

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Вращающееся переменное поле и его примѣненія.

Статья Риккардо Малаюли.

1. Я буду называть вращающимся переменнымъ (alternatif) векторомъ такой векторъ, направление котораго равномерно вращается вокругъ нѣкоторой оси и который, дѣлая одинъ оборотъ, принимаетъ послѣдовательно всѣ значенія, пропорціональныя нѣкоторой синусоидальной функции (toutes les valeurs sinusoidales proportionnelles à la grandeur alternative). У этого вектора, слѣдовательно, его максимумы и нули расположены по окружности на разстоянн 90° другъ отъ друга и слѣдуютъ попеременно другъ за другомъ.

Характеристичная особенность этого вектора состоитъ въ томъ, что онъ перемѣщается постоянно съ одной стороны діаметра, проходящаго черезъ два нуля напряженности этого вектора *). Дѣйствительно, если взять отрицательныя значенія такого вектора, то получимъ окружность, описанную втеченіе предыдущаго полуперіода.

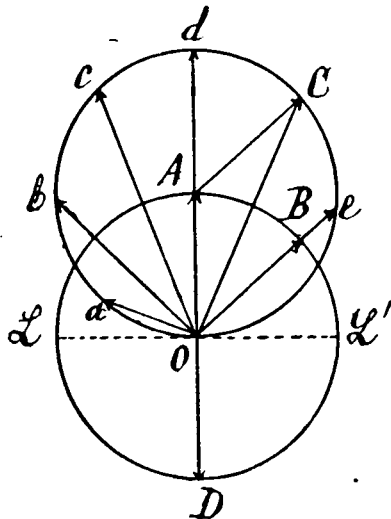
2. Вращающийся переменный векторъ можно разсматривать, какъ обыкновенный переменный векторъ, обладающій такою скоростью вращенія вправо или влѣво, что онъ дѣлаетъ одинъ полный оборотъ втеченіе одного періода той переменной величины, которую онъ изображаетъ.

Изъ этого опредѣленія можно вывести очень простой способъ полученія вращающихся переменныхъ токовъ.

Извѣстно,—на основаннн одной теоремы физической оптики, приложенной впервые къ электричеству Лебланомъ (Leblanc, *Lumière Électrique*, 1892) и еще недавно снова найденной профессоромъ Феррарисомъ (*Atti della Reale Acad. delle Scienze di Torino* 44 (2), Дек. 1893) въ его мемуарѣ о вращающихся векторахъ,—что переменный векторъ постояннаго направленія можетъ

быть разсматриваемъ, какъ равнодѣйствующая двухъ постоянныхъ векторовъ, имѣющихъ амплитуду, равную половинѣ наибольшей амплитуды переменнаго вектора и вращающихся въ противоположныхъ направленіяхъ съ такою скоростью, что каждый изъ нихъ совершаетъ полный оборотъ втеченіе одного періода переменнаго величины; кромѣ того, уголъ, составляемый этими векторами въ началѣ времени, равенъ удвоенной фазѣ.

Вращающийся переменный векторъ можетъ быть, слѣдовательно, разсматриваемъ, какъ равнодѣйствующая двухъ постоянныхъ векторовъ, равныхъ, вращающихся одинъ вправо, другой влѣво и, кромѣ того, обладающихъ другимъ движеніемъ—общимъ вращеніемъ, вправо или влѣво, соотвѣтственно направленію вращенія самаго вращающаго переменнаго вектора. Одинъ изъ векторовъ, обладая такимъ образомъ двумя скоростями, равными и противоположными, не будетъ измѣнять направленія, между тѣмъ какъ другой будетъ вращаться со скоростью, вдвое большею, чѣмъ скорость вращающагося переменнаго вектора, и въ томъ же направленн, какъ этотъ послѣдній.



Фиг. 1.

3. Пусть OA (фиг. 1) изображаетъ векторъ, постоянный по величинѣ и положенію; OB—по-

*) Чтобы пояснить это опредѣленіе, замѣтимъ, что, напр., черезъ $\frac{1}{2}$ оборота направленіе вектора будетъ составлять уголъ въ 180° съ первоначальнымъ, но такъ какъ величина его будетъ теперь противоположна по знаку первоначальной, то положеніе его будетъ совпадать съ первоначальнымъ.

ложение вектора, движущагося вокруг точки O съ частотой n . Величина равнодѣствующаго вектора OC будетъ опредѣляться въ функции отъ времени соотношеніемъ

$$OC = 2 OA \cos n\pi t,$$

если счетъ времени начать съ момента, когда оба вектора налагаются другъ на друга, — или, вообще, соотношеніемъ

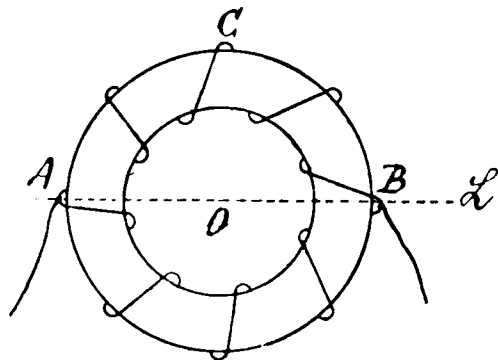
$$OC = 2 OA \cos (n\pi t + \alpha),$$

если 2α есть уголъ, образуемый двумя постоянными векторами въ моментъ начала счета времени.

Векторъ OB описываетъ кругъ радіуса OA и равнодѣствующій векторъ получится, если провести изъ точки A линію, равную и параллельную OB ; легко видѣть, что геометрическое мѣсто точки C будетъ окружность, описанная изъ точки A , какъ центра, радіусомъ AO .

Мы видимъ, слѣдовательно, что въ то время, какъ векторъ OB описываетъ цѣлую окружность, равнодѣствующій векторъ OC занимаетъ всѣ положенія надъ линіей LL' его нулей, т. е. просто дѣлаетъ полъ оборота. То же явленіе происходитъ при каждомъ послѣдующемъ обращеніи OB , т. е., когда OB начинаетъ съ положенія OD , соответствующаго нулевому значенію равнодѣствующаго вектора, вращается вправо и дѣлаетъ одинъ полный оборотъ, равнодѣствующій векторъ движется также въ этомъ же направленіи, но съ половиною скоростью и принимаетъ всѣ положенія и величины Oa, Ob, Oc, Od, Oe .

Разсматриваемыя магнитныя поля, опредѣляемыя вращающимся переменнымъ векторомъ, могутъ имѣть разнообразныя приложенія, изъ которыхъ въ настоящее время мы укажемъ только на слѣдующее, кажущееся намъ наиболѣе важнымъ:



Фиг. 2.

Разсмотримъ (фиг. 2) кольцо изъ мягкаго жѣлѣза, покрытое равномерной обмоткой, аналогичной обмоткѣ кольца Грамма, съ двумя контактами для отвода тока, расположенными диаметрально противоположно. Предположимъ далѣе, что переменное магнитное поле вращается вокругъ этого кольца, — вправо, на примѣръ, — и такъ, что нулевая линія совпадаютъ съ AB .

Сѣверный магнитный полюсъ, напр., образуется въ верхней части кольца и будетъ вращаться направо; его напряженіе, нулевое въ A , будетъ возрастать до C , чтобы затѣмъ уменьшаться до нуля въ B .

Обороты обмотки, находящіяся въ C , служатъ мѣстомъ развитія электродвижущей силы, постоянного направленія и наибольшей напряженности втеченіе всего періода измѣненія магнитнаго поля; обороты же, находящіяся направо или налѣво отъ C , будутъ мѣстомъ развитія электродвижущихъ силъ, тѣмъ болѣе слабыхъ, чѣмъ болѣе мы будемъ приближаться къ A и къ B , но согласующихся всѣ между собою въ томъ отношеніи, что перемѣщеніе полюса и его пульсация производятъ токъ постоянного направленія, стремящійся, по закону Ленца, вызвать въ A полярность, противоположную той, которую развиваетъ вращающееся переменное поле, а въ B — одинаковую полярность. Въ нижней части кольца явленія будутъ тѣ же съ тою разницею, что токъ, вызываемый тамъ, будетъ имѣть противоположное направленіе.

Обмотки двухъ половинокъ кольца служатъ такимъ образомъ мѣстомъ развитія противоположныхъ электродвижущихъ силъ и мы будемъ имѣть между A и B постоянного знака разность потенциаловъ.

Изъ всего предыдущаго легко слѣдуетъ, что можно построить динамомашину постоянного тока, имѣя два равныхъ магнитныхъ поля, одно постоянное, другое вращающееся, — съ отдѣльнымъ возбужденіемъ или даже самовозбуждающуюся, — безъ употребленія коллектора Пачинотти, а только съ двумя скользящими контактами, между которыми проходить токъ, возбуждающій вращающееся поле.

Можно также приложить предыдущіе результаты къ устройству трансформатора, который, будучи питаемъ обыкновеннымъ переменнымъ токомъ, давалъ бы постоянный токъ и не имѣлъ никакихъ вращающихся частей. Дѣйствительно, вращающееся переменное поле, вращающееся вокругъ точки O , можетъ быть получено посредствомъ обыкновеннаго вращающагося поля, — постоянного же поле будетъ доставляться токомъ самого прибора, причемъ для начальнаго возбужденія пользовались бы остаточнымъ магнетизмомъ.

Вѣл.

Катодные лучи.

Недавно появилась въ Wied. Ann. статья Ленарда въ которой онъ описываетъ свои наблюденія надъ катодными лучами, вышущими изъ имъ, съ помощью устройства прибора, черезъ алюминиевое окно (пластинка изъ алюминія, толщиною въ $0,00265$ мм.) въ воздухъ и газы при различныхъ давленіяхъ и въ пустоту. Онъ нашелъ, что различные газы не одинаковы по своей проницаемости для катодныхъ лучей, и что есть прямая связь между плотностью газа и его проницаемостью, а именно: въ менѣе плотномъ газѣ катодные лучи распространяются далѣе, чѣмъ въ болѣе плотномъ. О степен

прозрачности онъ судилъ по дѣйствию катодныхъ лучей на подвижный экранъ изъ пентадециларатотилке-топовой бумаги, который изъ известнаго расстоянія отъ окна фосфоресцировалъ въ катодныхъ лучахъ: то мѣсто, гдѣ фосфоресценція экрана прекращалась, Ленардъ считалъ границей распространения катодныхъ лучей въ данномъ газѣ. При разряженіи газа его прозрачность увеличивается, но переходя, однако, известнаго предѣла; въ то время (когда давление измѣряется сотыми долями миллиметра) исчезаетъ разниа въ прозрачности различныхъ газовъ. Всѣ газы свѣтились подѣ вліаніемъ катодныхъ лучей, пока давление ихъ было еще достаточно высоко (не ниже 50 мм. ртутн). Во всѣхъ газахъ катодные лучи распространялись разбѣянными, при атмосферномъ давленіи, и прямолинейно, когда давленіе было сильно понижено. Въ первомъ авторъ убѣдился, наблюдая тѣнь, отбрасываемую довольно толстой ($\frac{1}{2}$ мм.) кварцевой пластинкой на фосфоресцирующій экранъ, причемъ замѣтилъ, что эта тѣнь меньше самой пластинки; а въ послѣднемъ — измѣряя для различныхъ разстояній диаметры фосфоресцирующихъ пятенъ на экранѣ, происходящихъ отъ пучка катодныхъ лучей, выдѣленныхъ диафрагмой, и сравнивая ихъ съ предварительно вычисленными, въ противоположеніи прямолинейнаго распространения катодныхъ лучей, диаметрами для тѣхъ же разстояній.

Въ пустотѣ катодные лучи возбуждены быть не могутъ, но распространяются очень легко и проходятъ на разстояніе около $1\frac{1}{2}$ метра. Наблюденія надѣ катодными лучами въ различныхъ газахъ и въ пустотѣ авторъ производилъ въ стеклянныхъ трубкахъ и пришелъ къ заключенію, что стѣнки трубки не оказываютъ вліанія на длину лучей. Прикладывая магнитъ къ стѣнкѣ трубки, авторъ получалъ отклоненіе катодныхъ лучей. Помѣщая на пути ихъ различные вещества въ видѣ очень тонкаго слоя, онъ доказалъ прозрачность для катодныхъ лучей всѣхъ тѣлъ природы. Кромѣ того онъ подробно изслѣдовалъ свойство катодныхъ лучей вызывать фосфоресценцію очень многихъ твердыхъ тѣлъ, помѣщенныхъ на пути ихъ. Изъ жидкостей эту способность проявили только углеводороды. Изъ химическихъ дѣйствій катодныхъ лучей опытами Ленарда было обнаружено только фотографическое и озонированіе кислорода воздуха; взрыва же гремучаго газа или разложенія столь непрочнаго сфродорода не получалось.

Помѣщенное въ катодныхъ лучахъ въ свободномъ воздухѣ наэлектризованное тѣло быстро теряетъ свой зарядъ, но нейтральное — никакого заряда не приобретаетъ. Разрядное дѣйствіе катодныхъ лучей можно ослабить, помѣстивъ передъ окномъ средней величины Лейденскую банку. Безъ этого даже на разстояніи 30 см. отъ окна оно очень замѣтно, между тѣмъ какъ свѣченіе воздуха распространяется только на 5 см.

Измѣняя условія образованія катодныхъ лучей, а именно: повышая и понижая давленіе въ разрядной трубкѣ, гдѣ они возбуждались, — авторъ получалъ катодные лучи различныхъ родовъ, которые отличались другъ отъ друга по своей способности разбѣяннаго распространения въ газахъ.

Изъ всѣхъ своихъ наблюденій и, главнымъ образомъ, изъ распространения катодныхъ лучей въ пустотѣ — Ленардъ сдѣлалъ выводъ, что катодные лучи слѣдуетъ отнести къ разряду самыхъ малыхъ молекулярныхъ возмущеній въ эфирѣ.

Эти изслѣдованія Ленарда, казалось, сильно поколебали взглядъ на катодные лучи, высказанный Круксомъ, по которому они обязаны своимъ происхожденіемъ движению газовыхъ молекулъ: дѣйствительно, трудно, но, все-таки, еще возможно по теоріи Крукса объяснить прозрачность для катодныхъ лучей тонкихъ листовъ; но окончательно необъяснимо съ точки зрѣнія этой гипотезы дѣйствіе на нихъ магнита. Однако, новѣйшія изслѣдованія Дж. Дж. Томсона надѣ скоростью распространения катодныхъ лучей, повидимому, снова дали подтвержденіе вышеприведенному взгляду Крукса. Впрочемъ, какъ замѣчаетъ Блонденъ въ своей статьѣ въ „*Clairage électrique*“, безразсудно было бы отбросить и гипотезу Ленарда; дѣло въ томъ, что результаты опытовъ Том-

сона и Ленарда не могутъ быть сравниваемы, такъ какъ они были получены при различныхъ условіяхъ. Ленардъ изслѣдовалъ катодные лучи, выпустивъ ихъ наружу изъ разрядной трубки, и принималъ всѣя предосторожности, чтобы исключить вліаніе электрическихъ явленій; между тѣмъ такъ Томсонъ производилъ свои наблюденія надѣ катодными лучами непосредственно въ разрядной трубкѣ, гдѣ они возбуждались. Для того, чтобы пайти скорость распространения катодныхъ лучей, Томсонъ зачернилъ сажей всю разрядную трубку изъ ураниенаго стекла, оставивъ лишь открытыми 2 узкія полосы, на разстояніи 10 см. одна отъ другой, изъ которыхъ вторая была продолженіемъ первой. Подѣ вліаніемъ катодныхъ лучей обѣ щели фосфоресцировали. Томсонъ наблюдалъ изображенія ихъ во вращающемся зеркалѣ, причемъ, помѣстивъ между послѣднимъ и одной изъ щелей призму съ очень острымъ угломъ, отклонялъ изображеніе ея такъ, чтобы одинъ изъ концовъ его прилегалъ непосредственно къ концу изображенія другой щели. Пока зеркало находилось въ покоѣ, оба изображенія находились на одной прямой; но когда зеркало быстро вращалось, они оказывались смѣщенными другъ относительно друга, Такимъ образомъ при разстояніи разрядной трубки отъ зеркала въ 75 см., при скорости вращения зеркала въ 300 оборотовъ въ секунду, Томсонъ получилъ смѣщеніе изображеній на 1,5 мм. и вычислилъ отсюда скорость распространения катодныхъ лучей въ $1,9 \times 10^7$ сантиметровъ въ секунду. Эта скорость въ тысячу разъ меньше скорости свѣта, но съ другой стороны она болѣе скорости, которую приписываетъ газовымъ молекуламъ кинетическая теорія газовъ, по крайній мѣрѣ для температуры въ 0°C . (водородъ $1,8 \times 10^5$). За то, найденная Томсономъ, скорость близко согласуется со скоростью газовыхъ молекулъ, вычисленной въ предположеніи, что онѣ наэлектризованы и ихъ потенциалъ равенъ Н. Это Н въ опытахъ Томсона равнялось 200 вольтъ, и соответственная скорость была найдена въ 2×10^7 сант. въ сек., т. е. очень близко къ наблюдаемой величинѣ. Отсюда Томсонъ и сдѣлалъ заключеніе, что, если считать катодные лучи обязанными своимъ происхожденіемъ движению газовыхъ *наэлектризованныхъ* молекулъ, то, вполнѣ объяснимо и дѣйствіе на нихъ магнитнаго поля. Это и есть вышеупомянутое подтвержденіе гипотезы Крукса, но съ другой стороны не надо упускать изъ виду и указанное различіе въ условіяхъ наблюденій Ленарда и Томсона.

Электрическія желѣзныя дороги съ подземными проводами.

(Извлеченіе изъ сообщенія Захса въ Ньюіоркскомъ электрическомъ обществѣ)

Было предложено и испытывалось безчисленное множество системъ устройства этихъ дорогъ, но до сихъ поръ ни одна изъ нихъ не дала вполнѣ удовлетворительнаго разрѣшенія вопроса о возможности постройки промышленно-успѣшной дороги съ подземными проводами.

Чтобы познакомиться съ современнымъ положеніемъ этого вопроса, рассмотримъ предложенныя системы этихъ дорогъ, выбравъ для описанія наиболѣе важныя. Ихъ можно раздѣлить на 6 классовъ.

Прежде всего возьмемъ проводки съ *открытой щелью и непрерывнымъ проводомъ*. Самой ранней системой этого класса является система Бентли-Найта, которая получила примѣненіе въ Америкѣ въ 1884 г., но вполнѣ дѣйствіи была оставлена тамъ; въ 1885 г. по этой системѣ устроена линія въ Блякпулѣ (въ Англіи), которая работаетъ до сихъ поръ. Вдоль линіи, по серединѣ между рельсами или около одного изъ нихъ, устраивается небольшой каналъ съ узкой продольной щелью, чрезъ которую просовывается контактная пластинка въ

формѣ сохи, скользящая по подвѣшеннымъ въ каналѣ двумъ проводамъ.

Къ тому же классу принадлежитъ система Сименса и Гальске, примѣненная въ Буда-Пештѣ съ 1889 г. (60 вагоновъ работаютъ по двухколейной линіи въ 10 км.). Каналъ устраивается непосредственно подъ однимъ изъ рельсовъ; рельсы двойные и щель приходится въ промежуткѣ между ними; колеса вагоновъ особой формы, а именно съ заплечикомъ не сбоку, а по срединѣ свода и этотъ заплечикъ движется между рельсами. Въ каналѣ прокладываются два провода, по одному съ каждой стороны щели.

Позднѣйшимъ прибавленіемъ къ этому классу является система Лова, которая примѣняется въ Чикаго и оказалась болѣе или менѣе удачной. Здѣсь въ срединѣ пути устраивается просторный каналъ, въ которомъ на достаточной высотѣ прокладываются провода. Щель образована между двумя, расположенными сверху, полонами коробчатого желѣза, которая дѣлается съемными для доступа къ проводамъ.

Принявъ эту систему въ Вашингтонѣ, ее нѣсколько измѣнили, вѣроятно, въ видахъ удешевленія постройки.

Въ нѣсколькихъ другихъ системахъ этого рода, которыя примѣненія не получили, каналу для проводовъ придется сложное устройство съ приспособленіями для дренажа: каналъ дѣлается состоящимъ изъ двухъ отдѣленій (система Гриффина) или подъ нимъ устраивается сообщающаяся съ нимъ дренажная труба (система Зелла).

Не трудно видѣть, какими недостатками страдаютъ указанные здѣсь и полученные примѣненіе системы этого класса. Почти относительно всѣхъ ихъ можно сказать, что проектированіе построено на невѣрномъ основаніи, на дешевизнѣ для конкурентовъ съ дорогами съ воздушной проводкой. Благодаря этому, каналы строятся крайне малые, провода въ нихъ прокладываются плохо и безъ прикрытія, изоляторы плохіе и недоступны для осмотра и исправленій.

Для защиты канала и проводовъ отъ пыли и грязи были предложены системы съ *подвижными губами или крышками*, закрывающими щель повсюду за исключеніемъ того мѣста, гдѣ проходитъ контактъ. Наиболѣе известны двѣ системы Ванъ-Деполя съ гибкими губами, прикрывающими щель канала.

Послѣдній дѣлается очень небольшой величины и прикрывается двумя прижимающимися одна къ другой эластичными губами, которыя раздвигаются контактной пластиной вагона, когда онъ идетъ впередъ, и сейчасъ же за вагономъ сжимаются снова.

Подобныя системы страдаютъ почти тѣми же недостатками, какъ и предыдущія, а кромѣ того нѣтъ достаточно прочнаго эластичнаго матеріала, пригоднаго для такого примѣненія; если крышки дѣлаются металлическія, онѣ производятъ большой шумъ и, повидимому, плохо защищаютъ провода.

Слѣдующій классъ составляютъ системы съ *поверхностными контактомъ*, которыя одно время привлекали большое вниманіе въ виду дешевизны постройки и отсутствія щели. Между ними испытывалось на практикѣ система Лиева*), по одному принципу съ которой предложено много другихъ системъ: Ванъ-Деполя, Паттена, Макъ-Эльроя, Никольсона и Макъ-Тая и др.

По системѣ Ванъ-Деполя контактный проводъ на поверхности пути состоитъ изъ отдѣльныхъ секцій, а контактное приспособленіе вагона представляетъ собою магнитъ, полюсы котораго служатъ щетками. Коммутаторнымъ приспособленіемъ служитъ маленькая тележка, которая бѣжитъ по особымъ рельсамъ въ каналѣ, какъ разъ подъ контактнымъ проводомъ, соединяя одну изъ его секцій съ нижнимъ своимъ рельсомъ, представляющимъ собою главный проводъ. При движеніи вагона расположенный у него снизу магнитъ гонитъ тележку по каналу, соединяя тѣмъ чрезъ себя каждую последовательную секцію наружнаго провода съ внутреннимъ главнымъ проводомъ. Въ позднѣйшей системѣ Ванъ-Де-

поля тележка замѣнена системой рычаговъ, соединенныхъ шарнирами съ главнымъ проводомъ въ каналѣ и прилегаемыхъ магнитомъ вагона къверху до соприкосанія съ секціями наружнаго провода.

Въ системѣ Паттена соединеніе между главнымъ проводомъ и секціями контактнаго производится желѣзной лентой. Что касается до системы Макъ-Эльроя, Никольсона и Макъ-Тая, то она представляетъ сходство съ одной изъ системъ Ванъ-Деполя, но только вмѣсто контактнаго рельса изъ секцій примѣняются пластины, расположенныя между путевыми рельсами на коробкахъ, въ которыхъ помѣщается коммутаторный механизмъ, соединяющій пластину съ главнымъ проводомъ. Магнитъ вагона снабжается очень длинными полюсовыми придатками, простирающимися отъ одной пластины до другой.

Далѣе слѣдуетъ классъ системъ съ *открытымъ каналомъ*, по не съ непрерывнымъ, а *раздѣленнымъ на секции проводомъ*, у котораго только одна секція бываетъ соединена съ главнымъ проводомъ, причѣмъ для этой цѣли употребляются магнитные, электромагнитные или механическіе коммутаторы. Въ послѣднемъ случаѣ они приводятся въ дѣйствіе идущимъ вагономъ; такихъ системъ было предложено и испытывалось много.

Такъ по системѣ Лоренса расположенъ по пути на извѣстныхъ промежуткахъ механическія коммутаторныя коробки, а контактный рельсъ состоитъ изъ короткихъ Т-образныхъ рельсовъ въ каналѣ со щелью, поддерживаемыхъ на шарнирныхъ рычагахъ, одинъ конецъ которыхъ соединяется съ поршнемъ коммутатора. По проводу рельсу движется контактный катокъ вагона и, нажимая книзу одинъ конецъ рычага, поддерживающаго рельсъ, поднимаетъ другой, приводя стержень коммутатора въ соприкосаніе съ главнымъ проводомъ; послѣ прохода катка пружина ирерывааетъ это соприкосаніе.

Въ Пью-Гэвентѣ испытывалась система Менсен-Кольса такого же типа, но только у нея, вмѣсто нажимаемаго книзу рельса, имѣются контактные точки, нажимаемыя книзу длинной контактной полосой у вагона.

Почти подобная же система испытывалась недавно въ Конн-Айлэндѣ; она выработана Будсомъ и представляется то важное преимущество, что коммутаторныя приспособленія двигаются на шарнирѣ, а не вверхъ и внизъ. Результаты испытаній показали, что эта система представляетъ нѣсколько хорошихъ сторонъ.

Эти различныя системы съ проводомъ изъ секцій и съ каналомъ съ открытой щелью представляютъ, надо думать, мало преимуществъ въ сравненіи съ системами съ непрерывнымъ проводомъ. Въ каналѣ могутъ также, какъ и тамъ, попадать соръ и грязь и кромѣ того приходится дѣлать довольно большой каналъ.

Въ системахъ слѣдующаго класса *магнитное устройство поверхностнаго контакта комбинируется съ электромагнитнымъ*. Такова, напримѣръ, система Сименса съ контактными пластинами; коммутаторный механизмъ состоитъ изъ шарнирнаго рычага, который сначала притягивается магнитомъ у вагона; когда пластина соединяется съ главнымъ проводомъ, токъ проходитъ по катушкѣ на рычагѣ и намагничиваетъ его, пока вагонъ беретъ токъ изъ данной пластины. Почти подобная же система предложена Паттеномъ.

Система Джонсона-Лендала представляетъ вѣроятно, позднѣйшую попытку примѣнить поверхностный контактъ. Она весьма похожа на только что указанную систему, но только вмѣсто контактныхъ пластинъ взяты рельсы изъ секцій. Эта система представляетъ нѣсколько интересныхъ особенностей; такъ, между прочимъ, вагонъ снабжается аккумуляторами, чтобы онъ не останавливался, если щетка подъ вагономъ выйдетъ изъ соприкосанія съ секціей контактнаго рельса; кромѣ того эти аккумуляторы, въ случаѣ надобности, размагничиваютъ коммутаторъ.

Въ системѣ съ поверхностнымъ соприкосаніемъ Шуккерта коммутаторные рычаги одной изъ предыдущихъ системъ замѣнены желѣзными опилками.

Наконецъ, мы переходимъ къ такъ называемымъ *индуктивнымъ системамъ*: вдоль линіи, на извѣстныхъ промежуткахъ располагаются первичныя катушки, а

*) Въ свое время подробно описанная въ нашемъ журналѣ (1891 г.; стр. 3).

вагон снабжается вторичной катушкой, в которой под влиянием первых индуктируются токи. К этому классу принадлежит система Дьюи с первичными катушками на U-образных сердечниках; у катушки вагона длинный также U-образный сердечник, каждый конец которого снабжен длинными петлями, соприкасающимися с концами первичных сердечников. Эти петли все время находятся в соприкосновении с одним из первичных сердечников, так что непрерывно индуктируется переменный ток и предполагается, что вагон может двигаться, хотя сомнительно, будет ли это так в действительности.

Если теперь пожелають выбрать из разнообразных упомянутых здесь систем такую, при которой можно было бы рассчитывать на промышленный успех для предприятия, то выбор будет не так велик, как казалось бы с первого взгляда: достигли промышленного успеха только при системах с открытым каналом и непрерывным проводом; применяются исключительно только эти системы и это обстоятельство, очевидно, указывает на то, что они обладают многими преимуществами. Сомнительно только, чтобы подобная система можно было применять во всех странах в виду климатических и других условий.

Относительно этих систем прежде всего, при устройстве дороги, не следует ставить на первый план дешевизну. На постройку кабельных дорог затрачивают в Америке по 100.000 рубл. за килом., а потому можно не слишком стремиться к экономии в ущерб добротности при электрических дорогах, которые гораздо лучше кабельных.

Первый вопрос, какой здесь представляется, относится к механическому устройству канала: последний должен быть просторный и сухой, чтобы проводы можно было прокладывать в нем на достаточной высоте, вѣдь доступна от попадающей в канал воды. Подобным условиям не трудно удовлетворить и в видѣ примѣра Захс указывает устройство канала и проводки, проектированное им и электротехником Ворпелом: канал такой же формы, как на Broadway в Нью-Йоркѣ; изолятор состоит из сердечника из изолирующего материала, в который утоплен болт; на изолятор одѣто нѣсколько колоколообразных пайб из эмалированного металла, отдѣляющихся одна от другой поддонами с маслом, причем все это закрѣпляется гайкой, навинченной на упомянутый болт, а поддерживается изолятор на лапках у верхней пайбы. Предполагается, что эти изоляторы будут помѣщаться в лазах на каналах для проводовъ.

Относительно электрической стороны установок главнымъ соображеніемъ является напряжение, которое должно быть настолько низко, насколько это позволяет расходы на устройство установок, — ниже 300 вольт, если возможно. Тогда за обратный проводъ можно взять самый путь или, кроме того, при достаточно низкомъ напряженіи проводъ можно проложить прямо на поверхности улицы, какъ это предложилъ Эдисонъ.

Можно нѣсколькими способами получить низкое напряжение, напр. такимъ способом, какой недавно примѣняла General Electric Co. къ системѣ дорогъ съ воздушнымъ проводомъ; это трехпроводная система съ фидерами. Той же цели можно достигнуть с переменными токами, взявъ однофазную или многофазную систему. Вагоны при этомъ лучше всего снабжать синхронными двигателями, которые будутъ работать непрерывно, разобидаясь отъ оси вагона для останова послѣдняго (не производа работы, эти двигатели берутъ очень мало тока); для сообщеній и разобиденій двигателя съ осью вагона можно примѣнять механическіе, гидравлическіе или пневматическіе проводы. Можно, наконецъ, примѣнить трехфазную систему, проложивъ въ каналѣ два провода, какъ и прежде, и взявъ за третій проводъ путь индуктивные двигатели вагоновъ берутъ токъ изъ этихъ проводовъ; соединяются они съ осью, регулируются, пускаются въ ходъ и останавливаются обыкновеннымъ способомъ.

Надежшимъ образомъ устроенная линия однопольной дороги съ подземной проводкой должна обойтись

(въ Америкѣ) не меньше 40.000—50.000 руб. за килом. Конечно, эту систему нельзя сравнивать съ дорогами съ воздушной проводкой,—у той и другой системы имѣется своя собственная область примѣненій.

В заключение заслуживаетъ упоминанія система дороги съ открытымъ каналомъ и непрерывнымъ проводомъ, которая выработана съ большою тщательностью техниками General Electric Co. и будетъ примѣнена на одной изъ линий въ Нью-Йоркѣ. Основаніемъ канала служатъ чугунныя рамы довольно сложной формы; на нихъ же устанавливаются изоляторы, помѣщаемые в лазахъ на промежуткахъ въ 10 м. Эти изоляторы представляютъ собою довольно высокіе параллелепипеды изъ мыльного камня, вставленные въ чашки у рамы на слѣб; они расположены съ обѣихъ сторонъ канала и сверху снабжены прикрѣпленными къ нимъ желѣзными подержками для двухъ контактныхъ проводовъ, выдѣланныхъ изъ коробчатого желѣза. Проходящій сверху чрезъ щель канала контактный бандажъ вагона снабженъ двумя боковыми рычагами, которые прижимаются отъ средней поддерживающей полосы къ рельсамъ-проводамъ. Предполагается взять напряжение въ 250—300 вольтовъ, а потому устройство проводки можно признать вполне удовлетворительнымъ.

На основаніи вышележающаго, Захс приходитъ къ заключенію, что вопросъ о промышленномъ эксплуатированіи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ съ подземной проводкой вполне разрѣшимъ въ настоящее время: устройство въ большихъ городахъ подобныхъ дорогъ по хорошо разработанной системѣ можетъ быть выгоднымъ предпріятіемъ.

Къ этому сообщенію Захса можно прибавить, что рекомендуемая имъ система дорогъ съ открытымъ каналомъ примѣнима не вездѣ в виду климатическихъ условій (какъ это онъ и самъ признаетъ в одномъ мѣстѣ своего сообщенія). Въ этомъ отношеніи слѣдуетъ повидимому отдать предпочтеніе системамъ съ поверхностнымъ соприкасаніемъ, какъ ихъ называетъ Захс, хорошей, повидимому образецъ которыхъ представляетъ новая система Wheelless'a, примѣненная недавно въ Вашингтонѣ.

По этой системѣ подъ вагономъ подвѣшиваются на мягкихъ пружинахъ двѣ желѣзные полосы; называемыхъ одна возбуждающей, а другая коллекторной. Съ первой соединяется батарея изъ 6 аккумуляторовъ, установленныхъ подъ сидѣньемъ и доставляющихъ токъ при 8 вольтахъ.

По серединѣ пути, на промежуткахъ около 5 м. расположены утопленные въ грунтъ чугунныя ящики, герметически закрытыя приходящимися на уровнѣ полотна дороги крышками съ двумя выступами, которые называются возбуждающей и коллекторной пластиной и соотвѣтствуютъ подвѣшеннымъ у вагона полосамъ, причемъ, послѣднія скользятъ по нимъ съ легкимъ треніемъ. Снизу, къ крышкѣ прикрѣпленъ обмотанный тонкой мѣдной проволокой электромагнитъ, одинъ конецъ обмотки котораго соединяется съ возбуждающей пластиной; его полюсы обращены внизъ и снабжены тамъ лкоремъ, прикрѣпленнымъ къ пластинѣ, играющей роль мостика. Послѣдняя снабжена двумя контактными надѣлками изъ угля, соотвѣтственно которымъ устроены двѣ угольные надѣлки на шиферной рамѣ электромагнита; одна изъ этихъ надѣлокъ соединяется прямо съ главнымъ кабелемъ, проходящимъ въ желѣзной трубѣ чрезъ всѣ коммутаторныя ящики, а другая — съ коллекторной пластиной на крышкѣ короби.

Токъ аккумуляторовъ возбуждаетъ электромагнитъ который, притягивая своей якорь, замыкаетъ цепь для главнаго тока въ двигатель вагона. При двухколейной линіи устройство нѣсколько измѣняется. По расчетамъ постройка всей линіи (двухколейной) обойдется около 40.000 р. за километр. Линія въ Вашингтонѣ работаетъ при напряженіи въ 500 вольтъ.

Локализование неисправностей въ сѣти проводовъ высокаго напряженія.

Статья Ф. Рафаэля.

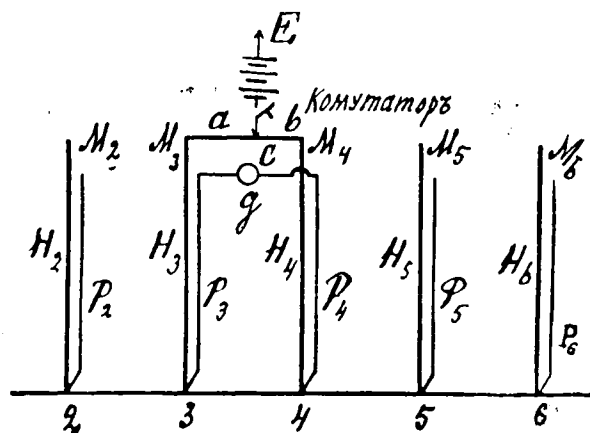
А. — Во время дѣйствія.

1) Изъ станицы. — Вопросъ о локализованіи неисправностей въ сѣтяхъ проводовъ низкаго напряженія во время дѣйствія разсмотрѣнъ весьма обстоятельно д-рами Фрелихомъ и Кальманомъ. Одинъ способъ, непрерывнаго наблюденія, описанный д-ромъ Кальманомъ, примѣнимъ почти безъ измѣненій къ сѣтямъ высокаго напряженія, отъ центральной станицы къ бронѣ кабелей или къ металлическимъ соединительнымъ коробкамъ въ различныхъ пунктахъ сѣти прокладываются пробныя проволоки и каждая изъ нихъ соединяется на станицѣ чрезъ реле (которое замыкаетъ мѣстную сѣть указателя и звонка) съ „нормальнымъ земнымъ проводомъ“ станицы. Если при образованіи сообщенія съ землей дадутъ сигналы нѣсколько указателей, то вольтметромъ отыскиваютъ, между какой пробной проволокой и земнымъ проводомъ существуетъ наибольшее напряженіе. Въ берлинской трехпроводной сѣти низкаго напряженія оказалось удобнымъ обматывать реле такъ, чтобы они не дѣйствовали при напряженіи меньше 1,8 вольта. Въ случаѣ сѣти высокаго напряженія это минимальное напряженіе должно быть больше; наиболее подходящую его величину слѣдуетъ опредѣлять для каждой системы опытами или изъ практики.

Для сѣти высокаго напряженія реле, соединенія вольтметра и пр. слѣдуетъ изолировать, какъ для высокихъ напряженій, и слѣдуетъ употреблять илавкіе предохранители высокаго напряженія для устранения возможности несчастныхъ случаевъ. Аппаратъ слѣдуетъ располагать на доскѣ отдѣльно и не слишкомъ близко къ главной коммутаторной доскѣ.

Когда такихъ проводовъ для испытанія земного потенциала не проложено, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно пользоваться двумя другими способами для локализованія сообщенія съ землей испытаніями изъ станицы во время дѣйствія. Необходимо, впрочемъ, производить ихъ съ большою тщательностію и желательнo, чтобы коммутаторная доска была развѣ навсегда такъ устроена, чтобы испытанія можно было производить удобно и безъ опасности для оператора.

Слѣдуетъ отдать предпочтеніе способу, описанному Фрелихомъ; для его примѣненія должны быть по крайней мѣрѣ одинъ фидеръ и пробная проволока съ каждой стороны поврежденія.



Фиг. 3.

Для примѣненія этого способа развѣдываютъ на коммутаторной доскѣ два смежныхъ фидера, идущихъ къ поврежденному кабелю, а также ихъ соответствующіе

пробныя проволоки, и соединяютъ ихъ, какъ на фиг. 3. P_3 и P_4 — пробныя проволоки, H_3 и H_4 — фидеры, g — гальванометръ и ab — реостатъ со скользящимъ контактомъ c . Положеніе равновѣсія c бываетъ тогда, когда чрезъ g проходитъ одинъ и тотъ же токъ, независимо отъ того, разомкнутъ или замкнутъ батарейный коммутаторъ. Сопротивленіе реостата должно быть велико въ сравненіи съ сопротивленіемъ фидеровъ, а иначе ихъ сопротивленіе слѣдуетъ принимать въ расчетъ при вычисленіи положенія неисправности, если желаютъ, чтобы испытаніе было точно. Если положеніе равновѣсія приходится на концѣ шкалы, напр., на правомъ, слѣдуетъ соединить вмѣсто прежнихъ два слѣдующихъ фидера (H_4 и H_5) по направлению указателя скользящаго контакта и соответствующія пробныя проволоки и т. д., пока не пойдутъ два фидера, между которыми заключается неисправность. Тогда можно произвести испытаніе для точнаго локализованія, не развѣдывая трансформаторовъ отъ этой секціи кабелей, если только вдоль секціи не распределено неравномерно большое число. Когда получили равновѣсіе съ двумя верхними фидерами, разстояніе неисправности отъ точки соединенія лѣваго фидера будетъ конечно $\frac{a}{a+b} l$, гдѣ l — длина секціи между фидерами.

Если по указанію этихъ испытаній неисправность найдется въ точкѣ соединенія фидера, т. е., если, напр., при испытаніи между H_3 и H_4 положеніе равновѣсія скользящаго оказывается на правой сторонѣ, а при испытаніи между H_4 и H_5 — на лѣвой сторонѣ, то неисправность можетъ быть на фидерѣ (въ указанномъ случаѣ на фидерѣ H_4). Тогда гальванометръ слѣдуетъ ввести между зажимами M_4 и M_5 реостата ab , а не между P_4 и P_5 . Когда равновѣсіе получено, для l въ выраженіи

$\frac{a}{a+b} l$ слѣдуетъ подставить эквивалентную длину сѣти $H_4 - 4, 5 - H_5$, т. е., если, напр., H_4 въ 400 м. длиной, H_5 въ 500 м. и длина главнаго распределительнаго провода 100 м. и если размѣры кабелей соответственно $14\frac{1}{4}$, 30 и $52\frac{1}{4}$ мм., тогда l слѣдуетъ взять въ 950 м. Если $\frac{a}{a+b}$ тогда, положимъ, 0,34, то разстояніе неисправности отъ M_4 было бы $0,34 \times 950 = 323$ м.

Второй способъ заключается въ томъ, что развѣдываютъ между динамо и неисправнымъ кабелемъ всѣ фидеры за исключеніемъ одного для измѣренія относительной разности потенциаловъ между каждымъ фидеромъ и землей и такимъ образомъ локализируютъ неисправность обыкновеннымъ способомъ по паденію потенциала. Для этого способа требуется, однако, больше вычисленій и соображеній, чѣмъ для предыдущаго. Все-таки имъ можно пользоваться въ нѣкоторыхъ случаяхъ, гдѣ нельзя примѣнить первый, такъ какъ можетъ оказаться достаточно фидеровъ или пробныхъ проводовъ для этого испытанія, но не для другого. Чтобы имѣть достаточно высокой потенциалъ для этого испытанія, часто можетъ оказаться необходимымъ вводить батарею между землей и стационнымъ концомъ фидера, оставаемаго соединеннымъ съ динамо. У примѣняемаго, при этомъ вольтметра, если онъ не электростатическій, сопротивленіе должно быть большое въ сравненіи съ сопротивленіемъ неисправности.

2) Испытанія въ станицѣ. — Испытанія мостикомъ, производимыя между двумя (или тремя) соединительными коробками, дѣлаются легко и точно въ сѣтяхъ низкаго напряженія, но было бы опасно производить въ сѣтяхъ высокаго напряженія во время дѣйствія.

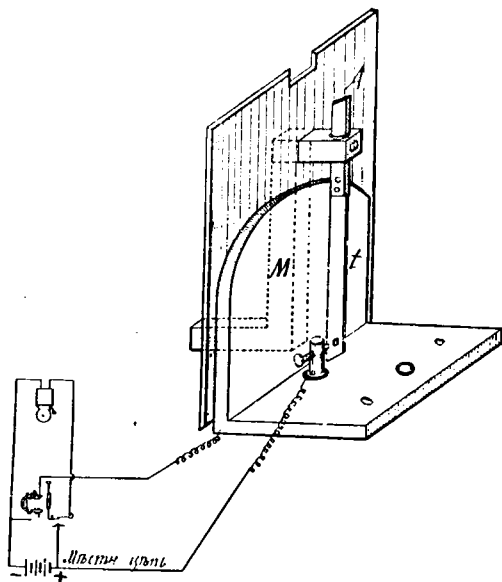
Отъ времени до времени упоминается и испытывается слѣдующій способъ съ катушкой трехугольной формы изъ большого числа оборотовъ, соединяемой съ телефономъ; съ такой катушкой операторъ идетъ вдоль улицы, держа одну сторону трехугольника параллельно кабелю и слушаая въ телефонъ, характеръ шума въ которомъ измѣняется отъ неисправности въ кабелѣ. При обыкновенномъ дѣйствіи установки нельзя полагаться на этотъ способъ въ отношеніи нахождения неисправности, — онъ часто вводитъ въ заблужденіе.

Къ вопросу объ устройствѣ поѣздной телефонной сигнализациі.

(Письмо въ Редакцію)

Въ № 4 журнала „Электричество“ за прошлый годъ было помѣщено описаніе новой системы поѣздной телефонной сигнализациі для желѣзныхъ дорогъ М. Г. Лебедянского, основанной на томъ явленіи, что индукторы телефоннаго аппарата, будучи соединены съ телеграфнымъ проводомъ и землемъ, при вращеніи производятъ трескъ въ телеграфныхъ аппаратахъ, включенныхъ въ этотъ проводъ. Хотя получаемый при этомъ звукъ рѣзкій и отличный отъ аппарата Морзе, но онъ все-таки требуетъ обязательнаго присутствія телеграфистовъ въ аппаратной комнатѣ.

Въ близость мою на службѣ Уральской ж. д., въ концѣ 1892 года, мною неоднократно дѣлались опыты, основанные на только что сказанномъ явленіи, для вызова телеграфныхъ станцій, въ случаѣ неотвѣта ихъ на обыкновенный вызовъ, посредствомъ ключа. Но не желая ограничиваться однимъ трескомъ телеграфнаго аппарата, который можетъ быть неслышимъ заснувшимъ или отсутствующимъ телеграфистомъ, я сдѣлалъ къ аппарату контактъ, который замыкаетъ цѣпь звонка съ мѣстной батареей, посредствомъ слѣдующаго простого приспособленія.



Фиг. 5.

На подвижной стѣпкѣ телеграфнаго аппарата, гдѣ укрѣпленъ электромагнитъ, прикрѣпляется Г-образный магнитъ М (фиг. 5). Въ верхнемъ концѣ магнита на горизонтальной оси движется желѣзная стрѣлка А, окачивающаяся внизу пружиной *t*. Движеніе стрѣлки вверху ограничено двумя желѣзными угольниками, привернутыми къ полюсамъ электромагнита.

При прохожденіи телеграфныхъ токовъ въ катушкахъ электромагнита, поляризованная стрѣлка А бываетъ всегда притянута къ одному изъ угольниковъ и остается въ этомъ положеніи, подъ влияніемъ магнита М, и при прекращеніи тока въ катушкахъ; а при прохожденіи переменныхъ токовъ, получаемыхъ отъ вращенія индуктора, стрѣлка притягивается попеременно то къ одному, то къ другому изъ угольниковъ. При этомъ-то движеніи стрѣлка А, пружиной *t*, замыкаетъ мѣстную цѣпь на реле, а послѣднее уже на звонки.

Дальнѣйшіе опыты были прекращены вслѣдствіе оставленія службѣ на Уральской ж. д.

Думая, что испытанное мною приспособленіе для особаго вызова станцій окажетъ немаловажную услугу и при поѣздной телеграфной сигнализациі М. Г. Лебедянского, тѣмъ болѣе, что стоимость приспособленій ничтожна, я и рѣшился подѣлиться полученными результатами.

И. Плотииковъ.

Пользованіе электроосвѣтительной цѣпью для электротерапевтическихъ цѣпей.

Въ послѣднее время электротерапевты начали пользоваться для своихъ цѣпей токомъ электроосвѣтительныхъ станцій. Такъ, гг. Готье и Лара (Gautier et Larat), уже нѣсколько лѣтъ пользуются для гидро-электрическихъ синусоидальныхъ ваннъ токомъ центральной станціи. Новый способъ электризаціи синусоидальными токами былъ введенъ д-ромъ Д'Арсонвалемъ, впервые показавшимъ его дѣйствіе на организмъ. Г. Готье и Лара первые примѣнили у себя этотъ способъ совмѣстно съ ваннами.

Сила тока, употребляемаго для электрическихъ ваннъ, не превосходитъ 100 миллиамперъ, и обыкновенно колеблется въ предѣлахъ 40 — 60 миллиамперъ при напряженіи 10 — 15 вольтъ.

Задача заключается въ трансформированіи тока, доставляемаго цѣпью (около 100 вольтъ), и въ его регулированіи. Наилучшій способъ разрѣшенія этой задачи заключается въ постановкѣ одного общаго трансформатора, понижающагося напряженіе до 15 вольтъ (навысшее напряженіе для электротерапевтики), и нѣсколькихъ трансформаторовъ съ подвижными индукционными катушками отдѣльно для каждой ванны, — служащихъ для варіированія напряженія отъ 15 до 1 — 2 вольтъ. При такомъ устройствѣ нѣтъ опасности электрическаго потрясенія, благодаря ошибочному управленію приборомъ. Во многихъ случаяхъ альтернаторы даютъ синусоидальную электродвижущую силу, какъ, напримеръ, машина Феррагги, такъ что остается только соответствующимъ образомъ воспользоваться токомъ электроосвѣтительной цѣпи. Гг. Готье и Лара примѣнили нѣсколько иной приемъ, чѣмъ выше описанный, — приемъ, вполне ихъ удовлетворявшій, но который представляетъ два небольшихъ неудобства.

Каждая ванна снабжена своимъ независимымъ трансформаторомъ — регуляторомъ, состоящимъ изъ послѣдовательно соединенныхъ реактивной катушки и маленькаго трансформатора вродѣ индуктора Дюбуа-Реймона. Концы вторичной катушки трансформатора (двигающейся на салазкахъ) непосредственно примыкаютъ къ электродамъ ванны, представляющимъ металлическія пластинки, подвижныя на крючкахъ къ краямъ ванны. Въ цѣпь первичной катушки введенъ прерыватель, что и представляетъ первое неудобство аппарата Готье и Лара, такъ какъ при размыканіи первичной цѣпи сидящій въ ваннѣ можетъ испытать сильный электрическій ударъ. Помѣщеніе прерывателя во вторичной цѣпи поэтому предпочтительнѣе.

Г-ль Мейланъ произвелъ въ лечебницѣ Готье и Лара нѣсколько измѣреній, причемъ онъ во всѣхъ случаяхъ пользовался двумя только электродами, имѣвшими поверхность въ 700 см.² приблизительно. Ванна наполнялась обыкновенной водой и сопротивление ея определялось измѣреніемъ разности потенциаловъ на электродахъ, а силы тока — посредствомъ универсальныхъ миллиамперметровъ Мейлана, построенныхъ лабораторіей Вольта.

При 104 миллиамперахъ и 40,5 вольтъ, сопротивление ванны оказалось въ 180 омъ; при 91 миллиамперахъ и 35 вольтъ — 175 омъ.

При условіяхъ, принимаемыхъ г. Готье за среднія (по ощущенію въ ваннѣ и положенію подвижной катушки трансформатора), разность на электродахъ была 9,9

вольтъ. Взявъ для ванны среднее сопротивление въ 177 омъ, получимъ силу тока въ 56 миллиамперъ.

При одномъ и томъ же положеніи подвижной катушки трансформатора (при максимумѣ индукціи, напримѣръ), разность у электродовъ возрастаетъ въ довольно значительной степени при увеличеніи сопротивления вторичной цѣпи, что можетъ произойти, напримѣръ, при загрязненіи ванны, или, на оборотъ, при весьма чистой водѣ. При такихъ условіяхъ соприсношение съ электродами будетъ неприятно, если не опасно. Это составляетъ второе неудобство въ установкѣ гг. Готье и Лара.

Въ лечебницѣ д-ра Бени-Барда Мейланъ произвелъ измѣреніе сопротивленія человеческого тѣла, погруженнаго въ воду. Сначала измѣреніе производилось съ субъектомъ, погруженнымъ въ воду, затѣмъ безъ субъекта, но съ тѣмъ же количествомъ воды, и, наконецъ, по прибавленіи такого количества воды, чтобы привести уровень ея къ первому случаю. Во всѣхъ трехъ опытахъ измѣрялась разность у электродовъ и сила тока. Полагая, что удѣльное сопротивление воды въ первомъ опытѣ то же, что во второмъ и третьемъ, и примѣняя къ этимъ опытамъ законы развитыя токковъ, найдемъ сопротивление тѣла субъекта и сопротивление равнаго ему объема воды. Изъ опытовъ Мейлана первое сопротивление оказалось равнымъ 1.360 омъ, а второе 935 омъ. Сила тока, протекающаго черезъ среднее сѣченіе тѣла равна около $\frac{1}{10}$ полной силы тока, что въ опытѣ Мейлана составитъ 10 миллиамперъ. Оказывается, что эта сила тока представляется максимальной для нормальнаго субъекта (при 40 перемѣнахъ въ секунду; у г-на Готье 80 перемѣнъ въ секунду); бѣлая сила тока вызываетъ сократуръ. Крѣпкій субъектъ съ трудомъ выноситъ синусоидальный токъ въ 12—13 миллиамперъ (число перемѣнъ = 60), держа въ рукахъ широкіе смоченные электроды; при этихъ условіяхъ сопротивление субъекта = 2000 омъ.

Весьма важно знать форму вольтъ тока, получаемого, напримѣръ, въ ваннахъ Готье и Лара. Промышленный трансформаторъ, понижающій напряженіе съ 2.000—2.040 вольтъ до 100—110, при условіи отсутствія перегрузки его, не измѣняетъ чувствительно форму вольтъ первичнаго тока, даваемого динамомашинной - альтернаторомъ. Этотъ трансформаторъ производитъ только разность фазъ, равную 90°, между вторичнымъ и первичнымъ токомъ. Если имѣется источникъ тока, достаточно близкій къ синусоидальному (таковы всѣ динамомашинны, индукціонныя катушки которыхъ не содержатъ желѣза), то по способу Мейлана съ двумя послѣдовательными трансформациями, всегда можно получить на электродахъ ванны электродвижущую силу, весьма близкую къ синусоидальной, вслѣдствіе чего и токъ будетъ синусоидальный. Введеніе же между электроосвѣтительной цѣпью и трансформаторомъ - регуляторомъ *слабой* реакціонной катушки весьма чувствительно измѣняетъ форму вольтъ — въ особенности, если магнитная цѣпь замкнута. Даже и въ томъ случаѣ, если магнитная цѣпь послѣдней разомкнута, кривая силъ токовъ первичной цѣпи будетъ отклоняться отъ синусоиды, имѣя періодическія отклоненія отъ максимума до нуля, нѣсколько большій періодъ возрастанія отъ нуля до отрицательнаго максимума. Кривая силъ токовъ вторичной цѣпи трансформатора оказывается почти такъ же деформированной, какъ и для первичной цѣпи, если только циклическая кривая намагничиванія сердечника вторичной катушки не одинакова съ кривой намагничиванія первичной катушки.

Въ этомъ послѣднемъ случаѣ только мы получимъ кривую электродвижущей силы вторичной цѣпи, идентичную кривой первичной цѣпи. Въ случаѣ, если вторичная цѣпь замкнута на такое сопротивление, что число ея амперъ-витковъ будетъ величиной того же порядка, что и число амперъ-витковъ первичной цѣпи, только одинъ опытъ (по методамъ Лубера, Жерара, или Жана и проч.) можетъ дать представление о формѣ вольтъ вторичнаго тока трансформатора-регулятора.

(L'Electricien, № 201)

Электрофизиологія

(извлеченіе изъ сообщенія проф. Дольбура въ Американской Электротерапевтической Ассоціаціи).

Непосредственныя дѣйствія электрическаго тока на органы бываютъ физическія и химическія. Прежде всего токъ, проходя чрезъ какую нибудь часть тѣла, болѣе или менѣе нагреваетъ ее, по при такихъ токахъ, какіе обыкновенно употребляются въ медицинѣ, нагреваніе бываетъ столь незначительно, что имъ можно пренебречь. Физиологическихъ эффектовъ, соответствующихъ свѣтовымъ дѣйствіямъ тока, не наблюдается. Токъ проходитъ чрезъ тѣло по его жидкостямъ-проводникамъ (высшея тѣла тока не проводятъ), а эти жидкости состоятъ главнымъ образомъ изъ воды и слѣдовательно можно предполагать химическое разложеніе этой воды.

Электрическій токъ производитъ магнитное поле, которое въ нѣкоторой степени реагируетъ на всякія вещества, какія окажутся въ немъ. До сихъ поръ не удавалось обнаружить чувствительность организма къ магнитному полю и эту неудачу можно приписать тремъ причинамъ: 1) магнитное поле дѣйствуетъ на молекулы, не производя какого либо мускульнаго движенія, къ которому чувствительны нервы; 2) постоянное слабое напряженіе не вызываетъ чувствительности и при обыкновенныхъ механическихъ причинахъ; 3) магнитное поле не производитъ никакого химическаго дѣйствія и не вызываетъ атомныхъ перемѣнъ, а потому нервы, отвѣчающіе на химическія перемѣны, остаются нечувствительными къ магнитному полю. Поэтому изъ предыдущихъ опытовъ можно только заключить, что магнитныя дѣйствія не производятъ механическихъ или химическихъ перемѣнъ, необходимыхъ для чувствительности, никакихъ заключеній о безусловномъ отсутствіи всякаго дѣйствія магнитнаго поля дѣлать нельзя, такъ какъ иначе пришлось бы предположить, что электрическія дѣйствія внутри живого тѣла не такія, какъ въ его и для объясненія этого обстоятельства пришлось бы вернуться къ жизненной силѣ или чему нибудь подобному.

Теперь доказано, что перемѣнные токи съ очень большимъ числомъ перемѣнъ могутъ на время уничтожить чувствительность, такъ что можно, напримѣръ, выдернуть безъ боли зубъ. Здѣсь могутъ проявиться дѣйствія токовъ, индуктируемыхъ перемѣннымъ магнитнымъ полемъ; ихъ не слѣдуетъ принимать за дѣйствія магнетизма; утверждать, напримѣръ, что можно произвести анестезію, подвергая часть тѣла (напр. палецъ) перемѣнному магнитному полю. Такое дѣйствіе могло бы имѣть обширное поле примѣненій; такъ, напримѣръ, при морской болѣзни можно было бы подсывать токъ такой силы и частоты, чтобы онъ оставался совершенно нечувствительнымъ, но устранялъ бы сразу нервное состояніе, обуславливающее болѣзнь. Труднѣе всего, кажется, было бы найти надлежащій путь для ввода тока; если, напримѣръ, непосредственной причиной морской болѣзни бываетъ движеніе жидкости въ полукруглыхъ каналахъ, тогда пришлось бы закрѣплять электроды въ ушахъ.

Какъ извѣстно, всякое сокращеніе мускуловъ и химическое дѣйствіе производитъ электрическіе токи, но эти токи такъ слабы, что они не могутъ производить приписываемыя имъ цѣлебныя дѣйствія.

За проводники тока въ тѣлѣ можно считать, во-первыхъ, нервы, хотя они, повидимому, не обладаютъ большою проводимостью. Затѣмъ слѣдуютъ кровеносные сосуды, наполненные хорошо проводящей токъ жидкостью; мускульныя тѣла различнаго рода не столь хорошіе проводники, а жировыя тѣла совсѣмъ не способны проводить токъ. Такимъ образомъ путь тока между двумя цунктами въ тѣлѣ не можетъ быть одинаковымъ у разныхъ лицъ; данный токъ будетъ сосредоточенъ у худощаваго или мускулистаго человѣка и разсѣянъ у толстаго.

Электричество само по себѣ не обладаетъ ни цѣлебными, ни разрушительными качествами. Электрическій токъ является носителемъ энергіи въ такой формѣ, что

ею можно пользоваться для механических, химических или магнитных действий, смотря по тому, на какой механизм заставляют действовать ток. Электричество действует на молекулы и атомы, приводя их в колебание и сообщая им новые группировки; это может быть случайно полезно или вредно для организма; весьма важно для нас преимущественно заключается в том, что эти действия можно производить там, где нужно.

Так как теперь практически доказано, что свет представляет собою ряд эфирных волн электромагнитного происхождения, то необходимо признать все атомы магнитами (все они способны давать электромагнитные волны). Следствие этого на живой организм можно смотреть, как на комбинацию огромного числа атомных магнитов. Каждое движение всякой молекулы или атома представляет собою таким образом магнитное движение в магнитных полях и должно индуцировать около себя магнитные и электрические перемены. Отсюда является заключение, что электричество представляет собою основное средство для производства физиологических перемен, надо только подсказать надлежащий способ его применения.

„Чѣмъ болѣе я изучаю отношенія жизни къ обстоятельствамъ, отъ которыхъ она зависитъ, тѣмъ болѣе я убѣждаюсь, что смерть *не необходима* для индивидуумовъ, хотя она можетъ быть благоудѣтельной для всего человечества“. Такъ закончилъ проф. Дольбиръ свое сообщеніе.

О Б З О Р Ъ.

Открытие гелия.—До сихъ поръ присутствіе гелия принималось только на солнцѣ; названіе это придалось тому гипотетическому элементу, который производилъ нѣкоторыя линіи солнечнаго спектра. Профессору Рамзаю удалось открыть его на землѣ. Уже давно было замѣчено, что при дѣйствіи на минералъ клеивитъ *) слабой сѣрной кислоты выдѣляется газъ, до сихъ поръ принимавшійся за азотъ. По послѣднимъ изысканіямъ профессора Рамзая оказывается, что въ газѣ этомъ какъ разъ азота почти совершенно нѣтъ, а онъ состоитъ изъ аргона и гелия. Спектральныя изслѣдованія газа, произведенныя Круксомъ, не оставляютъ никакого сомнѣнія, что открытъ гелий. Гелиевая линія солнечнаго спектра имѣетъ длину волны 587,46 по опредѣленію Корню; главная линія спектра газа — 587,45; линіи очевидно совпадаютъ. Главныя линіи гелия имѣютъ слѣдующія длины волнъ: 587,45; 568,05; 566,41; 516,12; 500,81; 480,63. Еще одна интересная особенность спектра аргона въ этомъ газѣ, по показанію Крукса, имѣетъ гораздо меньше линій, чѣмъ атмосферный аргонъ; а это несомнѣнно указываетъ на то, что добытый изъ воздуха аргонъ есть смѣсь двухъ газовъ, что и было предположено гениальнымъ англійскимъ профессоромъ. Давно не было въ области химіи за короткій сравнительно промежутокъ времени столько же ошеломляющихъ открытій, какъ за послѣдніе 5—6 мѣсяцевъ.—Профессоръ Рамзай пытается теперь отдѣлить гелий отъ аргона; опредѣленіе атомнаго вѣса и того, и другого обѣщаетъ быть необычайно интереснымъ.

(The Chemical News)

Вліяніе весьма низкой температуры на магнетизмъ постоянныхъ магнитовъ. Тробиждъ, произведшій нѣсколько лѣтъ тому назадъ опыты въ этомъ направленіи, пришелъ къ заключенію, что при низкихъ температурахъ—температура смѣси твердой (сѣвообразной) углекислоты съ эфиромъ—магнетизмъ стального намагниченнаго бруска упалъ на 66% первоначальной величины по прошествіи 43 минутъ.

*) Клеивитъ разновидность уранинита, состоящая главнымъ образомъ изъ соединений урана, олова и рѣдкихъ щелочноземельныхъ металловъ. Послѣднихъ около 13% газа, принимавшагося за азотъ, около 2,5%.

Новѣйшіе опыты Остена (Austin). произведенные повидимому весьма тщательно, показываютъ совершенно противное. При температурѣ упомянутой выше охлаждающей смѣси, магнитный моментъ длиннаго стального магнита, намагниченнаго до насыщенія и затѣмъ предварительно подвергнутаго ряду толчковъ для приданія его магнетизму устойчивости, хотя и связанной съ нѣкоторымъ уменьшеніемъ магнетизма,—увеличивался, хотя и очень незначительно и постепенно. Въ началѣ опыта отклоненіе магнетометра, измѣренное по шкалѣ, было 39,9 см., по истеченіи 8 минутъ оно равнялось 40,4 см., по окончаніи опыта, черезъ 1 ч. 3 м.—41,3 см. (L'Éclairage El., № 14, 1894 г.)

Испареніе угля. Явленіе испаренія угля было констатировано пока только въ вольтовой дугѣ посредствомъ спектральнаго анализа и синтеза ацетилена, недавно же произведеннаго Бертело.

Муассанъ получилъ пары угля вѣ вольтовой дуги, въ своей „электрической печи“, нагрѣваемой вольтовой дугой въ 1000—2000 амперъ при 80—90 вольтъ. Посреди электрической печи онъ располагалъ трубку—(1 см. внутр. діам.) изъ возможно чистаго угля, въ которой скоро появлялся налетъ чернаго цвѣта, похожій на шерсть.

Другой способъ констатированія испаренія угля въ электрической печи заключался въ томъ, что въ трубку вводили угольную чашечку съ кристаллическимъ кремніемъ. Пары угля и кремнія соединялись и образовывали между чашечкой и трубкой сѣтку изъ прозрачныхъ иглъ кремнекислота углерода.

Температура въ печи, повидимому, повышалась съ силой тока при не слишкомъ большихъ напряженіяхъ. Явленіе здѣсь усложняется еще деполимеризаціей угля.

Опыты показали, что уголь, *если онъ весьма чистъ*, испаряется при атмосферномъ давленіи и въ разряженномъ пространствѣ, образуемомъ въ лампахъ накаливанія, *не переходя предварительно въ жидкое состояніе*, не плавясь. Угольный цилиндрикъ, надѣтый съ легкимъ треньемъ на оконечность положительнаго угля вольтовой дуги не сваривается съ оконечностью, точно также какъ микроскопическое изслѣдованіе концовъ перегорѣвшихъ нитей лампъ накаливанія не обнаруживаетъ никакихъ слѣдовъ плавленія. Не смотря на это, Муассанъ полагаетъ, что при большихъ давленіяхъ возможно получить уголь и въ жидкомъ состояніи. Автору удалось получить смазъ въ желѣзныхъ королькахъ, охлажденных въ свинцѣ, въ формѣ продолговатыхъ капель, подобно тому, какъ его находили въ Каппштадтѣ и въ Бразиліи.

Во всѣхъ случаяхъ при дистилляціи угля въ угольной трубкѣ, при осажденіи его паровъ на мѣдной, охлаждаемой водой, трубкѣ, при сгущеніи паровъ угля въ видѣ грибовъ въ печи, когда дуга произизывала послѣднюю, уголь, не плавясь, испарялся, и пары осаждались въ формѣ графита. *Графитъ—единственная форма*, получающаяся при конденсаціи паровъ угля.

Авторъ изслѣдовалъ также темный налетъ, появляющійся черезъ 500—900 часовъ горѣнія на стѣнкахъ лампъ накаливанія, а также появляющійся при перегораніи угольныхъ нитей въ нихъ, причемъ оказалось, что и этотъ налетъ состоялъ главнымъ образомъ изъ графита, не показывавшаго ни малѣйшихъ слѣдовъ плавленія. Перегораніе лампъ авторъ объясняетъ плавленіемъ и улетучиваніемъ примѣсей кремнія, солей кальція,—вслѣдствіе чего нить утончается, перегрѣвается сильно и уголь улетучивается.

(Bulletin International d'Electricité, № 51, 1894.)

Магнетизмъ полыхъ и сплошныхъ желѣзныхъ цилиндровъ.—Фейнличъ произвелъ рядъ измѣреній магнитнаго момента полаго желѣзнаго цилиндра, внутри котораго онъ вводилъ другіе желѣзные цилиндры, вполноту входившіе въ первый, и нашелъ, что магнитный моментъ стремится къ тѣмъ, какой предѣльной величины, которая достигается раньше, нежели цилиндръ совершенно заполненъ; другими словами магнетизмъ, какъ будто не проникаетъ до центра цилиндра. Гроттианъ проверилъ эти изслѣдованія, употребляя одинаковой длины цилиндрики (11 см. длины), получен-

ные изъ одной желѣзной трубки въ 3,5 см. діаметра, по со стѣнками самыхъ различныхъ толщинъ.

Результаты своихъ изысканій онъ представилъ въ видѣ графическихъ кривыхъ, причѣмъ по оси абсциссъ онъ откладывалъ силу намагничивающаго тока, а по оси ординатъ — магнитные моменты цилиндровъ.

Три сплошныхъ цилиндра дали одну и ту же прямую. Кривыя другихъ цилиндровъ сначала прямолинейныя, а затѣмъ опускаются къ оси абсциссъ. Ординаты, вообще, возрастаютъ съ утолщеніемъ стѣнокъ цилиндровъ. При слабыхъ токахъ всѣ кривыя почти соприкасаются; при токъ въ 1 амперъ отклоняется отъ другихъ только кривая самаго тонкаго цилиндра (0,802 мм.), прочія кривыя начинаютъ расходиться только при токъ въ 4 ампера.

Эти результаты привели Гроттіана къ заключенію, что подъ вліяніемъ слабыхъ токовъ намагничиваются только наружные слои цилиндровъ, — заключенію, очень важному, съ точки зрѣнія конструирования динамомашинъ: почти всегда выгоднѣе устраивать полые электромагниты, какіе и дѣлаются уже въ машинѣ Thomson-Houston'a.

Пусть, при данномъ токъ I , ΔM есть разность магнитныхъ моментовъ сплошнаго цилиндра и полаго, толщина котораго равна D , и пусть I_0 есть сила тока, который въ сплошномъ цилиндрѣ возбуждаетъ магнитный моментъ ΔM ; тогда коэффициентъ $\frac{D}{I - I_0}$, для одной и той же величины ΔM , почти не измѣняется. Винеръ доказалъ, что, если этотъ коэффициентъ строго постоянный, магнитный моментъ очень тонкаго цилиндра будетъ пропорціоналенъ его массѣ. На опытѣ, эта пропорціональность, вообще, имѣетъ мѣсто для максимумовъ магнитныхъ моментовъ. Средняя величина магнитнаго момента, отнесеннаго къ единицѣ вѣса, по вычисленіямъ Винера, равна 183,5; Гроттіанъ и Фейлицъ нашли, что она заключается между 181 и 220.

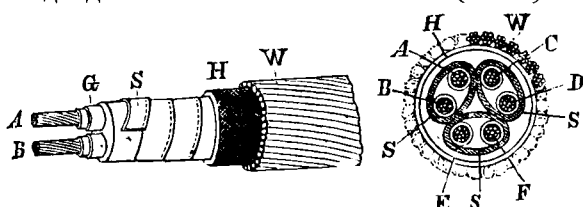
(L'Éclairage Électrique.)

Лампочки накаливаія съ возможно меньшимъ расходомъ энергіи. — Новѣйшія изслѣдованія показали, что при употребленіи каліевыхъ лампочекъ, вопреки прежнему взгляду, на первомъ планѣ стоитъ не большая или меньшая ихъ долговѣчность и стоимость приготавленія, а расходъ электрической энергіи. Въ этомъ-то и лежитъ причина, отчего теперь стали появляться въ продажѣ лампочки, въ которыхъ возможно-меньшій расходъ энергіи достигается чрезъ нѣкоторое сокращеніе времени службы.

Лампы такого рода приготавливаются, напр., Рейской фабрикой въ Бременѣ подъ маркою Sirius. Мюнхенская опытная электрическая станція изслѣдовала пять лампъ этого типа и получила слѣдующіе результаты: Напряжение въ среднемъ 94,56 в. Сила свѣта 13,2 норм. свѣчи уменьшилась чрезъ 100 часовъ на 1,6 свѣчи чрезъ 200 — еще на 0,6, чрезъ 300 — еще на 1,2 свѣчи, чрезъ 400 на 1,5 св. и по истеченіи 500 часовъ на 0,4 св., т. е., всего въ 500 часовъ на 5,2 норм. свѣчи или на 32,5%. Далѣе употреблять ихъ оказалось неудобнымъ. Сила тока первые 200 часовъ не измѣнялась, а затѣмъ стала постепенно возрастать. Расходъ энергіи на одну нормальную свѣчу въ часъ былъ 2,92 ватта.

(Zeitschr. f. Beleuchtungswesen, № 5)

Подводный кабель С. Томпсона (1893). —



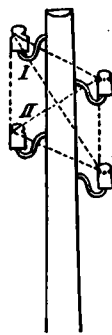
Фиг. 6.

Для уменьшенія взаимной индукціи прямого и обратнаго проводовъ одной и той же цѣпи АВ эти провода,

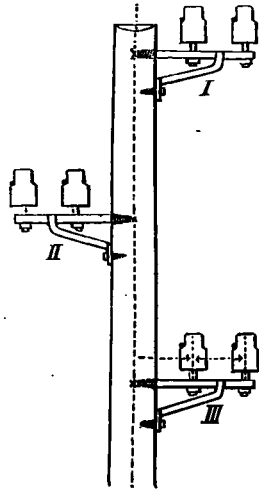
заключенные въ изолирующіе слои G, обертываются желѣзной лентой S (фиг. 6). Сверхъ ленты надѣтъ непыльчатый футляръ, а поверхъ футляра проволочная броня. Справа показанъ подобный же кабель съ тремя цѣпями АВ, СD, ЕF. Благодаря такому устройству и значительной проникаемости S, быстрота передачи можетъ быть увеличена въ значительной степени

(L'Éclairage Électrique, № 5)

Расположеніе двойныхъ телефонныхъ цѣпей на столбахъ. Для устраненія возмущающаго вліянія сосѣднихъ цѣпей, Телеграфное Имперское Управленіе Германіи располагало телефонныя цѣпи по двѣ на одномъ столбѣ, какъ показано на фиг. 7, гдѣ провода, принадлежащіе одной цѣпи, находятся на концахъ одной и той же діагонали, причѣмъ плоскости двухъ проводовъ одной и той же цѣпи должны быть взаимно перпендикулярны.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

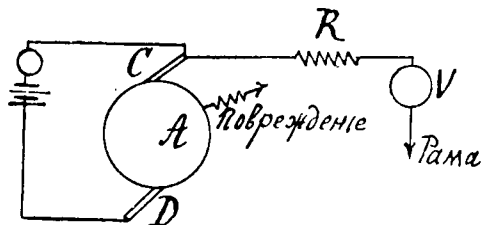
Такой способъ расположенія, дѣйствительно устраняя взаимное возмущающее вліяніе сосѣднихъ цѣпей, имѣетъ тотъ недостатокъ, что при немъ на одномъ столбѣ можно укрѣпить только двѣ цѣпи. Поэтому въ послѣднее время на большихъ телефонныхъ линіяхъ (Ганноверъ-Гамбургъ—170 км., Берлинъ-Мюнхенъ, Берлинъ-Вѣна) на одномъ столбѣ располагаютъ большее число телефонныхъ линій, укрѣпляя ихъ какъ показано на фиг. 8, причѣмъ провода, принадлежащіе одной и той же цѣпи, укрѣпляются, разумѣется, на одномъ и томъ же желѣзномъ кронштейнѣ. Расстояніе между проводами одной цѣпи дѣлается = 23 см., расстояніе между кронштейнами—64 см. Опытъ показалъ, что подобное укрѣпленіе проводовъ слѣдуетъ считать превосходнымъ. (Elektrotechn. Zeitschr., № 49, 1894 г.)

Испытаніе неисправностей арматуръ. — Если повреждена изоляція между сосѣдними секціями арматуры, то найти, гдѣ произошло это, довольно легко, если даже на глазъ это и не видно. Для этого достаточно пропустить довольно большой токъ черезъ арматуру и измѣрять разности потенциаловъ между сосѣдними сегментами коммутатора, — меньшая, чѣмъ остальные, разность потенциаловъ и укажетъ мѣсто короткаго замыканія.

Иначе обстоитъ дѣло, если испортилась изолировка между какой нибудь секціей и рамой. Способы для нахождения поврежденнаго мѣста, употребившіеся до сихъ поръ (послѣдовательное дѣленіе арматуры на части, отпаиваніе соответствующихъ концовъ и изслѣдованіе отдѣльно частей арматуры) значительно уступаютъ въ удобствѣ и быстротѣ способу, предлагаемому Бруссономъ и заключающемуся въ слѣдующемъ:

Пропускаютъ токъ черезъ арматуру А (фиг. 9) отъ щетки къ щеткѣ, причѣмъ обращаютъ вниманіе на то, чтобъ щетки С D касались только одного сегмента ком-

мутатора; токъ долженъ быть достаточно сильный, — чтобы было замѣтное паденіе потенциала между соседними сегментами. Одну изъ щетокъ соединяютъ съ рамою цѣпью, составленною изъ вольтметра V и добавочнаго сопротивленія R , мѣняющаго чувствительность вольтметра V (очень удобно для этого гальванометръ



Фиг. 9.

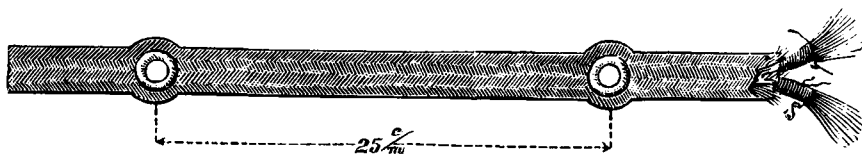
д'Арсонвала съ большимъ сопротивленіемъ). Затѣмъ потихоньку вращаютъ рукой арматуру и замѣчаютъ то положеніе ея, когда показаніе вольтметра будетъ наименьшее, — тогда подъ щеткою C будетъ тотъ сегментъ, къ которому прикреплена поврежденная секція, потому что при всякомъ другомъ положеніи арматуры разстоянія концовъ цѣпи вольтметра будутъ дальне другъ отъ друга.

Наибольшее разстояніе концовъ, а соответственно этому и наибольшая разность потенциаловъ, будетъ тогда, когда поврежденная секція будетъ около щетки D .

Если короткое соединеніе съ рамкой имѣетъ мѣсто у самаго сегмента, то это наименьшее отклоненіе будетъ равно нулю. Если же короткое замыканіе произошло въ какой нибудь секціи, то это будетъ въ той секціи, которая находится между двумя сегментами, дающими наименьшія отклоненія въ гальванометрѣ.

Если поврежденіе произошло какъ разъ по срединѣ секціи, то эти два наименьшихъ отклоненія будутъ равны. (The Electr. Rev., № 900.)

Шнуръ фирмы Перси и Шахереръ въ Будапештѣ. Этотъ шнуръ (фиг. 10) отличается отъ обыкно-



Фиг. 10.

венныхъ шнуровъ съ двумя проводами тѣмъ, что на взаимномъ разстояніи 25 см. въ его внѣшнюю оплетку вставлены изолирующія втулочки, закрѣпленные въ оплеткѣ. Черезъ эти втулочки пропускаютъ гвозди, забиваемые въ стѣны легкими деревянными молотками, и слѣдовательно, укрѣпленіе подобныхъ шнуровъ просто и надежно. (Elektrotechn. Zeitschr., № 49, 1894 г.)

Центрофуги, приводимые въ движеніе электричествомъ. — Центрофуги, вслѣдствіе большого числа ихъ оборотовъ и непостояннаго употребленія, особенно выгодно приводить въ движеніе непосредственно электродвигателемъ.

Токъ постоянного направленія здѣсь не годится, такъ какъ неустраиваемы въ этомъ приборѣ дрожаніе и вертикальное положеніе вала способствуютъ появленію искры и усложняютъ устройство коммутатора и угольнаго аппарата.

Двигатель переменнаго тока устраняетъ всѣ эти трудности; онъ, кромѣ того, во первыхъ, можетъ выдерживать большую нагрузку аппарата, во вторыхъ, скорость его вращенія зависитъ исключительно отъ паро-

вой машины. Центрофуги съ двигателями переменнаго тока, изготовляемыя Allgemeine Electricitats Gesellschaft, имѣютъ въ общихъ чертахъ такое устройство: верхній подшипникъ вертикальнаго вала скрѣпленъ съ неподвижнымъ корпусомъ машины горизонтальными тягами, проходящими черезъ резиновые буфера; нижній конецъ вала, обточенный полушаромъ, вращается на подшипникѣ. При такомъ устройствѣ дрожаніе вала значительно смягчается резиновыми буферами.

Якорь электродвигателя одѣтъ на валъ. Полностью кольцо связано, какъ съ подшипникомъ, такъ и съ подшипникомъ; это дало возможность оставить между якоремъ и кольцомъ зазоръ только около одного миллиметра.

Изъ другихъ системъ своеобразна въ механическомъ смыслѣ система Вестона. Въ ней вертикальный валъ — трубчатый, вращается вокругъ проходящаго черезъ него стержня, подвѣшеннаго на шаровомъ шарнирѣ. Якорь одѣтъ на верхнюю часть оси.

(Zeitschr. fur Elektrotechn., № 24)

Новый громоотводъ для электрическихъ установокъ. — Чтобы устранить вполнѣ образованіе искры въ громоотводѣ и получить всегда готовый для дѣйствія приборъ, д-ръ Мюлендорфъ беретъ для устройства прибора такой матеріалъ, который представляетъ собою хорошій проводникъ для атмосфернаго электричества, будучи изоляторомъ для употребляемыхъ въ технику токовъ. Опыты показали ему, что подобными свойствами обладаетъ въ достаточной для данной цѣли степени парафинированная бумага.

Такъ называемый „угольный“ громоотводъ Мюлендорфа, принимаемый берлинской фирмой бр. Нагло, представляетъ собою столбикъ изъ слоевъ (трехъ или больше) парафинированной бумаги между угольными дисками, причемъ все это вставляется въ стеклянную трубку, вправленную въ металлическій поддонъ снизу и закрытую сверху металлической крышкой съ винтовой нарѣзкой. Поддонъ и крышка соединяются соответственно съ защищаемымъ проводомъ и съ землей.

(Elektrot. Zeitschr.)

Элементы съ губчатымъ свинцомъ. —

Педаявая статья Дарье въ L'Electricien (см. „Электричество“, № 2) побудила Ж. Ферри опубликовать свои опыты относительно элементовъ съ губчатымъ свинцомъ въ качествѣ электродовъ. Ферри пробовалъ замѣнить положительную свинцовую пластину, — главную виновницу недостатковъ аккумуляторовъ, по мнѣнію Ферри, — углемъ. Для деноляризации кислорода онъ бралъ послѣдовательно хлоръ, хлорное желѣзо, раскислявшееся въ хлористое, хлорный свинецъ, и іодъ, дававшій ICl и ICl_3 . Наибольшая электродвижущая сила получилась (по опытамъ) при іодѣ и $PbCl_2$.

Наиболѣе же интересной оказалась комбинація съ $Fe_2 Cl_6$ (эл.-движ. с. = 1,50 в. въ началѣ и 0,95 в. черезъ 110 минутъ дѣйствія), благодаря постоянству электродвижущей силы. Жидкость для отрицательнаго электрода состояла во всѣхъ случаяхъ изъ раствора хлористаго цинка, плотности 1,15. Для комбинаціи съ $Fe_2 Cl_6$, при разомкнутой цѣпи, обнаружено слѣдующее вліяніе прониканія раствора $Fe_2 Cl_6$, черезъ пористый сосудъ въ растворъ $Zn Cl_2$: Элементъ былъ оставленъ на отдыхъ 16 часовъ, послѣ чего эл.-движ. с. = 0,97 в., еще черезъ 5½ часовъ — 0,91 в., еще черезъ 10 часовъ 0,82 в. (L'Electricien)

Хлористые аккумуляторы. — Комиссія Франклинова Института въ своемъ докладѣ объ этихъ аккумуляторахъ говоритъ, что они представляютъ очевидное усовершенствованіе по сравненію со всѣми известными до сихъ поръ типами. Разсмотримъ вкратцѣ факты, указываемые въ этомъ докладѣ.

Въ хлористыхъ аккумуляторахъ активная масса не пакладывается въ видѣ тѣста на свинцовыя рамки или

решетки, какъ въ обыкновенныхъ свинцовыхъ аккумуляторахъ, а получается чисто химическимъ путемъ. Хлористый свинецъ съ нѣкоторой примѣской хлористаго цинка плавится и отливается въ группы плитокъ, около $19 \times 19 \times 8$ мм. (по 4 штуки), соединенныхъ приливами въ $2\frac{1}{2}$ —3 мм. толщиной. Для положительныхъ электродовъ масса отливается въ видѣ клинцевъ, которые располагаются въ надлежащей формѣ и заливаются подъ высокимъ давлениемъ расплавленной смѣсью свинца и сурьмы.

Полученныя такимъ образомъ пластины помещаются въ разведенный растворъ хлористаго цинка въ перемѣжку съ цинковыми пластинами, въ металлическомъ соприкосаніи съ ними. Въ результатѣ происходящихъ при этомъ химическихъ реакцій бываетъ удаленіе изъ пластинъ хлористаго цинка и хлора хлористаго свинца, такъ что въ концѣ концовъ получается плотная свинцовая рамка съ плитками или клинцами губчатаго свинца, которая затѣмъ формируется обыкновеннымъ способомъ.

При разсмотрѣніи сѣченія губчатаго свинца оказываются, что металлъ находится въ кристаллическомъ состояніи и всѣ кристаллы расположены одинаково и обращены своими длинными осями перпендикулярно къ поверхности пластины. Благодаря этому перемѣнѣ объема при химическихъ реакціяхъ электролиза могутъ происходить, не развивая бокового давления на кристаллы; кромѣ того, послѣдніе сгруппированы правильно, согласно съ законами молекулярной формаціи, и потому связаны между собой гораздо крѣпче, чѣмъ въ томъ случаѣ, если бы они были соединены механически, прессованіемъ. Это дѣлаетъ пластины хлористыхъ аккумуляторовъ гораздо менѣе способными разваливаться, чѣмъ пластины обыкновенныхъ аккумуляторовъ.

Кристаллическое строеніе обеспечиваетъ наибольшую поверхность, какую только можно получить для данной массы, и благодаря этому аккумуляторъ приобретаетъ наибольшую емкость для данного вѣса и объема. Кромѣ того, онъ можетъ безъ вреда выдерживать разряды сильнымъ токомъ.

На случай раскрашиванія пластинъ между ними вводятся тонкіе листы асбестовой ткани, которые не увеличиваютъ чувствительно внутренняго сопротивленія элементовъ.

Эти аккумуляторы примѣняются уже нѣсколько лѣтъ и дали хорошіе результаты на практикѣ.

(The Electrical Review, № 15)

Электролитическое раздѣленіе металловъ. — Единственный электролитическій способъ для полного отдѣленія серебра отъ мѣди, по опытамъ Е. Ф. Смита и Г. Е. Спенсера, это способъ Смита и Франкеля. Онъ состоитъ въ томъ, что дѣйствуютъ только на растворъ, содержащій двойныя пластинки соединенія того и другого металла, въ присутствіи избытка цианстаго кали. Напримѣръ: подвергаемый электролизу растворъ содержалъ 0,1 гр. металлич. серебра и 0,140 гр. металлич. мѣди. Количество добавляемаго цианкаліи — 1,8 гр. Для ускоренія разложенія температура жидкости все время поддерживалась равной 65° . Сила тока была 0,07 ам. Объемъ раствора 200 куб. см. Для полного осажденія серебра нужно было около 3-хъ часовъ. Вѣсъ осадка серебра — 0,0996 гр.

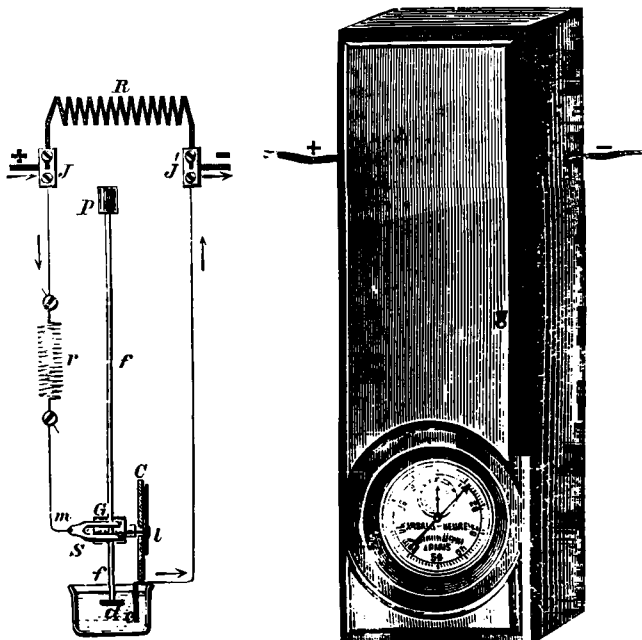
Для раздѣленія ртути и мѣди, а также серебра и кадмія можно съ успѣхомъ прибѣгать къ тому же способу. Напримѣръ: 1) Растворъ (200 куб. см.), содержащій 0,2167 гр. металлич. ртути, 0,2156 металлич. мѣди и 2 гр. цианкаліи, разлагался токомъ 0,08 ам. Температура для ускоренія процесса поддерживалась 65° . Черезъ $3\frac{1}{2}$ часа осадокъ ртути слетѣлъ; вѣсъ его былъ 0,2168 гр., причемъ мѣди онъ не содержалъ. 2) Растворъ (200 куб. см.) содержалъ 0,1000 гр. металлич. серебра, столько-же кадмія и 3 гр. цианкаліи: процессъ происходилъ при температурѣ 65° , которая необходима при раздѣленіи этихъ металловъ не только для ускоренія процесса, но и для полученія въ осадкѣ чистаго серебра. Разложеніе продолжалось $3\frac{1}{2}$ часа. Серебряный осадокъ вѣсилъ 0,1004 гр., кадмія не содержалъ.

(Elektrochem. Zeitschr., № 10)

Счетчикъ электричества системы Грассо. — Этотъ счетчикъ, пригодный для установокъ отъ 1 до 6 лампъ, представляетъ нѣкоторые преимущества передъ другими по простотѣ устройства и дешевизнѣ.

Его устройство представлено схематически на фиг. 11.

Онъ состоитъ изъ точно калиброванной и расположенной вертикально серебряной проволоки f , которая своимъ заостреннымъ на конусъ нижнимъ концомъ опирается на стеклянную пластинку a , погруженную въ растворъ азотнокислаго серебра, а на верхнемъ концѣ поддерживается небольшою грузомъ p , служащей для прижатія острія къ пластинкѣ. Затѣмъ къ серебряной проволоцѣ прилагается пружинка S , по которой токъ входитъ въ проволоку, выходя по серебряному электроду e . При такомъ прохожденіи тока нижній конецъ проволоки будетъ очевидно растворяться въ количествѣ, пропорциональномъ количеству проходящаго тока, а следовательно расходъ проволоки дастъ мѣру проходящаго черезъ приборъ въ данное время тока. Таково въ принципѣ устройство прибора.



Фиг. 11.

Фиг. 12.

Серебряная проволока f направляется стеклянной трубкой, въ которой можетъ скользить грузъ p . Пружинкой S , служащей для проведенія тока, проволока прижимается къ катушкѣ G , который поворачивается при движеніи проволоки внизъ. На оси этого катушка отбѣга стрѣлка l , расположенная передъ циферблатомъ C , градуированнымъ на амперъ-часы, которые и показываетъ приборъ.

Обыкновенно черезъ счетчикъ пропускаютъ только часть измѣряемаго тока. Для этого между его зажимами вводятъ небольшое сопротивление R , а къ его цѣпи прибавляютъ большое сопротивление r . При этомъ приборъ градуируютъ, конечно, сообразно съ этими сопротивленіями.

Весь приборъ заключенъ въ деревянную коробку, какъ можно видѣть на фиг. 12.

(Bul. de la Soc. Intern. des Él. № 109)

БИБЛИОГРАФІЯ.

On the development and transmission of power from central stations. Being the Howard Lectures delivered at the Society of Arts, in 1893, by Wm. Cawthorne Unwin.—308 pages, 81 illustrations, in $\frac{1}{8}$, price 10 sh.—London and New-York: Longmans, Green and Co. 1894.

Получение энергии и ее передача отъ центральныхъ станцій. Лекціи В. К. Энвина. — 308 страницъ, 81 рисунокъ, въ $\frac{1}{8}$ долю листа. Лондонъ. 1894. Цѣна 5 рублей.

Настоящая книга представляетъ собою отдѣльное изданіе Говардовскихъ лекцій, читанныхъ В. К. Энвиномъ въ январѣ и февралѣ 1893 года въ Society of Arts (Лондонъ) по приглашенію совѣта этого общества. Въ свое время лекціи эти обратили на себя всеобщее вниманіе и были помѣщены на страницахъ многихъ періодическихъ изданій. Въ настоящемъ своемъ видѣ лекціи эти вновь обработаны и значительно дополнены.

„Важность вопроса о распредѣленіи энергіи между многими потребителями болѣе чѣмъ очевидна — говоритъ авторъ въ предисловіи. При этомъ стоимость играетъ весьма существенную роль. Финансовыя условія являются господствующими условіями и потому ихъ нужно разсматривать совмѣстно съ механическими условіями“. Въ настоящей книгѣ дѣйствительно вездѣ проводится такая точка зрѣнія; авторъ обращаетъ особенное вниманіе на источники и причины потери энергіи при полученіи и при распредѣленіи ея.

Вся книга распредѣляется на XV главъ. Глава I имѣетъ болѣе или менѣе общій характеръ и трактуетъ объ условіяхъ, которымъ должна удовлетворять всякая система полученія и распредѣленія энергіи. Въ II и III главахъ разсматривается паровая машина. При этомъ подробно излагаются условія экономичности работы паровыхъ машинъ вообще и даются довольно полныя свѣдѣнія касательно стоимости энергіи, получаемой отъ паровой машины. Въ IV главѣ идетъ рѣчь о весьма важномъ факторѣ экономичности всякой вообще работы — объ аккумуляторахъ энергіи. Въ главахъ V и VI говорится объ утилизаціи энергіи воды въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣется естественная или искусственно достигнутая разность уровней. Здѣсь описаны различныя виды гидравлическихъ двигателей.

Этими главами заканчивается первая часть книги, посвященная разсмотрѣнію источниковъ энергіи. Во второй части трактуется о передачѣ энергіи на разстояніи, при чемъ авторъ по прежнему обращаетъ особенное вниманіе на финансовую сторону дѣла и старается привести какъ можно больше примѣровъ примѣненія на практикѣ описываемыхъ имъ системъ передачи энергіи. Въ главѣ VII авторъ описываетъ кабельную передачу энергіи, а въ главѣ VIII — гидравлическую. Главы IX и X посвящены передачѣ энергіи посредствомъ сжатого воздуха. Очень подробное и всестороннее разсмотрѣніе этой системы занимаетъ слѣшкомъ большую часть книги — около 80 страницъ, — что можетъ быть поставлено въ упрекъ автору ея, такъ какъ предметъ, трактуемый имъ въ этой книгѣ, очень обширенъ и непропорциональное развитіе IX и X главы заставило его быть очень и очень сжатымъ при изложеніи и описаніи гораздо болѣе важнаго въ вопросѣ о передачѣ энергіи. Разсмотрѣвъ въ главахъ XI и XII передачу пара и распредѣленіе газа для цѣлей полученія энергіи, авторъ посвящаетъ послѣднія 3 главы, занимающія всего лишь 45 страницъ, электрической передачѣ энергіи. Въ главѣ XIII этотъ вопросъ разсматривается съ теоретической и коммерческой стороны. Приведа сперва нѣсколько историческихъ свѣдѣній касательно электрической передачи энергіи, авторъ послѣдовательно разбираетъ детали; при этомъ онъ главнымъ образомъ говоритъ о проводникахъ распредѣлительной сѣти, объ ихъ стоимости, о потерѣ въ нихъ, о прокладкѣ ихъ и, наконецъ, приводитъ схемы нѣсколькихъ системъ распредѣленія электрической энергіи, какъ постоянными, такъ и переменными токами. Эта интересная и весьма важная глава занимаетъ всего 22 страницъ; конечно, автору пришлось ограничиться самымъ существеннымъ. Слѣдующая глава — „Примѣры передачи энергіи электрическими методами“. Здѣсь вкратцѣ описаны нѣсколько установокъ передачи энергіи постоянными и переменными токами. (О знаменитой Лауфенъ-Франкфуртской передачѣ энергіи нѣсколько словъ сказано въ началѣ XIII главы).

Послѣдняя, заключительная XV глава посвящена

описанію установки на Ниагарскомъ водопадѣ.

Книга издана изящно и снабжена хорошими, отчетливыми рисунками. Въ концѣ книги приложенъ довольно полный указатель содержанія.

La Galvanoplastie, le Nickelage, l'Argenture, la Dorure, l'Electro-Metallurgie et les applications chimiques de l'électrolyse, par E. Bouant, agrégé des Sciences physiques. 1 volume in 16° de 384 pages, avec 52 fig.; Prix. 5 fr. Paris. I. B. Baillière et Fils, éditeurs. 1894.

Гальванопластика, никкелирование, серебрение, золочение, электрометаллургія и химическія примѣненія электролиза. Э. Буанъ. Одинъ томъ въ $\frac{1}{16}$ долю листа. 384 стр., 52 фиг. Парижъ. 1894. Цѣна 2 руб.

Названная книга представляетъ собою одинъ выпускъ Технохимической Энциклопедіи, издаваемой въ Парижѣ I. B. Baillière et Fils. — Гальванопластика и другіе процессы электролиза съ каждымъ днемъ получаютъ все болѣе примѣненіе. Книга Э. Буана представляетъ въ современномъ положеніи эту важную отрасль химической промышленности. Имѣя чисто практическій характеръ и снабженная множествомъ рецептовъ и формулъ, наставленій и указаній, эта книга можетъ быть полезна не только для людей промышленности. Любитель тоже найдетъ въ ней много для себя полезнаго и даваемые въ удобопонятной формѣ практическіе совѣты помогутъ ему справиться со всѣми трудностями, какія онъ можетъ встрѣтить, имѣя дѣло съ такими капризными процессами, какъ гальванопластическіе и электролитическіе вообще.

Книга раздѣляется на 5 главъ. Глава I имѣетъ общій характеръ. Въ ней сначала говорится объ электролитическихъ законахъ и о практическихъ электрическихъ единицахъ. Затѣмъ, бросивъ взглядъ на исторію возникновенія гальванопластики, авторъ классифицируетъ электролитическіе процессы и наконецъ говоритъ объ источникахъ электрической энергіи. Въ главѣ II подробно описываются гальванопластическіе методы воспроизведенія различныхъ моделей, типографскихъ клише, гравюрныхъ досокъ и художественныхъ предметовъ. Въ главѣ III, которую авторъ озаглавилъ — электрохимія, излагаются различныя способы осажденія металлическаго слоя на поверхность какого либо тѣла. Глава IV посвящена электрометаллургіи. Въ ней идетъ рѣчь объ электрическихъ методахъ добыванія и очистки металловъ; между прочимъ здѣсь даются нѣкоторыя свѣдѣнія касательно электрическаго плавленія и паянія металловъ. Въ послѣдней V главѣ авторъ говоритъ о нѣкоторыхъ химическихъ примѣненіяхъ электролиза, именно онъ описываетъ очистку воды, дезинфекцію, бѣленіе, фабрикацію хлора и проч.

Что касается внѣшней стороны изданія, то надо сказать, что книга издана весьма опрятно и снабжена прекрасными рисунками, еще болѣе уясняющими и безъ того хорошее изложенеіе.

Dictionnaire d'Électricité illustré des 1250 figures intercalées dans le texte, comprenant les applications aux Sciences, aux Arts et à l'Industrie; par Julien Lefèvre, professeur à l'École des Sciences de Nantes. Deuxième édition, mise au courant des nouveautés électriques. In—8. Paris. I. B. Baillière et Fils, éditeurs. 1895. Prix. 30 fr.

Словарь электричества, иллюстрированный 1250 фигурами въ текстѣ, содержащій приложения къ наукамъ, къ искусствамъ и къ промышленности. Ж. Лефевра, проф. Ecole des Sciences въ Нантѣ. Второе дополненное изданіе. Парижъ. Цѣна 12 руб.

„Немного изъ областей человѣческаго знанія возбуждаютъ всеобщее любопытство въ такой степени, какъ электричество и его примѣненія“ — говоритъ Бути въ предисловіи къ этому словарю. При этомъ „предметъ этотъ такъ разросся и такъ обширенъ, что недостаточно общихъ изслѣдованій для того, чтобы охватить его со всѣми частностями, подробностями. Необходимы уже словарь“. Подобный опытъ — собрать въ

одно материалъ, разбросанный въ тысячахъ томовъ, и обработать его, имѣя въ виду пропорциональность отдѣльныхъ частей,—и представляетъ собою трудъ проф. Ж. Лефевра, выдержавшій уже одно издание и выходящій въ настоящее время въ Парижѣ вторымъ изданіемъ отъдѣльными выпусками, которыхъ предпологается 60. Пока вышли три выпуска, каждый въ 2 печатныхъ листа. Въ первомъ—помѣщена прекрасная статья проф. Ж. Лефевра: „Прогрессъ электричества“, служащая какъ въ введеніи къ словарю и содержащая въ себѣ общій обзоръ послѣднихъ успѣховъ науки объ электричествѣ и электротехникѣ, приблизительно съ 1889 года до настоящаго времени. Опыты Гертта и его продолжателей, открытіе Феррариса и развитіе примѣненій переменнаго тока, развитіе и усовершенствованіе электрической трамваи и телефонии, и многое другое затрогнуто на страницахъ перваго выпуска. Самый словарь, собственно говоря, начинается со втораго выпуска. Онъ начинается словомъ: „Abonnement“ и заканчивается: „Allumoirs à étincelle d'induction“. Третій выпускъ: съ „Allume-gaz perpétuel“ до „Avertisseur Mackenzie“. Судя по этимъ двумъ выпускамъ, по ихъ сравнительной полнотѣ, по простотѣ и ясности ихъ изложенія, надо думать, что „Словарь электричества“ можетъ быть весьма полезенъ для лицъ, профессионально занятыхъ практическими примѣненіями электричества; въ то же время онъ будетъ далеко не лишнимъ и для людей, только научно изучающихъ электричество, такъ какъ недостатокъ чисто практическихъ свѣдѣній будетъ, конечно, крайне неприятенъ для работающаго въ той области, гдѣ теорія и практика всегда почти шли рука объ руку.

Что касается внѣшности изданія, то кажется нельзя желать ничего лучшаго.

Указатель статей и работъ по электричеству.

Вѣстникъ Общества Технологовъ. № 2. Воропова—Коммутация для электрической станціи Иркутскаго промышленнаго училища (съ черт.)

Горный Журналъ. № 11. Тилле—Безшумное нефтяное отопленіе, привиллегія Тентелева.

Желѣзнодорожное дѣло. № 1—2. Гирпсонъ—О телефонныхъ сигналахъ и блокъ-системахъ.

Журналъ Русскаго Физико-химическаго Общества. № 9. Соколовъ—О зависимости упругости насыщеннаго пара отъ силы электрическаго поля.

Почтово-телеграфный Журналъ. № 1. Январь—Краткій обзоръ эпохи Фарадея, Максвелла и Герца. Вліяніе на телефонное сообщеніе электрическихъ желѣзно-дорожныхъ линий. Автоматическій телефонный переключатель.

Труды Вакинскаго отдѣла И. Р. Т. О. № 6. 1894—Добываніе каустической соды, посредствомъ электролиза.

Electrician. № 879. Картеръ—Двигательная сила и ея регулированіе. Кейтъ—Электролизъ растворовъ золота. Электрическія лампы въ угольныхъ колахъ. Универсальный гальванометръ Сюлливана. № 880. Хивисайдъ—Электромагнитная теорія. Пюинъ—Электрическій резонансъ. Гришъ—Электричество на судахъ.

Electrical World. № 9. Врешъ—Ранняя исторія дуговой лампы. Стайнъ—Потенціалъ (прод.). Белль—Электрическая передача энергіи (прод.). Винеръ—Практическія замѣтки по расчету динамомашинъ (прод.). № 10. Электрическая передача энергіи изъ Ниагары въ Боффало. Белль—Моноциклическая передача энергіи.

Electrical Review (Lond.) № 904. Лекція лорда Рэзэ—Волны и колебанія. Электролизъ растворовъ золота. № 905. Тайлоръ—Аналогія между электростатическимъ и электромагнитнымъ силовыми потокамъ. Продолженіе лекцій лорда Рэзэ. Родсъ—Двигатели переменнаго тока.

Electrical Review (N. J.) № 10—Установка баттарей аккумуляторовъ на центральной электрической станціи въ Меридѣ (Висконсинъ). Белль—Моноцикли-

ческая система. № 11. Ниагарскій водопадъ, какъ промышленный центръ. Новый методъ измѣренія силы освѣщенія. № 12. Пожаръ Тесловской лабораторіи. Записывающій амметръ Бристолла. Вліяніе воздушныхъ телефонныхъ проводовъ на атмосферное электричество.

Electrical Engineer. № 357. Флемингъ—Опредѣленіе кривой переменнаго тока, когда альтернаторъ недоступенъ. Леонардъ—Послѣднія электрическія установки въ Англии и Франціи. Хоустонъ и Кеннеди—Новый методъ измѣренія силы освѣщенія. Белль—Моноциклическая система.

Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie. № 13. Лютеръ—Успѣхи научной электротехники. Шоопъ—Пластики изъ губчатого свинца для свинцовыхъ аккумуляторовъ. Эльбсъ и Шёнхеръ—Исслѣдованія надъ образованіемъ надѣрной кислоты.

Electricien. № 221. Кольсонъ—Волны и колебанія. Андреоли—Электролизъ расплавленныхъ солей. Мутге—Электрическая тяга.

Электротехника въ Россіи.

5. Электролитическая фабрика въ Змѣиногорскѣ (Томской губ.).—Эта фабрика составляетъ какъ бы одно изъ отдѣленій Зырянскаго завода, предназначенное для извлеченія мѣди изъ получаемаго на заводѣ цемента и серебра изъ продукта разложенія этого цемента-шлама. Три динамомашинны Манчестеръ, одна въ 115 вольтъ и 700 уаттовъ, служащая для освѣщенія, и двѣ другія, каждая въ 600 амперъ и 12000 уаттовъ, предназначенны собственно для электролиза, приводятся въ движеніе турбиной системы Крона въ 35 силъ, дѣйствующей при напорѣ 7 метровъ и расходѣ воды 22 куб. фута въ секунду. На тотъ случай, когда турбина по какимъ-нибудь обстоятельствамъ должна быть остановлена, на фабрикѣ находится паровая машина въ 20 силъ, съ парораспределеніемъ Ридера, съ отсѣчкой $\frac{1}{3}$, и котель трубчатый системы Лилленталя; вода для котла проходитъ черезъ фильтр Шмербера.

Ванны, въ числѣ 32, расположены уступами, по двѣ на каждомъ уступѣ; размѣры ваннъ 1 метръ шириною, 2 м. длины и $1\frac{1}{4}$ высоты. Ванны наполняются до верху смѣсю изъ раствора сѣрной кислоты и мѣднаго купороса; смѣсь эта находится въ постоянномъ движеніи, поступающа изъ одной ванны въ другую; это движеніе жидкости производится посредствомъ трехъ насосовъ системы Дене, которые одновременно всасываютъ и нагнетаютъ жидкость изъ резервуара, расположеннаго подъ поломъ зданія.

Въ каждую ванну опускается 6 катодовъ и 6 анодовъ; катодами служатъ топкіе мѣдные листы, а анодами—плиты силавленной цементной мѣди, т. е. мѣди нечистой, бураго цвѣта, содержащей въ видѣ примѣсей серебро, свинецъ, цинкъ. При прохожденіи тока тонкій катодный листъ постепенно увеличивается въ вѣсъ на счетъ цементной плиты и когда достигаетъ трехъ пудовъ, его вынимаютъ и замѣняютъ новымъ.

Цементная плита постепенно разбѣдается и на ней остается тонкій шлакъ, который черезъ извѣстные промежутки времени смывается щеткой. Съ этой цѣлью надъ ваннами проложены рельсы, по которымъ движется небольшая лебедка; послѣдняя, подойдя къ ваннѣ, поднимаетъ плиту, доставляетъ ее къ резервуару и здѣсь уже производится очистка шлама. Плита тѣмъ же способомъ снова опускается въ ванну. Шлакъ поступаетъ на трейбофень для извлеченія изъ него серебра.

Получаемая описаннымъ способомъ мѣдь содержитъ въ среднемъ около 99,8% Си.

Фабрика производитъ по внѣшней обстановкѣ (чистотѣ, отсутствію шума и т. д.) очень пріятное впечатлѣніе.

(Вѣстн. золотопром. и горн. дѣла.)

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Несчастные случаи на американских городских электрических дорогах. — Джорж Бенджаменъ, изслѣдуя 3.417 несчастных случаевъ на американскихъ городскихъ электрическихъ дорогахъ, нашелъ, что 2.864 зависѣло отъ слишкомъ большой скорости вагоновъ, а остальные 553 отъ несовершенствъ технической конструкции надземныхъ частей дорогъ. Онъ указываетъ, что средняя и максимальная скорость электрическихъ дорогъ (12 и 25 миль въ часъ) представляеть слишкомъ большую опасность при движеніи въ частяхъ городовъ съ большимъ уличнымъ движеніемъ и что ее необходимо значительно уменьшить, такъ какъ число несчастныхъ случаевъ оказалось пропорціональнымъ квадрату скорости. Онъ считаетъ нужнымъ уменьшить скорость въ населенныхъ частяхъ города до 8 миль въ часъ, допуская большую скорость на загородныхъ дорогахъ.

Что касается до второй причины, то г. Бенджаменъ выражаетъ протестъ противъ системы натянутаго и подвѣшенныхъ проводовъ, въ виду опасности ихъ для жизни и окружающаго построекъ. Онъ рекомендуетъ, если уже примѣнять надземную проводку, примѣненіе очень легкихъ стальныхъ построекъ, снабженныхъ подходящими приспособленіями, для поддержки и защиты проводовъ, ведущихъ токи. (The Ill. Electr. Rev., № 7)

Сухой карманный аккумуляторъ. — Фицджеральдъ сообщаетъ въ *The Electrical Review* весьма хорошіе результаты, полученные при испытаніи устроенной имъ сухой карманной аккумуляторной батареи, пригодной, напримѣръ, для питанія 4-вольтовой лампы. Размѣры батареи $10 \times 7\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ см., вѣсъ около $\frac{1}{2}$ кгр. Такая батарея представляетъ то преимущество, что она не можетъ испорчить платья.

Несчастный случай. — Въ концѣ прошлаго года на одной изъ каменноугольныхъ копей Лэнмаркской Компаніи въ Англіи былъ мгновенно убитъ углекопъ, прикоснувшійся къ электрической подъемной машинѣ. Выходя изъ своей шахты, онъ остановился, чтобы помочь навести на рельсы угольную кадку, при этомъ коснулся головой поврежденной обшивки надъ электрическимъ проводомъ и сейчасъ же былъ пораженъ разрядомъ. Его хотѣлъ поддержать другой углекопъ, бывшій здѣсь, но электрическимъ разрядомъ его отбросило прочь. Сейчасъ же остановили двигатель динамомашинны и тѣло убитаго ушло на полъ.

(The Electr. Review, № 888)

Уменьшеніе числа ночныхъ грабежей съ введеніемъ электрическаго освѣщенія. — Такого рода фактъ обнаруживаетъ статистика въ Нью-Йоркѣ. Съ 1885 г. число арестовъ за уличные грабежи непрерывно уменьшается и съ 332 упало къ 1893 г. до 232, не смотря на увеличеніе населенія города. До 1885 г. число арестовъ постепенно увеличивалось. Причина такого явленія понятна: улучшеніе освѣщенія облегчаетъ для полиціи надзоръ за всеми пунктами и въ то же время при электрическомъ освѣщеніи злоумышленники не могутъ оставлять улицу въ темнотѣ, какъ они дѣлали въ Америкѣ при газовомъ освѣщеніи, завернувъ газъ.

(The Ill. Electr. Review, № 14)

Электрические насосы, вслѣдствіе простоты своей установки, особенно удобны для добыванія воды изъ глубокихъ колодезевъ. Въ типѣ, предложенномъ Ф. Уайтомъ въ Нью-Йоркѣ, электродвигатель прикрѣпленъ къ нижнему концу водопроводной трубы. Верхній конецъ его оси, поставленной вертикально, пройдя чрезъ сальникъ въ упомянутую трубу, заканчивается частью тща-

тельно пригнанной къ внутренней поверхности трубы и снабженной винтовой нарезкой. Часть трубы отъ сальника до нарезки покрыта большимъ числомъ сосущихъ отверстій. При вращеніи электродвигателя вода всасывается и толкается вверхъ. Если подьемъ слишкомъ высокъ, то на пути помѣщается нѣсколько такихъ приборовъ, причемъ они передають воду другъ другу.

(Zeitschr. f. Elektrot., № 1)

Говорящіе часы. — Одинъ швейцарскій часовой мастеръ присоединилъ къ часовому механизму миниатюрный фонографъ Эдисона; такъ устроенные часы сообщаютъ своему владѣльцу яснымъ голосомъ часы и минуты.

(Zeitschr. f. Elektrot., № 1)

Глухоньмой благодаря электрическому проводу. — Одинъ мелкій торговецъ въ Бѣградѣ коснулся по неосторожности лежаваго на землѣ провода электрическаго освѣщенія; полученное при этомъ сотрясеніе было такъ сильно, что онъ лишился рѣчи и слуха. Теперь онъ требуетъ судомъ отъ общества электрическаго освѣщенія уплаты ему вознагражденія за причиненную боль въ размѣрѣ 50.000 франковъ, кромѣ того пожизненную ренту въ 6 франковъ ежедневно и 500 франковъ на излѣченіе.

(Zeitschr. f. Elektrot., № 1)

Электрическій свѣтъ въ Индіи. — По словамъ инженера Гинце, электрическій свѣтъ получилъ въ Индіи большое распространеніе. Тамъ сравнительно чаще встрѣчаются не большія центральныя сташіи, а среднія и малыя установки. Двигательная сила главнымъ образомъ паръ, газъ и нефть. Преимущественно употребляются лампочки накалыванія, поэтому лучшія установки — освѣщеніе домовъ. Электрическій свѣтъ можно найти даже тамъ, гдѣ европеецъ считалъ бы его роскошью; напримѣръ, въ собственныхъ желѣзнодорожныхъ вагонахъ нѣкоторыхъ раджей, въ конюшняхъ и т. п. Въ Челѣ (Chail), лѣтней резиденціи дольбурскаго магараджи, освѣщены не только всѣ помѣщенія, но и дорожки въ саду и въ лѣсу, бесѣдки и т. д. Кромѣ того, электричество служитъ тамъ и для другихъ цѣлей: для телефоннаго сообщенія между отдѣльными службами, для вентиляціи, для приготовленія кушаній и т. п.

(Zeitschr. f. Elektrot., № 1)

Переходъ въскихъ телефоновъ въ казну совершился 1-го января (1895 г.); условия въ главнѣйшемъ слѣдующія: казна платитъ за все предприятие 4 милліона гульденовъ, которые, по уплатѣ 1,5 милліона долга, сдѣланнаго обществомъ въ 91-мъ году, распределяются между владѣльцами 20.000 акцій въ 100 гульденовъ каждая; кромѣ того акціонеры получаютъ текущій остатокъ, около 320.000 гульденовъ, и дивидендъ, около 200.000 гульденовъ. Такимъ образомъ составитса около 110 гульденовъ на акцію.

Правительство намѣрено выпустить закладные листы на сумму 6 милліоновъ гульденовъ съ цѣлью употребить свободные 2 милліона на развитіе и улучшеніе стѣи.

(Zeitschr. f. Elektrot., № 1)

Парамагнитный песокъ. — Двѣ американскія компаніи: „Suburban Traction Co^o“ въ Орэнджѣ и „Consolidated Traction Co^o“ въ Нью-Йоркѣ въ настоящее время производятъ опыты надъ замѣной употребляемаго для посыпанія рельсовъ обыкновеннаго песка порошкомъ какого либо парамагнитнаго минерала. Дѣло въ томъ, что парамагнитные порошки обладаютъ значительною электропроводностью и употребленіе ихъ, тѣмъ самымъ, гарантируетъ постоянное сообщеніе между колесами электрическихъ вагоновъ и рельсами, несмотря ни на пыль, ни на грязь или снѣгъ. Выдѣлкой такихъ парамагнитныхъ песковъ изъ различныхъ минераловъ запато нѣсколько большихъ заводовъ города Эдисона, въ штатѣ Нью-Джерсей.

(L'Éclairage électrique).