эти лучи не дѣйствуютъ совсѣмъ на фотографическую пластинку и неспособны самостоятельно возбуждать фосфоресценцію или флуоресценцію. Однако, крайне интересно, что, если помѣстить слабо фосфоресцирующее тѣло въ фокусъ п-лучей, даваемомъ линзой, то фосфоресценція немедленно начинается усиливаться; въ этомъ отношеніи п-лучи похожи на красные и инфра-красные лучи. Этимъ свойствомъ Блондло воспользовался для обнаруженія существованія п-лучей въ свѣтѣ солнца. Для этого онъ помѣстился въ абсолютно темной комнатѣ, окно которой было закрыто толстыми дубовыми ставнями, освѣщенными снаружи непосредственно свѣтомъ солнца. Помѣщая на продолженіи пути солнечныхъ лучей слабо фосфоресцирующее вещество, легко было замѣтить усиленіе фосфоресценціи. Помѣщеніе на пути лучей свинцовой пластинки или просто руки немедленно ослабляетъ фосфоресценцію. Испускаемые солнцемъ п-лучи могутъ быть сконцентрированы при помощи двояко-выпуклаго стекла, причемъ даютъ нѣсколько ясно опредѣленныхъ фокусовъ; они отражаются отъ полированныхъ поверхностей и разсѣиваются матовыми, словомъ обладаютъ тѣми же свойствами, что и п-лучи, испускаемые рентгеновской трубой, горѣлкой Ауэра и т. д. Недавно Блондло нашелъ еще способъ для обнаруженія этихъ лучей—это пламя газа, выходящее изъ очень тонкаго отверстія. Пламя это, совершенно синее и слабо свѣтящееся, становится ярче и бѣлѣе подъ влияніемъ п-лучей. Испускаемые солнцемъ п-лучи дѣйствуютъ также и на пламя. И такъ неизвѣстная часть спектра между электрическими колебаніями и лучами Рубенса, какъ кажется, заполняется новыми лучами Блондло, но за то опять сгущается мракъ надъ загадочными рентгеновскими лучами.

(Comptes Rendus).

Магнитный гистерезисъ при большой частотѣ тока. Зависитъ ли поглощаемая магнитнымъ гистерезисомъ энергія (въ одномъ циклѣ намагничиванія) отъ быстроты цикла? Вопросъ этотъ уже не разъ разрабатывался учеными, но до сихъ поръ не получалъ опредѣленнаго рѣшенія. Варбургъ и Гюнигъ, а также Танакадате утверждаютъ на основаніи своихъ опытовъ, что чѣмъ короче циклъ намагничиванія, тѣмъ меньше поглощаемая его гистерезисомъ энергія; Винъ, наоборотъ, что поглощеніе энергіи возрастаетъ съ быстротой цикла; наконецъ, по Боргману, Эвершеду и другимъ потеря энергіи при каждомъ циклѣ намагничиванія не зависитъ отъ его быстроты. Въ виду такихъ противорѣчій проф. Ги (Ch. Guye), вмѣстѣ съ В. Herzfeld'омъ, предпринялъ новое изслѣдованіе этого интереснаго вопроса. Причиной разногласій различныхъ ученыхъ является здѣсь, главнымъ образомъ, трудность вполнѣ устранить токи Фуко или точно измѣрить ихъ вліяніе на протеканіе изучаемаго процесса. Дѣйствительно, токи Фуко съ одной стороны уменьшаютъ магнитное поле внутри желѣза, съ другой—поглощаютъ часть энергіи тока. Такъ какъ оба эти дѣйствія стоятъ въ зависимости отъ цѣлаго ряда факторовъ: насыщенія, магнитной проницаемости, частоты намагничивающаго тока, проводимости поперечника проволоки и т. д., то появленіе токовъ Фуко сильно затрудняетъ изученіе потерь энергіи отъ собственно гистерезиса. Ги и Герцфельдъ позаботились поэтому о возможно полномъ устраненіи токовъ Фуко, а съ другой стороны пользовались особымъ термическимъ способомъ измѣренія потерь энергіи. Двѣ совершенно одинаковыя тонкія желѣзныя проволоки были расположены симметрично внутри и вдоль по оси двухъ

длинных намагничивающих катушек; эти проволоки составляли две ветви болометра. Каждая катушка заключала в себя две одинаковы параллельные обмотки, соединенные между собой коммутатором так, что магнитные действия их могли или взаимно складываться или, наоборот, уничтожаться. Все четыре обмотки были включены последовательно в цепь одного и того же альтернатора, так что через них протекал один и тот же ток. Опыты производились следующим образом. Коммутаторы обих катушек устанавливались так, что магнитные действия обих обмоток каждой катушки взаимно уничтожались и в систем болометра устанавливалось равновесие. Затем в одной из обмоток одной катушки ток коммутировался, т. е. в катушке вызывалось магнитное поле; благодаря малому поперечнику проволоки нагревание ее от гистерезиса (и токов Фуко) совершалось и достигало своего максимума очень быстро; по той же причине реакция намагничиваемой проволоки на намагничивающий ток практически исчезала. В каждой серии опытов сила намагничивающего тока оставалась постоянной, частота менялась от 100 до 1200 периодов. Сила магнитного поля была 56,6; 37,7; 18,9 и 9,4 абсолютных (C.G.S.) единиц. Проволоки были четырех калибров: 1) 0,0374 см.; 2) 0,02385 см.; 3) 0,0155 см. и 4) 0,0038 см.

Если предположить, что энергия, поглощаемая гистерезисом одного цикла намагничивания, не зависит от быстроты цикла и что магнитная индукция через сечение железной проволоки распределена равномерно и не зависит от частоты намагничивающего тока (это последнее допущение можно сделать в виду малых поперечников проволоки и слабых насыщений), то поглощаемая в единицу времени энергия y выражается уравнением:

$$y = An + Bn^2 \dots \dots (1),$$

где n —частота тока, A —поглощение энергии одним циклом гистерезиса, B —константа поглощения энергии токами Фуко. Прямые опыты показали следующее. При сильных насыщениях в двух более толстых проволоках 1) и 2) ординаты найденных кривых (для поглощаемой энергии) выше, чем теоретическая ордината уравнения (1), т. е. токи Фуко своей реакцией уменьшают индукцию в железный ток, сильней, чем больше частота тока. В проволоке 3) фактическая кривая точно совпадает с теоретической, т. е. токи Фуко настолько здесь слабы, что не изменяют магнитной индукции при различной частоте тока. Наконец, в самой тонкой проволоке 4) величины поглощаемой энергии при изменении частоты тока выражаются прямой, т. е. токи Фуко здесь практически исчезают, а A —потеря энергии одного цикла—действительно представляет собой постоянную величину, не зависящую от частоты тока. При слабых насыщениях графические поглощения энергии приближаются к прямым также и в проволоках 1—3. Таким образом, опыты Ги и Герцфельда подтверждают независимость потери энергии цикла намагничивания от его быстроты.

(С. Р., т. CXXXVI).

Электрическая дуга между ртутными электродами. В февральской книжке „Verhandlungen deutschen physikalischen Gesellschaft“ J. Stark описывает интересные явления, сопровождающие электрическую дугу между ртутными электродами. Если поверхность ртутного анода совершенно чиста, то дуга распределена на ней равномерно; на ртутном же катоде появляется расширяющийся сверху световой пучек, основание которого занимает на поверхности катода лишь несколько квадр. миллиметров; вся остальная поверхность ртутного катода остается темной, т. е. ток, если и истекает отсюда, то лишь в очень незначительной степени; у основания светового пучка поверхности ртути углуб-

лена. Если дуга не находится в магнитном поле, то основание катодного пучка очень быстро и неправильно перемещается по поверхности ртути. При магнитном поле перпендикулярном к току дуги движение катодного пучка прекращается; верхняя часть его (также как и сама дуга) отклоняется по тому же направлению, по какому отклонялся бы всякий проводник; корень же пучка перемещается в обратную сторону. При этом он еще больше углубляется во ртуть, а именно тем больше, чем сильнее магнитное поле; при поле 5000 единиц и ток 3 ампер получается углубление в 15 мм.

Изменение электропроводности селена под действием некоторых веществ, подвергавшихся действию озона. Vincent в 1899 году нашел, что каучук, гуттаперча и камфора, будучи подвергнуты действию озона, приобретают способность действовать на фотографическую пластинку и что эта способность обуславливается образующейся в них с озоном перекисью водорода (сам озон на фотографическую пластинку не действует). С другой стороны, Aubel несколько позже открыл, что перекись водорода испускает радиацию, под действием которых электрическое сопротивление селена довольно сильно уменьшается. Им же в виду оба эти явления, Aubel исследовал теперь влияние на электропроводность селена веществ, подвергавшихся действию озона, т. е. содержащих в себя, по опытам Vincent'a, перекись водорода. Пластинка красного каучука обрабатывалась в течение 12 минут струей сухого озона и помещалась затем в фарфоровую кюветку, заключавшуюся в свою очередь в деревянном ящике; на крышку ящика помещался селеновый элемент с сопротивлением 599000 ом; по истечении 15 минут сопротивление селена было только 55600 ом; когда после этого между селеном и ящиком вдвигался экран из латуни, сопротивление вновь увеличилось, через час оно было 563000 ом; на следующий день оно достигало почти своей первоначальной величины. Подобным же образом обработанная озonom камфора уменьшила сопротивление селена с 591000 ом до 510000 ом; обратное возрастание сопротивления после вдвигания металлического экрана совершалось также очень медленно.

(С. Р. т. CXXXVI).

Магнитные свойства земной атмосферы. Фарадей, открывший магнитные свойства кислорода и показавший, что его магнитная восприимчивость уменьшается с повышением температуры, воспользовался этим для объяснения известной суточной периодичности земного магнетизма: движение солнца, вызывающее неравномерное нагревание воздуха, влечет за собой перемещение магнитных линий. Объяснение Фарадея, принятое большинством ученых, не подвергалось до сих пор количественной проверке. Эту задачу взял теперь на себя Ш. Норманн. Так как малая магнитная восприимчивость нижних слоев воздуха была бы еще недостаточна для того, чтобы перемещения магнитных линий сколько-нибудь отвечали действительно наблюдаемой суточной периодичности земного магнетизма, то Фарадей высказал предположение, что верхние слои атмосферы, благодаря своей более низкой температуре, обладают значительно большей магнитной восприимчивостью, чем нижние. Это предположение Норманн подвергнул численной проверке, пользуясь формулой Кюри для магнитной восприимчивости газов и наблюдениями Teisserenc de Voit над температурой различных слоев земной атмосферы. По формуле Кюри магнитная восприимчивость газов k выражается уравнением:

$$k = \frac{BP}{T^2},$$

где В—константа, Р—давление газа, Т—его абсолютная температура. При 18° Ц. и обыкновенном атмосферном давлении магнитная восприимчивость воздуха равна $+0,027 \cdot 10^{-6}$. Изъ наблюдений Teisse-gens, произведенных съ регистрирующими воздушными шарами-зондами, Норманнъ вычислилъ высоты атмосферы, на которыхъ средняя температура составляетъ -25° , -42° и -50° , а отъ этихъ высотъ, на основаніи формулы Лапласа,—соотвѣтствующія имъ давленія атмосферы; наконецъ, подставивъ найденныя такимъ образомъ величины Р и Т въ формулу Кюри, Норманнъ получилъ слѣдующія величины для магнитной восприимчивости различныхъ слоевъ земной атмосферы:

Температура.	Высота въ метрахъ	Давленіе въ мм. ртутн.	Магнитная восприимчивость <i>k</i> .
+ 18°	0	760	+ 0,027.10 ⁻⁶
- 25°	6100	351	0,017.10 ⁻⁶
- 40°	8200	261	0,074.10 ⁻⁶
- 50°	10000	148	0,009.10 ⁻⁶

Такимъ образомъ, въ противоположность допущенію Фарадея, магнитная восприимчивость воздуха въ верхнихъ слояхъ не только не увеличивается, но, наоборотъ, еще значительно уменьшается по сравненію съ нижними. Возможно-ли въ такомъ случаѣ объяснить суточную періодичность земного магнетизма измѣненіями магнитной восприимчивости воздуха подъ дѣйствіемъ движенія солнца? Предполагая даже, что магнитная восприимчивость земной атмосферы съ высотой не уменьшается, а вездѣ равна $0,027 \cdot 10^{-6}$, и представляя атмосферу въ видѣ вертикальнаго цилиндра, посреди котораго находится магнитная игла (въ дѣйствительности игла находится, конечно, не посреди, а у основанія цилиндра, что еще уменьшаетъ индукцію), максимальная индукція была бы $H' = H(1 + 4\pi R)$, т. е. увеличеніе земного магнитнаго поля подъ дѣйствіемъ атмосферы была бы равно $H \times 4\pi R$. Во Франціи, напримѣръ, гдѣ $H = 0,466$ С. G. S., это вліяніе атмосферы было бы только $0,466 \times 4\pi \times 0,027 \cdot 10^{-6} = 0,000001412$. Суточное движеніе солнца можетъ только уменьшить эту величину; другими словами максимальное дѣйствіе солнца: полное уничтоженіе магнитной восприимчивости земной атмосферы—могло бы и-мѣнить земной магнетизмъ только на $0,000001412$ абс. единицы, т. е. на величину, совершенно недоступную прямымъ измѣреніямъ даже съ наиболѣе чувствительными приборами. Такъ какъ дѣйствительно наблюдаемая суточная періодичность земнаго магнетизма составляетъ въ среднемъ ок. $0,00021$ абсол. ед., т. д. въ 1500 разъ больше этой величины, то объясненіе Фарадея должно быть признано недостаточнымъ. (С. R XXXV).

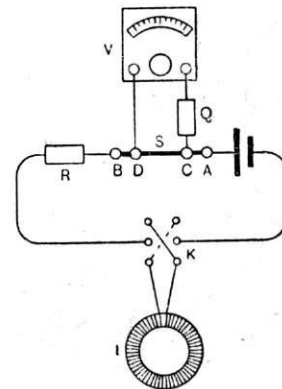
Объ измѣреніи магнитной силы поля.

Въ Electrician'ѣ Сирль описываетъ новый способъ измѣренія силы магнитнаго поля. Для измѣренія тока намагниченія онъ употребляетъ Вестонскій милливольтметръ, къ которому параллельно приключенъ соотвѣтствующій шунтъ. Милливольтметръ въ этомъ случаѣ гораздо удобнѣе, по мнѣнію автора, чѣмъ амперметръ, такъ какъ пользуясь различными шунтами, можно измѣрять токъ въ довольно широкихъ предѣлахъ.

Для того, чтобы вольтметръ вмѣсто тока намагниченія показывалъ бы прямо силу магнитнаго поля, нужно послѣдовательно съ нимъ для уменьшенія чувствительности ввести сопротивление, выбранное такимъ образомъ, чтобы показанія вольтметра были бы кратными магнитной силы, соотвѣтствующей данному току. Схема соединеній представлена на фигурѣ 15. Здѣсь I желѣзное кольцо, покрытое на-

магничивающей обмоткой, концы которой присоединены къ коммутатору К. Въ цѣпь кромѣ того введены сопротивление R и S—шунтъ принадлежащій милливольтметру; А и В суть зажимы шунта. Милливольтметръ присоединенъ къ концамъ CD черезъ сопротивление Q, о которомъ было сказано выше. Значеніе и способъ присоединенія этого сопротивления Q стануть понятными изъ слѣдующаго примѣра.

Положимъ, что мы имѣемъ обмотанное желѣзное кольцо съ 17 витками на сантиметръ окружности. Сила магнитнаго поля, слѣдовательно, будетъ на амперъ $\frac{4\pi \times 17}{10}$ или 21,37 гаусса, такъ что для полученія магнитнаго поля въ 5 гауссовъ требуется 0,234 ампера; при томъ шунтъ который у насъ имѣется пусть



Фиг. 15.

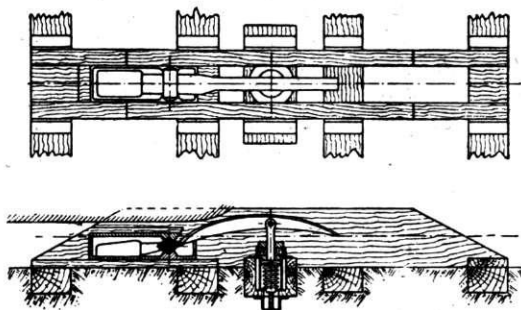
токъ въ 0,234 ампера даетъ на вольтметрѣ отклоненіе, положимъ, въ 117 дѣленій. Теперь найдемъ экспериментальнымъ путемъ, какой длины кусокъ нейзильберовой проволоки нужно ввести послѣдовательно съ вольтметромъ, чтобы уменьшить его отклоненіе до 50, и изъ этой проволоки сдѣлаемъ постоянное сопротивление для послѣдующихъ опытовъ. При такомъ устройствѣ мы прямо получаемъ силу магнитнаго поля, раздѣливъ показанія вольтметра на 10. Нужно здѣсь замѣтить, что включеніе сопротивления послѣдовательно съ вольтметромъ измѣняетъ силу тока въ главной цѣпи, но, вообще, это измѣненіе можно уменьшить, включая въ главную цѣпь большое сопротивление и въ то же время увеличивая батарею.

Такимъ способомъ весьма легко при помощи соотвѣтственнаго реостата получать силу магнитнаго поля опредѣленной величины какъ 0,5 1,0 1,5 и т. д. гауссовъ. А зная силу магнитнаго поля, для котораго опредѣляемъ величину магнитнаго индукціи мы можемъ легко нанести на бумагу кривыя для Н и В. Такимъ образомъ этотъ способъ значительно облегчаетъ изученіе желѣза въ отношеніи его проницаемости и гистерезиса. (Electrician. № 1308, 1903 г.)

О Б З О Р Ъ.

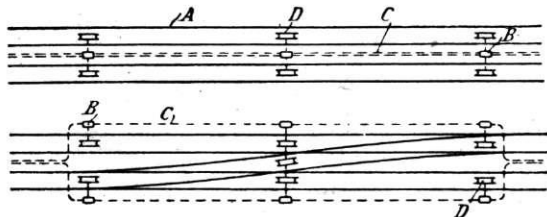
Новая система контактныхъ желѣзныхъ дорогъ. „Electrical Review“ (L.) сообщаетъ объ новой изобрѣтенной Коттрелемъ (главный инженеръ Ливерпульскихъ городскихъ дорогъ) Вудкокомъ и Вальтерсомъ контактной системѣ для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Эта система въ особенности пригодна въ тѣхъ случаяхъ, когда электрическая тяга производится совмѣстно съ паровой, и при томъ является весьма безопасной, такъ какъ пространство, занимаемое контактами едва равно 7% всей длины пути, и контакты находятся подъ напряженіемъ толь-

ко тогда, когда надъ ними проходитъ вагонъ или поѣздъ. Большимъ преимуществомъ этой системы является то, что на скрещеніяхъ не нужно дѣлать особыхъ приспособленій, а поставить только контактъ въ серединѣ скрещенія. Устройство этихъ контактовъ изображено на фиг. 16. Серпообразный контактъ, съ которымъ соприкасается токособиратель прохо-



Фиг. 16.

дящій черезъ всю длину вагона или поѣзда уравновѣшенъ съ противовѣсомъ и соединенъ посредствомъ рычага съ приспособленіемъ включающимъ этотъ контактъ въ питающую цѣпь. Весь этотъ приборъ привинчивается къ шпаламъ и окружается еще деревянной покрывкой, чтобы обезопасить дорожный персоналъ отъ соприкосновенія съ контактомъ. Можно обойтись также и безъ приспособленія для включения тока, если оказывается возможнымъ держать постоянно контактъ подъ напряженіемъ. Контакты размѣщены на такомъ разстояніи, чтобы токособиратель вагона прежде чѣмъ сойти съ одного контакта пришелъ бы уже въ соприкосновеніе съ другимъ. При болѣе длинныхъ поѣздахъ, понятно, двигатели питаются токомъ уже болѣе чѣмъ съ двухъ контактовъ. Форма соприкасающихся поверхностей контакта и токособирателя выбрана такой, чтобы при обоихъ направленіяхъ движенія и при большихъ скоростяхъ контактъ происходилъ бы безъ толчковъ. На фиг. 17 схематически представлено устройство пря-



Фиг. 17.

мого пути и скрещенія. Рельсы обозначены черезъ А, питающій кабель черезъ С, мѣста присоединенія контактовъ къ питающему кабелю черезъ В, и самыя контакты черезъ D.

Эта система можетъ быть соединена и съ дорожными сигналами такимъ образомъ, что участокъ пути, лежащій позади сигнала лишень тока до тѣхъ поръ, пока сигналъ поднять. (El. Rev. L.)

Полученіе гелія изъ радія. Въ статьѣ о новѣйшихъ изслѣдованіяхъ радиоактивныхъ веществъ (см. Э-во за 1903 г. № 13 стр. 177) было приведено мнѣніе Рутерфорда, что гелій могъ бы явиться послѣднимъ результатомъ дезинтеграціи радія, неактивнымъ и уже болѣе неизмѣняющимся остаткомъ послѣ всѣхъ превращеній радія. Мысль эта, построенная на довольно шаткихъ основаніяхъ была чрезвычайно смѣлой и даже неожиданной. Однако, повиди-

мому, она не принадлежитъ къ числу бесплодныхъ фантазій и праздныхъ измышленій. Только что появившіяся работы лорда и лэди Гюгинсъ, а затѣмъ Рамзая и Содди подтверждаютъ предвидѣнія Рутерфорда. Супруги Гюгинсъ изслѣдовали спектръ радія въ холодномъ состояніи. Извѣстно, что радій въ темнотѣ свѣтится. Вотъ этотъ слабый, испускаемый радіемъ свѣтъ супруги Гюгинсъ попытались разложить на составныя части при помощи спектроскопа. Полученный слабый спектръ былъ отброшенъ на фотографическую пластинку; экспозиція продолжалась 72 часа. По истеченіи этого времени на пластинкѣ появился рядъ линій, которыя супруги Гюгинсъ признали принадлежащими гелію. Однако болѣе подробное изслѣдованіе показали, что этотъ спектръ гораздо ближе подходитъ къ спектру азота, получаемому при пропусканіи черезъ послѣдній искрового разряда. Только всѣ линіи немного смѣшены въ сторону. Во всякомъ случаѣ этотъ спектръ совершенно не соотвѣтствуетъ полученному Демарсэ спектру радія при искровомъ разрядѣ. Первое сообщеніе г-дъ Гюгинсъ о существованіи линій гелія въ холодномъ спектрѣ радія произвело значительную сенсацію; однако, второе сообщеніе сдѣлало опять вопросъ о геліи открытымъ. Но почти въ то же время появилась интересная работа Рамзая и Содди, которая, по видимому, устраняетъ сомнѣнія въ происхожденіи гелія изъ радія. Въ первомъ своемъ опытѣ Рамзай и Содди растворяли въ водѣ 20 мгр. бромистаго радія и изслѣдовали выдѣляющіеся при этомъ газы. Изъ нихъ удалены было послѣдовательно кислородъ, водородъ и углекислый газъ и тогда остатокъ при пропусканіи электрическаго разряда далъ спектръ, содержащій линію D₃ и другія линіи гелія. Этотъ опытъ былъ повторенъ нѣсколько разъ съ различными образцами радія и давалъ каждый разъ одинаковый результатъ. Второй опытъ состоялъ въ слѣдующемъ. Максимальное количество эманаций, полученныхъ отъ 50 мгр. бромистаго радія было пропущено при помощи струи кислорода черезъ U-образную трубку, охлаждаемую жидкимъ воздухомъ. Эманация сгущалась и кислородъ выкачивался насосомъ. Послѣ вторичной промывки кислородомъ жидкій воздухъ удалялся и спектръ эманаций изслѣдовался. Никакихъ слѣдовъ геліевыхъ линій не оказалось и самый спектръ былъ совершенно новый, еще мало изслѣдованный экспериментаторами, но, по видимому, принадлежащій эманациямъ. Трубка съ эманациями оставлена была въ покоѣ на 4 дня, а затѣмъ снова было произведено изслѣдованіе спектра. Теперь совершенно отчетливо появилась яркія геліевыя линіи. На слѣдующій день линіи стали гораздо яснѣе и появились болѣе слабыя линіи гелія. Вторичный опытъ далъ совершенно такіе же результаты. Опыты Рамзая и Содди представляютъ громадный интересъ и, если ихъ наблюденія получатъ дальнѣйшія подтвержденія, то многое въ современныхъ физическихъ, и особенно химическихъ возрѣніяхъ должно будетъ кореннымъ образомъ измѣниться. Пока, конечно, приходится еще ожидать дальнѣйшихъ работъ. Крайне интересно также, но пока совершенно необъяснимо явленіе, подмѣченное супругами Гюгинсъ. По видимому, радій еще много таитъ въ себѣ сюрпризовъ. (Phil. Mag.)

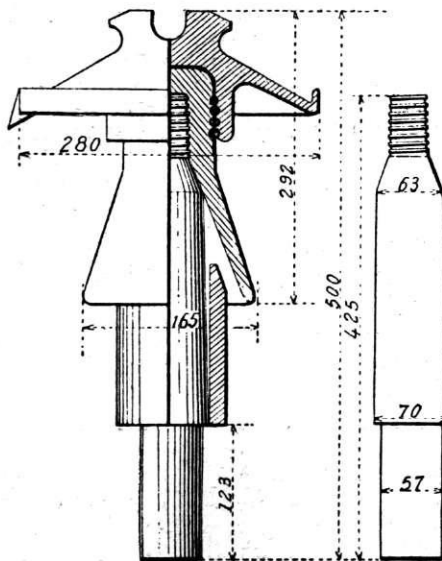
О деревянныхъ стержняхъ изоляторовъ для очень высокихъ напряженій. До сихъ поръ въ Америкѣ почти на всѣхъ воздушныхъ линіяхъ высокаго напряженія употреблялись деревянные стержни для изоляторовъ, такъ какъ считалось, что они увеличиваютъ общую изоляцію сѣти. Стержни дѣлались изъ акаціи, дуба или эвкалипта и для того, чтобы они могли лучше сопротивляться вреднымъ атмосфернымъ дѣйствіямъ, ихъ пропитывали различными способами асфальтомъ, парафиномъ или льнянымъ масломъ. Хотя способы пропитыванія и матеріалы для этого очень разнооб-

разны, но на дѣлѣ всѣ деревянные стержни со стеклянными или фарфоровыми изоляторами даютъ одинаково хорошіе результаты для напряженій до 25—30000 вольтъ. Всѣ болѣе или менѣе серьезные случаи при такихъ напряженіяхъ происходили не по винѣ стержней, а или потому, что изоляторы были недоброкачественны—пористые или надтреснутые, или вслѣдствіе особыхъ климатическихъ условий. По мнѣнію же докладчика, успѣшность опытовъ при этихъ напряженіяхъ объясняется величиной изоляторовъ, изоляція же стержней играла очень малую роль. Изоляторы тѣхъ же конструкторовъ для 46000 и выше вольтъ уже не даютъ такихъ хорошихъ результатовъ. Гораздо большую роль играетъ форма изоляторовъ и расположеніе изолирующихъ поверхностей, чѣмъ толщина и качества стекла и фарфора. Такъ, при удачно выбранной формѣ, потеря черезъ поверхность, даже при очень тяжелыхъ условияхъ, въ изоляторахъ для 10000, 20000 или 30000 вольтъ оказалась очень малой и почти не было случая загорания стержней.

Но стержни горятъ иногда и при гораздо низшихъ напряженіяхъ въ мѣстностяхъ, гдѣ бываютъ густые туманы или вблизи химическихъ заводовъ. Авторъ указываетъ установку въ 440 вольтъ, гдѣ, не смотря на то, что изоляторы были поставлены 10000 вольтовые, горѣніе стержней—не рѣдкость. Причина—близость химическаго завода, чему доказательствомъ служитъ то обстоятельство, что горѣніе не случается во время дождей.

Впрочемъ, горѣніе при низкихъ напряженіяхъ вообще рѣдкое явленіе и, разъ извѣстна причина, поправимое. Другое дѣло—горѣніе при 40000—50000 вольтахъ. Докладчикъ приводитъ 3 линіи, гдѣ онъ производилъ наблюденія надъ горѣніемъ стержней: на двухъ установлены изоляторы Socke въ 28 ст. (фиг. 18 и 19, на третьей—изоляторы Redlands (фиг. 20). На-

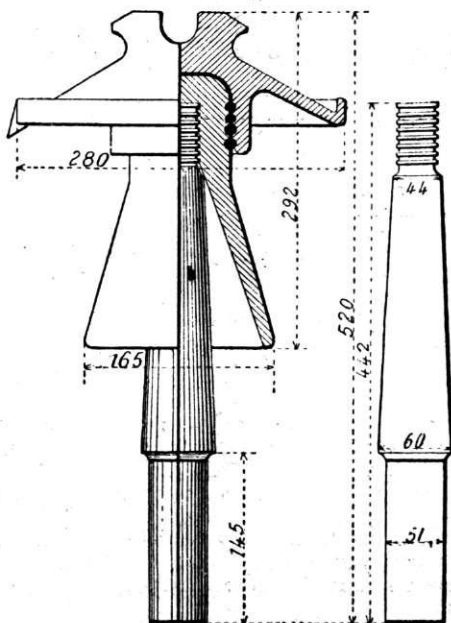
Три изолятора типа ф. 18 на одномъ и томъ же столбѣ загорѣлись съ одной и той же стороны—со стороны, обращенной къ сыррымъ вѣтрамъ, при чѣмъ загоралась всегда верхняя часть стержня, наиболѣе тонкая, что можно объяснить тѣмъ, что нижняя часть лучше проводитъ токъ, идущій по поверхности, и по-



Фиг. 19.

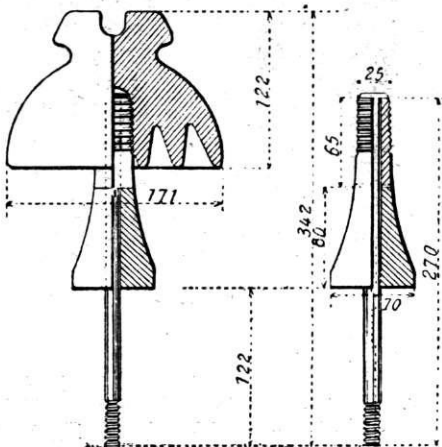
тому менѣе нагревается. Очень вѣроятно, что пыль и туманы увеличиваютъ проводимость изолятора и нижней части стержня, тогда какъ верхняя часть стержня, будучи покрыта изоляторомъ, болѣе сохраняетъ первоначальныя качества.

Во всѣхъ изоляторахъ типа, изображеннаго на фиг. 20, совершенно одинаково горитъ нарѣзка дубо-



Фиг. 18

пряженіе въ первой линіи отъ 45000 до 50000 влт., въ третьей—до 33000 вольтъ. Стержни изоляторовъ, изображенныхъ на фиг. 18 и 19 эвкалиптовые, выварены въ льняномъ маслѣ. На фиг. 19 видна фарфоровая муфта надѣтая на стержень. Изоляторъ, изображенный на фиг. 20 съ желѣзнымъ стержнемъ, на который надѣты: снизу—фарфоровая втулка, сверху—дубовая, съ нарѣзкой.



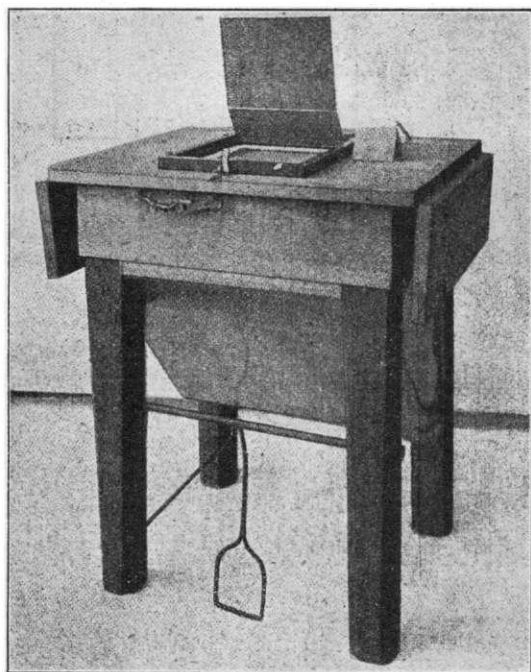
Фиг. 20.

вой втулки; эта нарѣзка вдобавокъ, даже и тогда, когда не наблюдалось горѣнія, портилась отъ употребленія настолько, что втулку можно было вынуть съ небольшимъ усиліемъ безъ вращенія.

На основаніи даже однихъ этихъ данныхъ можно сказать, что будущность не за деревянными, а за желѣзными стержнями, особое же вниманіе должно быть обращено на лучшее приспособленіе самихъ изоляторовъ къ данному напряженію.

(L'Electricien, 1903).

Электрическая лампа для быстрого печатания фотографических снимков. Аппарат этот—изобретение фотографа Стевенса, печатает сь громадной быстротой, и въ то же время очень просто и практично, снимки сь полученныхъ обыкновеннымъ путемъ негативовъ. Негативное изображение освѣщается дуговой лампой, въ данномъ случаѣ сь закрытой дугой—въ 500 свѣчей. Печатающій становится спереди аппарата и только вкладываетъ черезъ извѣстные промежутки времени, болѣе или менѣе продолжительные, смотря по ясности негатива, бумагу для снимковъ въ раму. Порядокъ печатанія слѣдующій: Рама открыта, педаль находится въ передней сторонѣ аппарата; печатающій вкладываетъ въ открытую раму бумагу и отводитъ педаль ногой къ задней сторонѣ; движение педали передается пружиной, надавливающей на крышку рамы—крышка опускается и закрываетъ раму. Въ то же время это движение педали открываетъ задвижку-экранъ подъ негативомъ, вслѣдствіе чего негативъ свободно подвергается дѣйствию свѣта дугового фонаря. Въ зависимости отъ характера негатива, дѣйствие свѣта продолжается отъ полу до цѣлой секунды, послѣ чего печатающій придвигаетъ педаль опять къ передней



Фиг. 21.

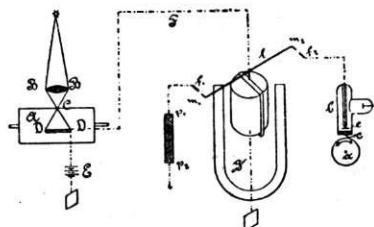
сторонѣ аппарата, задвижка закрывается, крышка рамы моментально открывается и бумага автоматически выкидывается изъ рамы. Особый счетчикъ отмѣчаетъ число копій. Аппаратъ этотъ въ работѣ около года, даетъ отъ 800 до 850 копій въ часъ. Общій видъ прибора изображенъ на фиг. 21.

Аккумуляторъ Эдисона. Отрицательный электродъ этого аккумулятора состоитъ изъ окиси кобальта. Но такъ какъ это вещество не обладаетъ достаточной проводимостью къ нему прибавляютъ проводящее вещество въ видѣ ртути, мѣди или серебра. Для этой цѣли окись кобальта смѣшиваютъ сь окисью ртути въ пропорціи 25 : 1000. Чѣмъ больше прибавлять мѣди къ ртути, тѣмъ болѣе повышается активность пластины, но тѣмъ самымъ увеличивается и ея цѣна. Смѣсь эта спрессована въ видѣ пластинокъ и помещена въ рамки изъ никеллированной стали.

Положительнымъ электродомъ служитъ пластина изъ окиси никкеля, а электролитомъ—20% растворъ щелочи. Средняя разность потенциаловъ при разрядѣ равна 1,10 вольта. Процессъ происходитъ слѣдующимъ образомъ: при зарядѣ окись кобальта переходитъ въ чистый металл, но раньше этого примѣшанные окиси (мѣди или ртути) превращаются въ металл и обезпечиваютъ этимъ хорошей контактъ между частичками кобальта. Обратнo при разрядѣ кобальтъ первый переходитъ въ окись, въ то время какъ примѣсь (мѣдь и ртуть) остаются до конца въ видѣ металла и обезпечиваютъ хорошей контактъ. (Ecl. El. 1903 г.).

Передача фотографического изображения на разстояніе при помощи электричества.

Для практическаго выполнения идеи основанъ телефотографія на извѣстныхъ свойствахъ селена (способность терять электрическое сопротивление подъ дѣйствіемъ свѣта) представлялось значительное затрудненіе: устройство приемника позволяющаго преобразовать весьма слабые электрическіе токи въ свѣтовые лучи, интенсивность которыхъ измѣнилась бы соотвѣтственно интенсивности этихъ слабыхъ токовъ. Мы здѣсь опишемъ методъ, предлагаемую Корномъ, которая даетъ довольно удовлетворительные результаты. Фотографическая пленка *a* (фиг. 22) приемника вращается передъ маленькимъ окошечкомъ *c* (0,25 мм. \times 0,25 мм.) въ пустой трубкѣ *b*, подобно тому какъ валикъ фонографа вращается передъ мембраной. При посредствѣ токовъ очень большой частоты (токи Тесла) можно въ трубкѣ *b* произвести свѣтовые радиации, которыя дадутъ слѣдъ на фотографической пленкѣ. Эта послѣдняя движется синхронно сь фотографической пленкой отправителя, которая сильно освѣщенная узкимъ пучкомъ проходитъ передъ пластинкой селена. Соотвѣтственно различнымъ оттѣнкамъ фотографіи селень получаетъ различное освѣщеніе, и электрическіе токи отъ постоянной батареи *E* черезъ селень *D* и проводъ *F* передадутся къ трубкѣ *b* и будутъ регулировать въ ней силу свѣтовыхъ



Фиг. 22.

радиаций слѣдующимъ образомъ: дѣйствующій электродъ *e* трубки *b* соединяютъ черезъ стрѣлку гальванометра со вторичной обмоткой трансформатора Тесла, какъ это показано на рисункѣ. Токи, проходящіе черезъ обмотку гальванометра будутъ болѣе или менѣе отклонять стрѣлку, и въ зависимости отъ этого будутъ удлиняться искровые промежутки и тѣмъ самымъ ослабляться токи Тесла и свѣтовые радиации.

Теперь остается только усовершенствовать изготовленіе селена, что позволитъ достигнуть большей скорости передачи, чѣмъ въ настоящее время. (Полчаса для портрета въ 12 \times 16 см. въ отправителѣ и 3 \times 4 см. въ приемникѣ). (Electricien 1903 г.).

БИБЛИОГРАФІЯ.

A. Righi und B. Dessau. Die Telegraphie ohne Draht. Braunschweig. Vieweg und Sohn. 1903.

А. Риги и В. Дессау. Беспроволочная телеграфія. Брауншвейгъ Фивегъ и Сынъ 1903 г.—VIII+481 стр. съ 258 рис., цѣна 12 мар. (= 6 р.).

Всего семь лѣтъ прошло со времени изобрѣтенія беспроволочнаго телеграфа, но уже за этотъ короткий промежутокъ времени накоплено огромное количество свѣдѣній, литература вопроса чрезвычайно разрослась. Объ обширности ея свѣдѣлительствуютъ размѣры и содержаніе разбираемой книги. Авторы задались цѣлью представить историческій очеркъ развитія телеграфа безъ проводовъ и современное его состояніе. Однако, въ своей книгѣ они исходятъ изъ того, нѣсколько страннаго предположенія, что читатели ея абсолютно незнакомы не только съ беспроволочной телеграфіей, но вообще не имѣютъ ни малѣйшаго представленія о какихъ бы то ни было электрическихъ явленіяхъ. Такое предположеніе заставило ихъ посвятить первую часть книги (цѣлѣны 4 главы) изложенію самыхъ элементарныхъ положеній электростатики и электродинамики. Не смотря на весьма хорошее изложеніе этихъ основныхъ началъ, нельзя не признать эту часть излишней: читатель, абсолютно незнакомый съ электричествомъ, немного изъ нея вынесетъ вслѣдствіе сжатости и краткости изложенія,— для огромнаго уже большинства читателей, обладающихъ нѣкоторыми свѣдѣніями по электричеству, вся эта часть является безусловно бесполезной. Вторая часть посвящена электрическимъ колебаніямъ. Не слѣдуетъ здѣсь, конечно, искать математической ихъ теоріи. Изложеніе все время вполне популярное, нельзя увидѣть почти ни одной формулы. Авторы остаются все время на экспериментальной почвѣ и эта сторона вопроса изложена весьма хорошо. Отдѣльная глава этого отдѣла посвящена радиокондукторамъ, о которыхъ приводится много любопытныхъ свѣдѣній. Третій отдѣлъ посвященъ собственно беспроволочной телеграфіи. Здѣсь изложены системы Попова, Маркони, Брауна, Слаби и др. Чрезвычайно интересныя свѣдѣнія приведены въ главѣ I этого отдѣла, которая посвящена изложенію попытокъ устроить телеграфію, основанную на индукціи. Здѣсь приведено множество интересныхъ историческихъ справокъ о производившихся въ этомъ направленіи опытахъ, въ большинствѣ случаевъ мало извѣстныхъ, но весьма любопытныхъ. Слѣдующій отдѣлъ посвященъ телеграфіи при помощи ультрафіолетовыхъ лучей, свѣтовой телефоніи и поющей дугѣ. Наконецъ, въ особомъ добавленіи подробно изложены опыты телеграфіи на далекія разстоянія, произведенные Маркони во время его путешествія въ Петербургъ. Книги, подобныя разбираемой, имѣютъ обыкновенно интересъ минуты. Вопросъ о беспроволочной телеграфіи такъ быстро развивается, столько появляется ежедневно новыхъ открытій, наблюденій и усовершенствованій, что черезъ годъ эта книга будетъ уже несомнѣнно устарѣвшей и далеко не будетъ давать картины состоянія вопроса о беспроволочной телеграфіи. Но приведенныя въ ней цѣлѣныя историческія указанія несомнѣнно сохранятъ свой интересъ. Крайне цѣнны также ссылки на литературу, приведенныя въ концѣ каждой главы. Въ общемъ, книга читается легко и съ интересомъ и ее только можно порекомендовать всѣмъ желающимъ ознакомиться болѣе подробно съ исторіей и современнымъ состояніемъ телеграфіи безъ проводовъ. Трудно только согласиться съ высказываемою авторами мыслью, что беспроволочной телеграфіи не слѣдуетъ и думать въ настоящее время о борьбѣ со старыми способами телеграфирования по проводамъ. Недостатки беспроволочной телеграфіи не такъ уже велики и съ каждымъ днемъ становятся все менѣе и менѣе, а одновременно возрастаютъ и ея удобства. Въ борьбѣ съ прежнею системою побѣда въ концѣ

концовъ будетъ всетаки, повидимому, на сторонѣ беспроволочной телеграфіи.

С. М.

Die Montage elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Taschenbuch für Elektromonteur, Installateure und Besitzer elektrischer Anlagen von **H. Pohl** Ober-Ingenieur. Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke 1903. Preis M. 4,40.

Устройство установокъ электрическаго освѣщенія и передачи работы. Практическое руководство для установщиковъ и владѣльцевъ электрическихъ устройствъ. **Г. Поль**, инженеръ. Ганноверъ. 1903 г. 272 стр. въ 16 д. л. съ 328 фигурами въ текстѣ.

Въ нѣмецкой электрической литературѣ за послѣднее время можно отмѣтить нѣсколько книгъ, дѣлающихъ честь ихъ составителямъ за ихъ обстоятельность, ясность изложенія, а главное за прекрасное пониманіе кругозора и нуждъ тѣхъ лицъ, для которыхъ онѣ написаны. Мы тутъ говоримъ главнымъ образомъ о книгахъ практическаго характера, предназначенныхъ для установщиковъ и машинистовъ. Послѣ цѣлага ряда капитальныхъ теоретическихъ сочиненій по всѣмъ отраслямъ электротехники стали появляться всевозможныя практическія руководства. Если мы по рецензіямъ на страницахъ „Электричества“ вспомнимъ всю эту массу всевозможныхъ руководствъ, календарей и справочныхъ книгъ, то мы увидимъ, что всѣ онѣ страдаютъ однимъ общимъ недостаткомъ—несоотвѣтствіемъ между ихъ содержаніемъ, иногда очень обстоятельнымъ, и той цѣлью, которой они должны служить. Во всѣхъ „практическихъ“ руководствахъ мы найдемъ пространные отдѣлы по теоріи, электрическимъ измѣреніямъ, машиностроенію, найдемъ даже фотометрическія кривыя въ изложеніи, указывающемъ на большую эрудицію автора, практическихъ же свѣдѣній мы не найдемъ. Если начинающій техникъ по нимъ захочетъ составить хотя бы проектъ электрическаго освѣщенія и затѣмъ привести его въ исполненіе, то кромѣ такихъ указаній, какъ напр. сколько люксовъ нужно принимать для даннаго рода помѣщеній на 1 кв. метръ площади его, что ему, очевидно, не приложимо въ данномъ случаѣ, а также кромѣ цѣлой массы рисунковъ предохранителей, роликовъ и даже образцовъ художественной бронзы, онъ ничего не найдетъ. Довольно много изъ такихъ книгъ, къ сожалѣнію, переведено на русскій языкъ.

За послѣднее время характеръ подобныхъ книгъ сталъ мѣняться.

Разматриваемая нами книга инженера Поль представляетъ собой пріятное исключеніе среди извѣстныхъ намъ практическихъ руководствъ и мы думаемъ, что не впадемъ въ преувеличеніе, если будемъ считать ее лучшей изъ нихъ. Инженеръ Поль, очевидно, предполагаетъ, что его читателямъ извѣстно что такое амперъ, вольтъ, динамомашинна, аккумуляторъ, предохранитель и пр. Трактую объ устройствѣ электрическаго освѣщенія, онъ совершенно не говоритъ о тѣхъ принципахъ и практическихъ методахъ, на основаніи которыхъ строятся, напр., динамомашинны и не загромождаетъ книги ненужными фотографіями всѣхъ типовъ динамо, двигателей, трансформаторовъ и проч. Его книга не есть учебникъ по электротехникѣ, на что обыкновенно похожа первая часть многихъ справочныхъ книгъ, а практическое руководство, объясняющее какъ собираются машины на ихъ фундаментахъ, какъ собирается доска, устанавливаются аккумуляторы, какъ прокладывается съѣтъ проводовъ, когда какіе ролики могутъ быть допущены, когда другіе, какъ ролики закрѣпляются къ стѣнамъ и проч., а также на что нужно обращать вниманіе передъ пускомъ всей установки въ ходъ, какія слѣдуетъ произвести измѣренія и пр. Также изложены довольно полно причины неисправности машинъ и двигателей. Заканчиваятъ онъ свою книгу очень обстоятельно составленнымъ наставленіемъ какъ устраи-

вастья электрическое освѣщеніе въ особенно неблагоприятныхъ помѣщеніяхъ, какъ химическихъ фабрикахъ, конюшняхъ, помѣщеніяхъ, содержащихъ различныя кислоты, въ помѣщеніяхъ, въ которыхъ хранятся или изготовляются взрывчатые вещества или пропитанныхъ влагой. Для полноты приведемъ краткое оглавленіе этой книги по отдѣламъ: приведеніе въ дѣйствіе динамомашинъ; аккумуляторы; уравнители, преобразователи и трансформаторы; параллельное соединеніе динамомашинъ; распределительныя доски; измѣрительные приборы; предохранители, автоматы, громоотводы; провода; воздушные провода; кабели; освѣщеніе; электродвигатели; устройство установокъ въ горномъ дѣлѣ; устройство электрическаго освѣщенія въ особенно неблагоприятныхъ условіяхъ.

Книга написана простымъ языкомъ, вполне популярно и снабжена большимъ количествомъ всякаго рода очень наглядныхъ схемъ. Начинаящимъ техникамъ и установщикамъ она принесетъ несомнѣнную пользу.

Г. III.

Schaltungsarten und Betriebsvorschriften elektrischer Licht und Kraftanlagen unter Verwendung von Akkumulatoren. Zum Gebrauch für Maschinisten, Monteure und Besitzer elektrischer Anlagen, sowie für Studierende der Elektrotechnik. von **Alfred Kistner**. Berlin. Julius Springer. 1901.

Схемы включенія и наставленія для ухода за электрическими установками съ аккумуляторами. Руководство для машинистовъ, установщиковъ, владѣльцевъ электрическихъ устройствъ и студентовъ. **А. Кистнеръ**. Берлинъ. 1901 г. 210 стр. въ 8 д. л. съ 81 фигурами въ текстѣ. Цѣна 4 марки.

Разсматриваемое руководство содержитъ цѣлый рядъ практическихъ наставленій для ухода за установками, на которыхъ установлены аккумуляторы. Сначала авторъ говоритъ о случаяхъ пользования аккумуляторомъ, о расчетѣ потребнаго числа элементовъ, затѣмъ о динамомашинѣхъ, примѣняемыхъ для заряда аккумуляторовъ, объ устройствѣ элементныхъ коммутаторовъ, о переключателяхъ и автоматахъ. Этотъ отдѣлъ, не содержа ничего лишняго, служитъ необходимымъ введеніемъ къ дальнѣйшему, равно какъ и слѣдующіе небольшіе параграфы о соотношеніяхъ между емкостью батареи аккумуляторовъ и мощностью динамо и о подзарядкѣ отдѣльныхъ элементовъ. Главная часть книги (144 стр.) содержащая изложеніе схемъ соединенія машинъ съ аккумуляторами и наставленія для ухода за динамо и аккумуляторами, распадается на четыре основныхъ отдѣла, сообразно способамъ, примѣняемымъ въ практикѣ для включенія аккумуляторовъ: I) Установка съ динамомашинами, могущими повышать напряженія для заряда аккумуляторовъ (динамо съ повышеніемъ напряженія) и простымъ элементнымъ коммутаторомъ. II) Установки съ динамо съ повышеніемъ напряженія и двойнымъ элементнымъ коммутаторомъ. III) Установки съ добавочными динамомашинами и IV) Установки съ соединеніемъ аккумуляторовъ въ два ряда. Эти четыре главныхъ отдѣла распадаются соотвѣтственно на подотдѣлы, сообразно тому примѣняется ли динамо шунтовая, или компаундъ, большой или малой емкости батарея и проч. Всѣ эти отдѣлы снабжены прекрасными схемами включенія и самыми подробными наставленіями для пуска машинъ въ ходъ, заряда аккумуляторовъ, перехода отъ заряда къ разряду, отъ освѣщенія машинами къ освѣщенію отъ аккумуляторовъ и къ параллельной работѣ динамо и аккумуляторовъ, сообразно тому, когда всѣ эти комбинаціи допустимы. Изложеніе книги вполне понятное и по ней всякій, даже совершенно не знакомый со схемами включе-

нія аккумуляторовъ, можетъ легко освоиться со своей установкой и научиться уходу за ней, ибо наставленія доведены до идеальнаго совершенства—указано прямо по схемѣ, что въ такомъ-то случаѣ слѣдуетъ такой-то рубильникъ включить, другой выключить, машину пустить въ ходъ и пр. Вообще книга заслуживаетъ самаго широкаго распространенія.

Г. III.

НОВЫЯ КНИГИ.

Инж. А. Г. Коганъ. Средняя стоимость большихъ паровыхъ электрическихъ центральныхъ станцій. Часть I. Строительныя работы и оборудованіе котельнаго отдѣленія. Отдѣльный оттискъ изъ журнала „Электрическая Энергія“. Москва. 1903 г. 28 стр. въ 8 д. л.

Рабочій проводъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. В. Михайловъ. Москва. 1903 г. 65 стр. въ 8 д. л. Цѣна 1 руб.

Elektrische Schweissmaschinen. System Thomson. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Union Elektrizitäts-Gesellschaft. Berlin. Mai 1903.

Moderne Gesichtspunkte für den Entwurf Elektrischer Maschinen und Apparate von Dr. F. Niethammer. Mit. 237 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin. Druck und Verlag von R. Oldenburg. 1903. 192 стр. въ 8 д. л.

Каталогъ технической литературы книжнаго магазина К. Л. Риккера. С.-Петербургъ. 1903 г. 640 стр. въ 8 д. л.

Cyanid-Processse zur Gold gewinnung von Manuel von Uslar unter Mitwirkung von Dr. **Georg Erlwein**. Mit 30 Fig. und 13 Tab. im Text und 3 Tafeln. Halle a. S. W. Knapp. 1903. 100 стр.

Die Versorgung der Städte mit Elektrizität. von **Oskar von Miller**. Zweites Heft. Mit 352 Textabbild. und 14 Plänen. Stuttgart. A. Bergsträsser. 1903. 428 стр. Ц. 18 мар. (9 рб.).

Grundriss der reinen und angewandten Elektrochemie von **P. Ferchland**. Dr. phil. Mit 59 Figuren im Text. Verlag von W. Knapp. 271 стр. въ 8 д. л. Ц. 5 м. (=2 рб. 40 к.).

Traité pratique des Installations d'éclairage électrique. Adaptation française de l'ouvrage de MM. **Herzog et Feldmann** par **H. Boy de la Tour**. Paris. Ch. Béranger Editeur. 548 стр. въ 4 д. л. Ц. 25 фр. (=10 руб.).

Handbuch der Elektrochemie. Elektromagnetische Aufbereitung von **F. Langguth**. Verlag von W. Knapp. Halle a. S. 1903. 64 стр. Цѣна 3 мрк. (1 р. 35 к.).

Handbuch der Elektrochemie. Specielle Elektrochemie von **Dr. H. Danneel**. Lieferung I. Verlag von W. Knapp. Halle a. S. 1903. 80 стр. Цѣна 3 мрк. (1 р. 35 к.).

Elektrochemische Übungsaufgaben für das Praktikum sowie zum Selbstunterricht. von **Dr. F. Oettel**. Verlag von W. Knapp. Halle a. S. 1903. 53 стр. Цѣна 3 мрк. (1 р. 35 к.).

РЕДАКТОРЪ А. И. Смирновъ.