



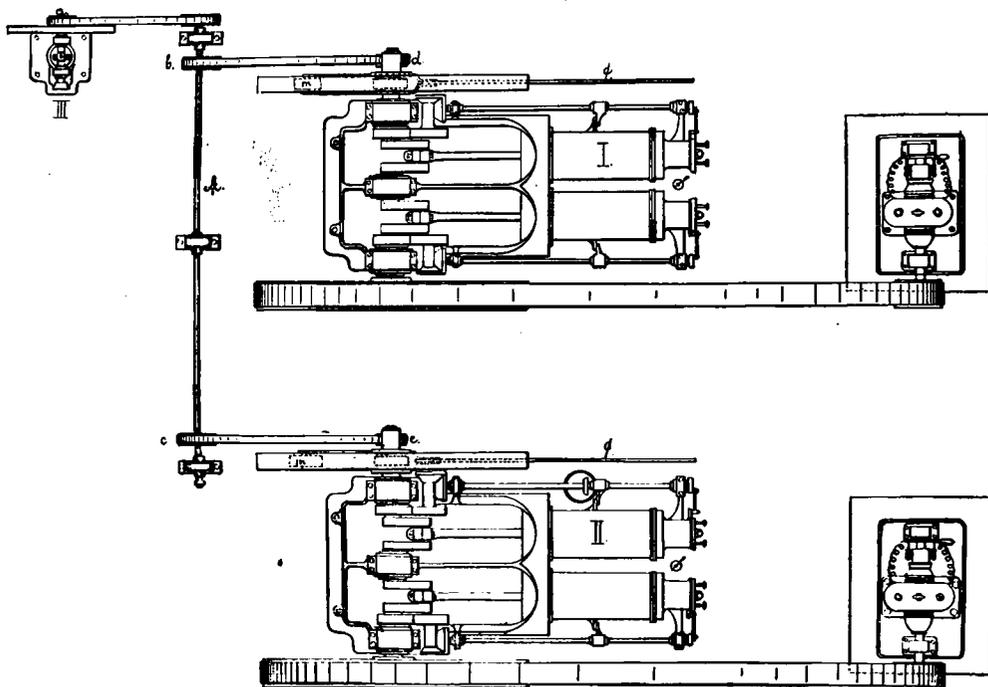
а при подобномъ условіи одна динамомашина не вытянетъ. Такое ненормальное положеніе дѣла указало на необходимость постройки новыхъ разѣздовъ F и H; въ настоящее время они окончены, и тѣ же четыре вагона работаютъ дѣйствіемъ одного газомотора и динамомашинны.

Въ виду интереса къ первому электрическому трамваю въ Россіи мы рассмотримъ въ отдѣльности все то, что въ совокупности составляетъ его, т. е. I—электрическую станцію, II—путь и III—подвижной составъ, а затѣмъ, ознакомившись съ деталями, рассмотримъ работу вагоновъ и результаты эксплуатаціи.

I. Центральная электрическая станція. Известно, что всякое новое дѣло проводится съ

большими затрудненіями; это же испытала на себѣ и инициатива электрическаго трамвая. Учредитель Общества Кіевской городской желѣзной дороги А. Е. Струве, хотя и получилъ разрѣшеніе на постройку электрическаго трамвая, но съ большими ограниченіями и разными обременительными пунктами, въ силу которыхъ электрической станціи пришлось дать характеръ временного сооруженія, и потому вмѣсто паровыхъ машинъ поставлено два двухцилиндровыхъ газовыхъ двигателя, завода Отто въ Дейтцѣ, по 60 дѣйствительныхъ силъ каждый.

Шестидесяти-силыные газомоторы во всѣхъ отношеніяхъ сходны съ горизонтальными двигателями на меньшее число силъ, строящимися



Фиг. 2.

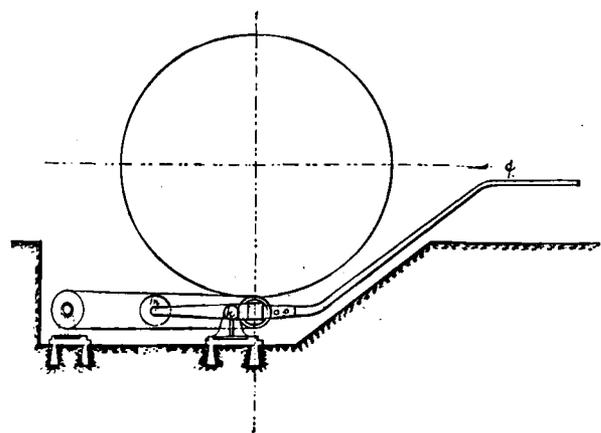
упомянутымъ заводомъ, кромѣ воспламенителей; эти послѣдніе въ описываемыхъ двигателяхъ дѣйствуютъ при посредствѣ накаливаемыхъ въ Бунзеновскихъ горѣлкахъ желѣзныхъ трубокъ, которыя установлены вмѣстѣ съ горѣлками сзади золотниковъ и періодически сообщаются своими полюсами съ камерами цилиндровъ. Трубчатые воспламенители имѣютъ то преимущество передъ горѣлками, что не даютъ отказовъ и не загасаютъ. Маховики главнаго вала, діаметромъ 2,8 метра, разной ширины; маховикъ съ болѣе широкимъ ободомъ въ то же время служитъ носителемъ ремня, ведущаго къ шкиву динамомашинны, значить, при нормальной скорости работы двигателя (140 оборотовъ) скорость по окружности маховика (а слѣдовательно и ремня) 20,5 метра въ секунду.

Для первоначальнаго всасыванія газа цилиндрами, размахъ маховикомъ дается не въ ручную, какъ это практикуется съ малыми моторами, а

особымъ фрикціоннымъ приспособленіемъ, дѣйствующимъ отъ двухсилнаго газомотора, поставленнаго исключительно для этой цѣли.

На планѣ (фиг. 2) дано расположеніе машинъ: I и II суть 60-ти сильныя газомоторы, а III—двухсилный; отъ его шкива *a* идетъ ремная передача къ валу трансмиссіи *A*, находящейся подъ поломъ машинной, а съ двухъ шкивовъ *b* и *c* трансмиссіи перекинуты ремни черезъ фрикціонные шкивы *d* и *e*, на оси которыхъ насажены спресованная изъ бумажной массы катушки; дѣйствуя рукою на верхній конецъ рычага *f*, имѣющаго точку опоры въ *b*, можно съ силою прижать фрикціонную катушку, заключенную въ желѣзную раму нижней части рычага, къ ободу маховика (фиг. 3 и 4); развивающееся при этомъ треніе настолько велико, что вращающаяся катушка, увлекая маховикъ, заставляетъ его вращаться. Для облегченія дѣйствія рычагомъ онъ имѣетъ противовѣсъ *m* на своемъ короткомъ плечѣ. Время

необходимое для пуска большого газомотора съ помощью этого приспособления, не превосходить 1—2 минутъ.



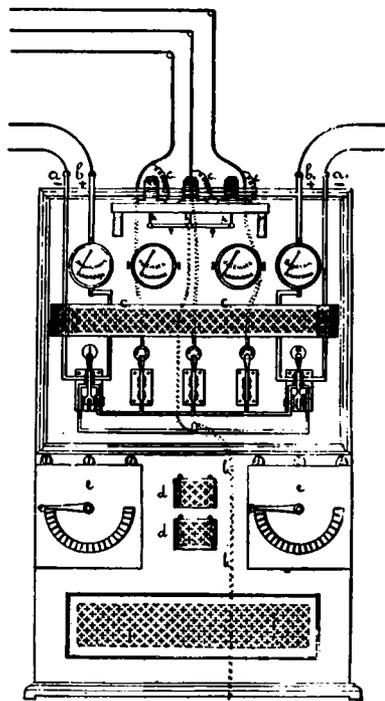
Фиг. 3 и 4.

Ременная передача ведетъ отъ газомоторовъ къ двумъ шунтовымъ динамомашинамъ со столбовидными электромагнитами (вродъ Эдисоновскихъ) и катушками типа Сименсовскихъ, изготовленнымъ, какъ и всѣ прочія электроустановочныя принадлежности, берлинскою фирмою Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft; каждая динамо при 900 оборотахъ и 500 вольтахъ напряженія даетъ 60 амперъ (30.000 уаттъ номинально, въ действительности больше). Такимъ образомъ мощность электрической станціи равняется 60-ти киловаттамъ. Динамомшины, отличаясь компактностью, въ то же время чрезвычайно просты и солидны; о внутреннемъ качествѣ ихъ можно сказать, что онѣ безъ замѣтнаго нагрѣванія выдерживаютъ порядочную перегрузку (до 30%), а изъ особенностей, заслуживающихъ вниманія, укажемъ на снабженіе машинъ угольными щетками\*), по четыре на полюсъ. Угольные щетки, какъ показалъ опытъ, имѣютъ большое преимущество передъ металлическими: установка ихъ возможна почти съ математической точностью; отсутствіе искренія и самое незначительное изнашиваніе коллектора подтверждаютъ рациональность примѣненія ихъ.

Якорь въ 340 мм. наружнаго диаметра имѣетъ 88 секцій намотки, сведенной къ коллектору изъ кремне-бронзовыхъ секторовъ. Смазка оси—кольцевая, крайне экономичная.

Шиферная распределительная доска, въ рамѣ изъ красного дерева (фиг. 5), имѣетъ собирательную шины для двухъ динамомашинъ, отъ зажимовъ которыхъ щеточные кабели закрѣплены въ концахъ *a, b, a<sub>1</sub> b<sub>1</sub>*; включеніе одной изъ машинъ или обѣихъ параллельно производится двухполюсными рубильниками, а включеніе отдѣльной

цѣпи однополюсными; вводные полюса отъ машинъ и положительные линейные снабжены свинцовыми предохранителями, защищенными рѣшеткою *c*; при каждой динамо имѣются свои амперометръ и вольтметръ; вольтметры съ дополнительными сопротивленіями *d, d*, установленными между реостатами *e, e*, въ видѣ особыхъ придатковъ. Въ верхней части распределительной доски на шиферномъ кронштейнѣ установлено, три громоотвода, по числу отдѣльныхъ цѣпей, въ отвѣтвленіяхъ отъ послѣднихъ; отвѣтвленія снабжены свинцовыми предохранителями, обеспечивающими прерываніе тока въ случаѣ образованія вольтовой дуги между металлическими частями громоотвода.

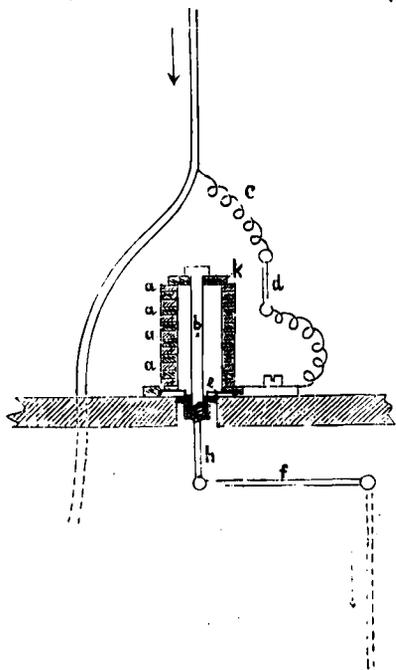


Фиг. 5.

Соединеніе громоотвода съ отвѣтвленіемъ показано на особомъ рисункѣ (фиг. 6). Какъ видно въ разрѣзѣ, столбикъ громоотвода составленъ изъ мѣдныхъ колець *a, a, a*, изолированныхъ другъ отъ друга тонкими слюдяными пластинками и стянутыхъ болтикомъ *b*, пропущеннымъ черезъ центры колець и черезъ два изолированные отъ нихъ диска *k, e*; головка стяжного болтика имѣетъ металлическое соединеніе съ верхнимъ дискомъ *k*, тогда какъ нижній изолированъ отъ болта и гайки толстыми прокладками. Такимъ образомъ, во время грозы, разрядъ при разомкнутой цѣпи можетъ произойти черезъ отвѣтвленіе *c*, предохранитель *d*, нижній (основной) дискъ *e*, рядъ колець *a, a, a*, верхній дискъ *k* и проволоку *b*, соединяющую громоотводную полосу *f* съ болтикомъ *b*; далѣе проводникомъ атмосферному электричеству до земли служатъ: мѣдная проволока, соединяющая шины *f* и *a, a* и отъ послѣдней

\*) Размѣра 85 × 30 × 15 мм.

кабель (на фиг. 5 показанъ пунктиромъ). Случай удара грозы въ сѣтъ проводниковъ, бывшій въ августѣ прошлаго года, показалъ, что при замкнутой цѣпи разряженіе произошло не черезъ громоотводъ, а черезъ динамомашину, размагнитившуюся и потерявшую токъ на нѣсколько секундъ, на громоотводѣ же не оказалось ни малѣйшихъ слѣдовъ обгоранія.

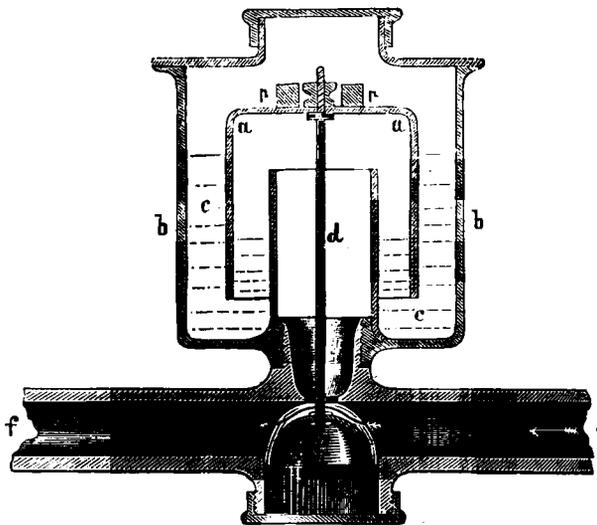


Фиг. 6.

Далѣе мы увидимъ, какимъ образомъ участки общей сѣти воздушныхъ проводниковъ, будучи связаны между собою, могутъ выключаться на станціи, теперь же замѣтимъ, что на распределительной доскѣ, кромѣ вводныхъ рубильниковъ отъ динамомашинокъ, установлено три линейныхъ, соединяющихъ положительную шину  $b$ ,  $b_1$  съ надземными проводниками соответствующихъ участковъ, отрицательная же магистраль  $a$ ,  $a_1$  соединена однимъ подземнымъ оголеннымъ кабелемъ  $l$  (показанъ пунктиромъ), идущимъ отъ станціи и сращеннымъ съ такимъ же кабелемъ (95 кв. мм.), уложеннымъ между рельсами, безъ перерывовъ на участкахъ. Ранѣе упоминалось, что по первоначальному предположенію сила электрической станціи была рассчитана для движенія четырехъ вагоновъ на двухъ участкахъ, поэтому и рубильники ихъ носятъ названіе улицъ: «Александровской» и «Никольской», а трегій «Паркъ» (вагонный сарай).

Электрическая станція пользуется газомъ изъ городской магистрали. Кіевскій газъ, изготовляемый заводомъ для освѣщенія, есть однообъемная смѣсь двухъ газовъ, добываемыхъ изъ нефтяныхъ остатковъ и каменнаго угля; для освѣщенія смѣсь эта хороша, но для газомоторовъ очень жирна и при недостаточномъ каленіи воспламенительныхъ

трубокъ не такъ чувствительна къ взрывамъ, что заставляетъ прибѣгать къ усиленному давленію въ 13—15 линій, тогда какъ для освѣщенія требуется 6—7 лин. Отсчитываніе газа ведетъ газомѣритель, а для предотвращенія мерцанія газовыхъ рожковъ въ фонаряхъ и вообще въ горѣнкахъ, питаемыхъ газомъ отъ той же магистрали—при каждомъ моторѣ, кромѣ резинового мѣшка, имѣется регуляторъ (фиг. 7). Дѣйствіе



Фиг. 7.

регулятора основано на измѣненіи давленія газа подъ колоколомъ  $a$ , погруженнымъ въ воду  $c$  кольцеобразнаго сосуда  $b$ , установленнаго на крестовидную трубу  $f$ , проводящую газъ къ двигателю. При закрытомъ магистральномъ вентилѣ, когда давленіе подъ колоколомъ равно почти  $a$ , онъ опускается, а вода держится на одномъ уровнѣ, какъ внутри, такъ и внѣ его; но если открытъ вентиль, то давленіемъ газа вода вытѣсняется изъ подъ колокола внаружу, отчего самый колоколъ поднимается изъ воды. Такое состояніе регулятора можно охарактеризовать напряженнымъ, потому что онъ подготовленъ для дѣйствія. Не трудно понять, что, если вѣсъ колокола со стержнемъ, клапаномъ и грузомъ  $p$  равняется давленію газа, то и разность уровней воды, раздѣленной стѣнками, должна отвѣчать тѣмъ же условіямъ, и, слѣдовательно, движеніе колокола вверхъ и внизъ происходитъ отъ измѣненія уровня воды въ зависимости отъ колебанія давленія газа внутри его; значитъ, цилиндры мотора, всасывая газъ, тѣмъ самымъ понижаютъ давленіе подъ колоколомъ, поэтому разность уровней уменьшается, а колоколъ, опускаясь, увеличиваетъ проходное окно, и чѣмъ энергичнѣе всасываніе, тѣмъ ниже падаетъ клапанъ и тѣмъ больше открывается труба.

(Продолженіе слѣдуетъ.)

## Преобразование переменных токов в постоянные по способу Гютена и Леблана.

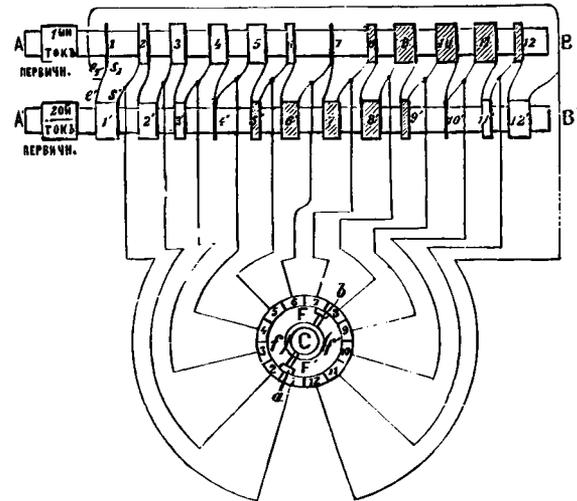
Этот способ основывается на применении прибора, в которых цѣпи для первичных токов и вторичного тока намотаны на один и тѣ же желѣзные сердечники и заразы производятъ соответствующіе потоки линій силъ. Явленія, происходящія въ этихъ приборахъ, подобны тѣмъ, какія происходятъ въ обыкновенныхъ трансформаторахъ. Изобрѣтатели назвали свой трансформирующий приборъ *панхауторомъ*.

Основаніе этого способа слѣдующіе: Разсмотримъ замкнутую магнитную цѣпь съ намотанной на ней электрической цѣпью, которая состоитъ изъ  $N$  витковъ, и по которой пробѣгаетъ переменный токъ  $I = A \sin \frac{2\pi}{T} t$ . Число амперовъ-витковъ будетъ  $NA \cdot \sin \frac{2\pi t}{T}$ .

Въ этой системѣ мы не измѣнимъ ничего въ отношеніи магнитныхъ и электрическихъ дѣйствій, если вмѣсто того, чтобы измѣнять силу тока  $I$ , мы оставимъ ее постоянной, заставляя измѣняться число активныхъ витковъ въ зависимости отъ времени по закону:  $N \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T}$ , или вообще заставляя измѣняться сразу силу тока и число витковъ, по какимъ угодно законамъ, при одномъ только условіи, чтобы произведеніе сохраняло синусоидальную величину.

Затѣмъ, если возьмемъ обыкновенный трансформаторъ переменнаго тока съ его двумя цѣпями, намотанными на одинъ и тотъ же сердечникъ, то мы не измѣнимъ ничего во взаимныхъ индукціяхъ и въ передачѣ энергій изъ одной цѣпи въ другую, если, пропустивъ въ первичную цѣпь переменный токъ, мы сдѣлаемъ такъ, чтобы сила тока во вторичной цѣпи оставалась постоянной, заставляя измѣняться число витковъ по закону синусовъ.

Это-то соображеніе и привело Гютена и Леблана къ практическому рѣшенію разсматриваемой нами задачи.



Фиг. 8.

*Панхауторъ* состоитъ изъ двухъ тождественныхъ магнитныхъ сердечниковъ  $AB$  и  $A'B'$  (на фиг. 8 они представлены спрямленными), на которыхъ намотаны двѣ первичныя цѣпи для переменныхъ токовъ, также тождественныхъ, но расходящихся на четверть періода, и изъ обыкновеннаго коллектора машины постояннаго тока, по которому трутся двѣ диаметрально противоположныя щетки.

Кромѣ того, на каждомъ изъ двухъ сердечниковъ намотаны  $2n$  катушекъ, числа витковъ которыхъ указаны въ слѣдующей таблицѣ:

Нумера вторичныхъ катушекъ перваго сердечника.

Число витковъ въ катушкахъ.

1	$V \cdot \sin 1\pi\alpha$
2	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{1}{2n} \right)$
3	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{2}{2n} \right)$
...	...
...	...
$n$	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{n-1}{2n} \right)$
$n+1$	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{n}{2n} \right)$
...	...
...	...
$2n-1$	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{2n-2}{2n} \right)$
$2n$	$V \cdot \sin 2\pi \left( \alpha + \frac{2n-1}{2n} \right)$

Числа витковъ въ соответствующихъ катушкахъ на второмъ сердечникѣ получимъ, подставивъ въ формулы втораго столбца  $\cos$  вмѣсто  $\sin$ .

Эта таблица дастъ числа витковъ со знакомъ  $+$  для одной половины катушекъ одного и того же сердечника и со знакомъ  $-$  для другой его половины. Эти знаки надо понимать, конечно, въ томъ смыслѣ, что положительныя катушки намотаны въ опредѣленную сторону, напримѣръ, въ лѣвую, а отрицательныя въ обратную, въ правую.

Можно было бы, впрочемъ, наматывать всѣ катушки въ одну и ту же сторону; тогда приходилось бы только соединять въ моментъ группировки конечную проволоку послѣдней положительной катушки съ конечной проволокой первой отрицательной, перевертывая такимъ же образомъ концы всѣхъ отрицательныхъ катушекъ.

Таблица показываетъ также, что у двухъ диаметрально противоположныхъ катушекъ, напр., у  $1$  и  $n+1$  и т. д., на обоихъ сердечникахъ всегда бываетъ одно и то же число витковъ, но онѣ намотаны въ обратныя стороны.

Изъ этихъ  $4n$  катушекъ на двухъ сердечникахъ можно составить  $2n$  секцій, состоящихъ каждая изъ пары соответствующихъ катушекъ на обоихъ сердечникахъ, т. е.  $1$  съ  $1'$ ,  $2$  съ  $2'$  и т. д., причемъ эти катушки соединяютъ послѣдовательно, принимая въ расчетъ ихъ знакъ; это означаетъ, что слѣдуетъ переставлять начальныя и конечныя проволоки отрицательныхъ катушекъ. Затѣмъ всѣ секцій соединяютъ послѣдовательно, слѣдуя тому же самому правилу, и точки соединенія секцій между собой соединяютъ съ пластинками коллектора; напримѣръ, конечная проволока секцій № 1 (которая представляетъ собой конечную проволоку катушки  $1'$ ) соединяется съ начальной проволокой секцій № 2 (начало катушки  $2$ ) и съ пластинкой 1 коллектора и т. д.

На фиг. 8 показано, какъ произведены соединенія начальныхъ и конечныхъ проволокъ секцій между собой и съ пластинками коллектора; число витковъ представляютъ размеры прямоугольниковъ, изображающихъ катушки (заштрихованы отрицательныя катушки). Фиг. 8 соответствуетъ тому случаю, когда  $2n = 12$  и  $a = 0$ ; при этомъ у катушекъ  $1$  и  $7$ ,  $4'$  и  $10'$  число витковъ равно нулю; мѣста, какія занимали бы эти катушки при другомъ значеніи  $a$ , показаны простой чертой.

Двѣ щетки  $a$  и  $b$  перемѣщаются около коллектора съ равномерной угловой скоростью  $\frac{2\pi}{T}$  ( $T$ —продолжительность цѣлаго оборота). Ширина соприкосанія у нихъ равна ширинѣ полоски и изолировки, такъ что онѣ всегда замыкаютъ короткой вѣтвью двѣ пары диаметрально противоположныхъ секцій, причемъ одно замыканіе прекращается, какъ только начинается новое. Эти щетки сообщаются съ двумя кольцами, съ которыхъ два трущихся контакта  $f$  и  $f'$  собираютъ токъ, доставляемый вторичной цѣпью.

Такимъ образомъ вторичная цѣпь раздѣляется отъ одной щетки до другой на двѣ цѣпи. Въ моментъ, представленный на фиг. 8, щетка *a* прилегла къ пластинкамъ 1 и 2, а *b* къ 7 и 8; такимъ образомъ отъ одной щетки до другой у насъ будетъ:

1) первая цѣпь, замкнутая чрезъ секціи  $3 + 3', 4 + 4', 5 + 5', 6 + 6', 7 + 7'$ ;

2) вторая цѣпь, образуемая секціями  $9 + 9', 10 + 10', 11 + 11', 12 + 12', 1 + 1'$ ; секціи  $2 + 2'$  и  $8 + 8'$  замкнуты короткой вѣтвью щетками.

Таблица показываетъ намъ, что эти двѣ цѣпи обладаютъ одинаковымъ числомъ витковъ, но обмотаны въ разные стороны; поэтому у нихъ будетъ одно и то же сопротивление и одинъ и тотъ же коэффициентъ самоиндукціи. Кромѣ того, можно видѣть также, что по каждой изъ нихъ или по известному числу витковъ, намотанныхъ въ одну сторону, и числу витковъ, намотанныхъ въ обратную сторону, проходитъ одинъ и тотъ же токъ.

Сумма магнитныхъ дѣйствій двухъ витковъ, которые намотаны въ обратныя стороны на одномъ и томъ же сердечникѣ, и по которымъ проходитъ одинъ и тотъ же токъ, равна нулю такъ же, какъ и алгебраическая сумма взаимныхъ индукцій на всякій другой витокъ на томъ же сердечникѣ. Отсюда слѣдуетъ, что равнодѣйствующая магнитныхъ дѣйствій одной изъ предыдущихъ цѣпей между двумя щетками въ какой либо моментъ періода *T* равна алгебраической суммѣ дѣйствій всѣхъ витковъ; такова же будетъ равнодѣйствующая взаимныхъ индукцій между витками, намотанными на сердечникахъ.

Наконецъ, дѣйствія двухъ цѣпей на сердечники или на всякую цѣпь, намотанную на нихъ, складываются, т. е., другими словами, число амперовъ-витковъ, образуемое различными секціями, равно въ каждое мгновенное періода силъ тока, умноженной на удвоенную алгебраическую сумму витковъ въ каждой изъ цѣпей между щетками.

Если перемищать щетки по коллектору, то можно получить шесть последовательныхъ положеній въ различные моменты полу-періода. Легко убѣдиться, что алгебраическая сумма активныхъ витковъ будетъ тогда измѣняться почти по синусоидальному закону. Въ самомъ дѣлѣ, чтобы перейти отъ одной катушки къ слѣдующей, надо прибавить къ соответствующему углу количество  $\frac{2\pi}{2n}$ ; и тогда первой катушкѣ каждой изъ *n* двойныхъ цѣпей можно приписать уголъ  $\frac{2\pi m}{2n}$ , обозначая чрезъ *m* число, зависящее отъ положенія щетокъ и принимающее въ зависимость отъ этого *n* последовательныхъ значений.

Тогда сумму витковъ одной цѣпи представитъ сумма 
$$V \left[ \sin 2\pi \frac{m}{2n} + \dots + \sin 2\pi \left( \frac{m}{2n} + \frac{n-1}{2n} \right) + \cos 2\pi \frac{m}{2n} + \dots + \cos 2\pi \left( \frac{m}{2n} + \frac{n-1}{2n} \right) \right]$$
, за вычетомъ секціи, замкнутой короткой вѣтвью,

$$V \left( \sin 2\pi \frac{m}{2n} + \cos 2\pi \frac{m}{2n} \right),$$

или

$$V \left[ \sin \frac{2\pi}{2n} \left( m + \frac{n-1}{2} \right) \sin^{-1} \frac{\pi}{2n} - \sin \frac{\pi}{4} \cos \left( \frac{\pi}{4} - \frac{2\pi m}{2n} \right) \right],$$

синусоидальная функция, полу-періодъ которой соответствуетъ времени, въ какое *m* принимаетъ *n* последовательныхъ измѣненій, т. е.  $\frac{T}{2}$ . Пока *m* подвергается всѣмъ измѣненіямъ, число амперовъ-витковъ измѣняется, слѣдуя ломаной линіи, которая бываетъ тѣмъ ближе къ синусоидѣ, чѣмъ больше *n*.

(Окончаніе слѣдуетъ.)

## Опыты надъ переменными токами съ большимъ числомъ колебаній.

Лекція II. Тесла въ Филадельфійскомъ Франклиновомъ Институтѣ.

Въ началѣ своей лекціи Тесла высказалъ нѣсколько мыслей о человѣческомъ глазѣ. Во всемъ мірозданіи, изъ всего, что известно намъ, говорилъ онъ, самымъ совершеннымъ твореніемъ является, безъ сомнѣнія, человѣкъ, мыслящее существо съ высоко развитымъ организмомъ. Изъ всѣхъ органовъ человѣка самымъ чудеснымъ слѣдуетъ признать его глазъ.

Два факта дѣлаютъ глазъ предметомъ глубокаго интереса для физика: во-первыхъ, глазъ является единственнымъ органомъ, на который дѣйствуетъ непосредственно эфиръ, и, во-вторыхъ, онъ самый чувствительный изъ всѣхъ нашихъ органовъ; остальные органы „чудовищно грубы“ въ сравненіи съ глазами.

Значеніе глаза въ жизненныхъ процессахъ чрезвычайно велико; черезъ него мы приобретаемъ большую часть нашихъ знаній и, вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ главнымъ образомъ управляетъ нашими чувствами и дѣйствіями. При этомъ лекторъ высказалъ свое мнѣніе о капитальной важности слѣдующаго наблюденія Гельмгольца: этотъ ученый *видѣлъ* въ темнотѣ свою руку, освѣщенную свѣтомъ, исходящимъ изъ его глазъ. Сближая это съ замѣченнымъ многими явленіемъ, что мгновенно блеснувшая мысль заставляетъ что то сверкнуть въ глазу, Тесла спрашиваетъ себя, не приводитъ ли мысль ретину въ нѣкоторое возмущенное состояніе (свѣта), передающееся средѣ? Въ такомъ случаѣ, какое глубокое основаніе имѣетъ выраженіе: глазъ—зеркало души.

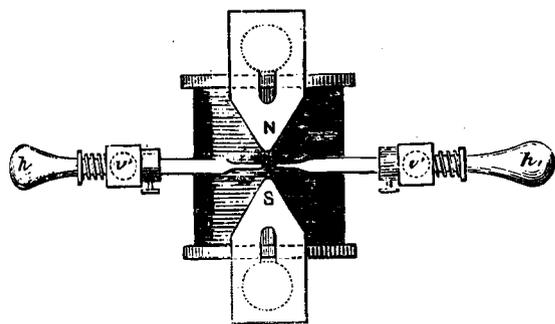
На этотъ чудесный органъ дѣйствуетъ свѣтъ, который представляетъ собою одну изъ формъ или проявленій чистой энергіи того же рода, какъ электрическая, или, лучше сказать, электромагнитная энергія; вслѣдствіе это свѣтловыя и тепловыя явленія можно назвать электрическими, и наука объ электричествѣ приобретаетъ основное значеніе для всей физики. По и не только для этой науки. Настанетъ время, когда отъ этого чудеснаго агента будетъ зависеть не только комфортъ, но даже и самое существованіе человѣка, такъ какъ, когда исчезнутъ дѣса и источники угольныхъ кони, человѣку останется только пользоваться водопадами и приливами, передавая энергію при помощи электричества и снабжая такимъ образомъ свои города свѣтомъ, теплотой и живую силу.

Для выясненія новѣйшихъ понятій о соотношеніяхъ между различными проявленіями этой энергіи, Тесла излагаетъ въ своей лекціи цѣлый рядъ явленій, но прежде всего онъ останавливается на описаніи приборовъ и способовъ, какими пользуются для полученія токовъ высокаго потенциала и съ громаднымъ числомъ колебаній.

Способы эти представляютъ изъ себя дальнѣйшее усовершенствованіе тѣхъ, которые демонстрировались имъ уже 2 года назадъ. На фиг. 13 схематически представлено расположеніе приборовъ. Генераторомъ служатъ динамо постояннаго или переменнаго тока. Весьма удобно, если генераторъ можетъ давать одновременно токи обоихъ классовъ. Для большей ясности сущности способа мы опишемъ для случая динамо постояннаго тока. Чтобы получить быстрыя колебанія при большой разности потенциаловъ, въ цѣпи дѣлается разрывъ; если генераторъ не можетъ дать электродамъ у воздушнаго промежутка разности потенциаловъ, достаточной для образованія разрывнаго разряда черезъ воздухъ, то употребляются различные вспомогательныя средства, о которыхъ скажемъ ниже; при этомъ, параллельно съ воздушнымъ промежуткомъ, въ цѣпь вводитъ конденсаторъ. Въ началѣ явленія токъ идетъ на заряданіе конденсатора до достаточнаго потенциала, послѣ чего конденсаторъ разряжается черезъ воздухъ и снова повторяется его заряданіе и т. д. Это устройство Тесла сравниваетъ съ сосудомъ, наполняемымъ черезъ край водой и снабженнымъ на днѣ своимъ клапаномъ, который открывается мгновенно, какъ только вода нальется въ сосудъ до известной высоты. Открыв-

нись клапанъ выпускаетъ воду, и если черезъ него вытекаетъ количество воды, равное вливающемуся черезъ кранъ, то клапанъ этотъ останется открытымъ, если же меньшее, то вода будетъ продолжать прибывать, если же большее, то, выпустивъ известное количество воды, клапанъ закроется, такъ какъ высота верхняго уровня понизится; но тогда этотъ уровень снова повысится отъ притока черезъ кранъ, и клапанъ снова откроется и такимъ образомъ будетъ находиться въ колебательномъ состоянн. Подобно этому въ цѣпи генератора установится колебательный токъ, если время, необходимое для разряженія конденсатора, меньше времени, потребнаго на его заряджене. Если разница между этими промежутками времени слишкомъ велика, то токъ будетъ состоять изъ быстро проходящихъ потоковъ электричества, раздѣленныхъ большими промежутками времени; чѣмъ меньше она, тѣмъ быстрее будутъ слѣдовать максимумы одинъ за другимъ. Отсюда понятно, что выгодно включать конденсаторъ возможно малой емкости, причемъ необходимо пользоваться генераторомъ возможно высокой разности потенциаловъ.

Для того, чтобы колебанія тока были устойчивы и легко устанавливались, Тесла пользуется особыми прерывателями съ вольтовой дугой, находящейся подъ дѣйствіемъ магнита или задуваемой потокомъ воздуха. Фиг. 9 пред-



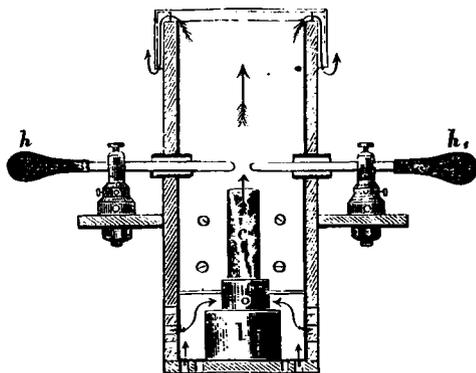
Фиг. 9.

ставляетъ приборъ перваго типа; въ промежуткѣ между полюсовыми придатками N и S сильнаго электромагнита, расстояние между которыми можно измѣнять по желанію, расположены разрядные стержни; длину воздушнаго промежутка между послѣдними можно также измѣнять. Для образованія вольтовой дуги эти стержни быстро сводятъ одинъ съ другимъ, ударяя по одной изъ эбонитовыхъ ручекъ *hh'*, причемъ стержни быстро расходятся подъ дѣйствіемъ пружинокъ; это устройство предотвращаетъ короткое замыканіе генератора при началѣ образованія дуги. Магнитъ прерываетъ дугу, и перерывы эти настолько часты, что появляется музыкальный тонъ. Полезно, если возможно, стержни дѣлать съ угольными наконечниками, чтобы воздушный промежутокъ не столь быстро охлаждался, какъ при металлическихъ.

Фиг. 10 представляетъ другую форму разрядника: разрядные стержни проходятъ черезъ отверстия въ стѣнкахъ деревяннаго ящика, облицованнаго внутри толстымъ слоемъ слюды. Внутри находится маленькая лампа *l*, поддерживающая теченіе нагрѣтаго воздуха въ промежуткѣ между стержнями. Воздухъ, будучи подогрѣтымъ до известной температуры, дѣлается диэлектрически слабымъ, и въ немъ можетъ поддерживаться очень длинная вольтова дуга; послѣдняя бываетъ весьма чувствительной, такъ что достаточно слабой тяги для полученія быстрыхъ перерывовъ.

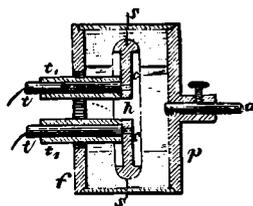
Расположеніе, придуманное Теслоу, представляетъ изъ себя весьма совершенный способъ трансформированія состояннаго тока въ колебательный, какой угодно быстроты колебаній; совершенство его заключается въ отсутствіи механическихъ прерывателей; но и при этомъ способѣ происходитъ потеря энергій: особенно много ея теряется на начальное прохожденіе разряда черезъ диэлектрикъ, который въ первый моментъ, пока не нагрѣется, оказываетъ большое сопротивленіе. Въ этомъ отношеніи

прерыватель съ нагрѣтымъ дутьемъ оказывается экономичнѣе магнитнаго. Но за то тяга воздуха способствуетъ разсѣванію энергій, которой много разсѣивается въ формѣ звука и въ формѣ переноса тепла; достаточно воспринять обмѣну воздуха, заключивъ его въ сосудъ, чтобы убѣдиться въ быстромъ нагрѣваніи диэлектрика даже при слабыхъ токахъ.

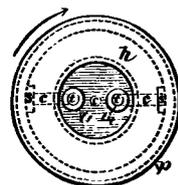


Фиг. 10.

По этому поводу Тесла высказываетъ свой взглядъ на разрывной разрядъ въ воздухѣ; онъ представляетъ себѣ идеальный разрывной разрядъ аналогичнымъ такому явленію: кусокъ стекла сжимается въ прессѣ; въ моментъ, когда сдавливающая сила достигаетъ известной величины, стекло должно дать трещину, но работа при этомъ ничтожна, хотя сила можетъ быть громадною, потому что перемѣщеніе крайне мало. Вѣроятно, что въ эфирѣ разрядъ произошелъ бы именно такимъ образомъ: диэлектрикъ, совершенно изолирующій, пока разность потенциаловъ не достигаетъ известной величины,—вдругъ становится хорошимъ проводникомъ. Въ воздухѣ, какъ и во всякомъ другомъ газѣ, не происходитъ такого крутого паденія изолирующей способности; онъ пропускаетъ сперва слабый токъ, медленно, а затѣмъ быстрее, усиливающимся. Стекло въ этомъ отношеніи совершеннѣе воздуха; жидкость имѣетъ еще преимущество замыкать образовавшійся въ ней расколъ. Поэтому Тесла пробуетъ употреблять разрядники съ жидкостью.



Фиг. 11.



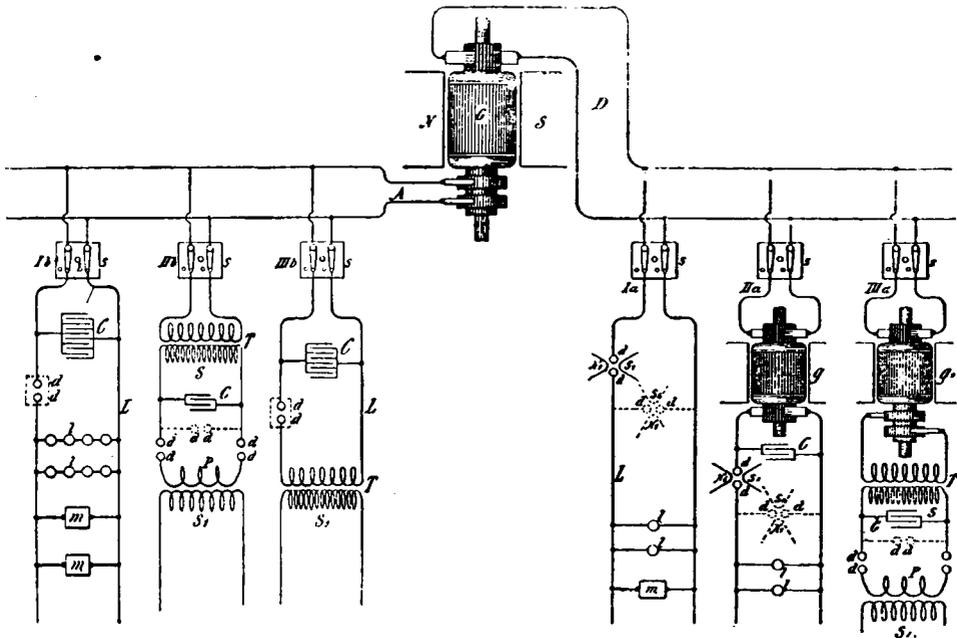
Фиг. 12.

Одинъ изъ такихъ разрядниковъ (фиг. 11—12) состоитъ изъ пустотѣлаго шкива P, вращающагося при помощи надлежащихъ приспособленій съ большою скоростью. Внутри его находится неподвижный тонкій дискъ *h* (который представлеиъ на фиг. 11 нарочно излишне толстымъ) изъ эбонита съ двумя металлическими сегментами *ss*, отъ которыхъ выходятъ наружу проводники *tt'*, соединяющіеся съ противоположными обкладками конденсатора, такъ что послѣдній разряжается черезъ жидкій изоляторъ.

Правая половина фиг. 13 представляетъ соединенія для случая генератора постояннаго тока, дѣлая — для случая переменнаго тока, который по существу не отличается отъ перваго. *sss* суть выключатели; *dd* — разрядники, могущіе занимать мѣсто, обозначенное сплошными или пунктирными линиями. *la* относится къ случаю, когда разность потенциаловъ у динамо G достаточна для образованія дуги; ее можно увеличить, вводя послѣдовательно съ *dd* большую самонадукцію. Въ этомъ случаѣ

явление происходит следующим образом: описанный способ дает начало вольтовой дуге разрядника; магнит задувает ее, и прекращение тока в цепи L вызывает, благодаря самоиндукции, сильный экстраток, который, накаливая воздушный промежуток, дѣлает его достаточно слабым изолятором для возможности прохождения тока генератора, и явление повторяется автоматически.

Можно увеличить разность потенциалов, прибѣгая къ вращающемуся трансформатору (g, Па), причемъ вторичная цѣпь имѣетъ то же устройство, какъ и I. въ случаѣ Ia, за исключеніемъ необходимаго здѣсь конденсатора С. Удобнѣе сперва обратить постоянный токъ слабого напряжения въ таковой же переменный и затѣмъ уже повысить потенциалъ обыкновенною трансформациею (r, Ша).



Фиг. 13.

Въ случаяхъ генератора переменнаго тока необходимо наблюдать, чтобы время колебанія въ разрядникѣ было кратное или дробное продолжительности періода тока генератора. Слѣдуетъ замѣтить, что, повидимому, явление нѣсколько бы не измѣнилось, если бы не было разрядниковъ dd, въ случаѣ, напр. Ib, и когда число колебаній разрядника равно числу періодовъ генераторнаго тока; но въ дѣйствительности разница въ явленияхъ громадна вслѣдствіе того, что при разрывномъ разрядѣ происходитъ чрезвычайно быстрое паденіе напряжения.

(Продолженіе слѣдуетъ.)

## Добываніе гуттаперчи и каучука.

Спросъ на эти необходимые агенты цивилизаціи все возрастаетъ во всѣхъ образованныхъ странахъ. За послѣднее время, когда пересматриваютъ производства и передѣлываютъ технику на основаніяхъ экономии и рациональности, обращено было вниманіе на способы полученія этихъ изоляторовъ; оказалось, что способы эти въ высшей степени примитивны, обработка этихъ произведеній природы находится въ рукахъ дикихъ племенъ, плутоватыхъ, но стоящихъ совершенно внѣ свѣта химіи, ботаники и электротехники и совсѣмъ незанятыхъ будущаго кабельнаго дѣла. Лучшій каучукъ получается съ деревьевъ Невоса дремучихъ лѣсовъ Амазонки и Ореноко; другой его сортъ, болѣе низкій, — съ Ficus elasticus и съ одной изъ лианъ Мадагаскара. Лучшая гуттаперча добывается съ Isonandra percha, растущей на островѣ Борнео и полуостровѣ Малаккѣ.

Мы вкратцѣ опишемъ способъ добыванія каучука и долѣе остановимся на способѣ добычи гуттаперчи.

Индійцы, занимающіеся добываніемъ каучука, закартавливаются какимъ нибудь венецуэльскимъ метисомъ, съ платою впередъ въ видѣ одежды, провизіи, оружія и проч. и подъ его постояннымъ наблюденіемъ, а

также и понуканіемъ, производятъ свои несложныя манипуляціи. Набрѣдя на Невоса, индѣецъ надрѣзываетъ ей кору во многихъ мѣстахъ; сокъ дерева, въ известный періодъ времени текущій сверху внизъ, вытекаетъ черезъ разрѣзы и собирается въ подставленный у ствола сосудъ, будучи направленъ къ послѣдному стеблемъ лианы, которымъ обязанъ стволъ понижѣ надрѣзовъ. Молоко затѣмъ подвергаютъ дѣйствию дыма, удаляя этимъ изъ него воду и антигигируя его; для этого его льютъ надъ дымнымъ костромъ на палку, которую при этомъ медленно вращаютъ; застывающій каучукъ образуетъ такимъ образомъ на палкѣ слонистую обертку. Молоко вытекаетъ изъ дерева 2—3 часа; затѣмъ нужно ждать, по крайней мѣрѣ, день, что вполне отвѣчаетъ стремленіямъ индѣйца, любящаго отдыхъ. Отъ метиса партія каучука переходитъ въ руки кушцовъ, и затѣмъ уже, послѣ дѣлаго ряда преобразованій, каучукъ этотъ, перѣдко рядомъ съ фальсификаціей, играетъ роль изолятора какого нибудь электрическаго кабеля Америки или Европы.

Добываніе гуттаперчи посредствомъ надрѣзовъ, по словамъ Юнгфлейша, не практикуется, потому что эластичная гутта, вѣроятно, закупориваетъ молоконосные сосуды изонандры, и изъ надрѣза вытекаетъ лишь самое ничтожное количество молока \*); поэтому малайцы поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Они срубаютъ изонандру, обрубаятъ вѣтви ея и въ лежачемъ на землѣ стволѣ дѣлаютъ рядъ параллельныхъ надрѣзовъ, начиная съ вершины, вкось къ длинѣ ствола. Этимъ способомъ добывается въ среднемъ по 313 граммовъ гуттаперчи съ каждаго дерева, срубленнаго въ зрѣломъ возрастѣ. Это ничтожное количество выведено изъ наблюденій Берка на Суматрѣ; по словамъ Серудля, при самомъ тщательномъ собраніи сока среднее количество гуттаперчи на дерево не превышаетъ 240 граммовъ. Легко представить себѣ количество изонандръ, срубаемыхъ ежегодно; напр., въ

\* ) Впрочемъ, Моншелье (Ann. télégr. XIX. 1892) сообщаетъ, что теперь оказалось возможнымъ пользоваться этимъ способомъ.

1884 г. было вывезено в Европу 3 милл. килогр. гуттаперчи; для получения такого количества ее нужно было срубить миллионы 12 изонандры, саженей в 13—14 каждая вышиною. Правда, это число можно несколько уменьшить, принимая во внимание различные примѣсы, которые практикуют малайцы, а также обработку гуттаперчи необходимыми посредниками — китайцами, результатом которой является не одна продажная форма куска ее, но и увеличение веса; увеличивается вес еще раз, когда европейские купцы подвергают гуттаперчу вторичному опариванию. Но во всяком случае число срубаемых деревьев огромно, и если мы вспомним их редкость, а также и то обстоятельство, что малайцы срубают их как раз в том возрасте (около 30 летнего), когда дерево начинает приносить плоды, то становится понятно опасение близкого и полного исчезновения этого лучшего источника гуттаперчи.

На парижском конгрессѣ в 1881 году впервые былъ поднятъ этотъ вопросъ. Утверждали, что леса изонандры уже исчезли. Съ тѣхъ поръ цѣна на гуттаперчу чрезвычайно возрасла; такъ, напр., килограммъ неочищенной гуттаперчи, стоившій в 1889 г. 3 р. 60 к., къ июлю 1891 г. поднялся въ цѣнѣ до 9 рублей (во Франціи, по Шапелью).

Предлагался такой планъ обезпеченія гуттоку на будущее время: проектировалось развести громадные леса изонандры, долженствующіе удовлетворить тридцатилѣтней порубѣ и возобновляться черезъ этотъ промежутокъ времени. Но для такого предпріянія не нашлось капиталовъ.

Въ 1888 г. былъ командированъ на Малайскій архипелагъ и въ Индокитай французскій ученый Серудди. Онъ констатировалъ, что *Isonandra percha*, та, которая была ботанически опредѣлена Гукеромъ въ 1847 г., еще находится и собралъ многочисленныя данныя и материалы для изслѣдованій, предпринятыхъ Юнгфлейшемъ въ слѣдующемъ направленіи: этотъ ботаникъ задалъ себѣ вопросъ, не содержится ли гутта въ листьяхъ и молодыхъ вѣтвяхъ изонандры. Результаты изслѣдованій, которые были доложены Юнгфлейшемъ въ *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* 10 июня прошлаго года, были весьма удовлетворительны; онъ получилъ изъ присланныхъ ему высушенныхъ листьевъ весьма чистую гуттаперчу, вѣсящую 10% веса самихъ листьевъ, обработывая ихъ пилюномъ. Такимъ образомъ является возможною слѣдующая весьма выгодная эксплуатация изонандры: принимая во внимание, что каждая изонандра въ зрѣломъ возрастѣ носитъ отъ 25 до 30 килогр. листьевъ, слѣдуетъ признать неопаснымъ для здоровья дерева лишеніе его 6—7 килогр. листьевъ; высушенными они будутъ вѣсить около 3 килогр. и дадутъ по обработкѣ 300 гр. гуттаперчи, т. е. тотъ максимумъ, который получается цѣною всего дерева при грубомъ способѣ обработки. Является еще выгода: можно пользоваться листьями молодыхъ изонандры, которые теперь остаются непродуктивными.

Методъ Юнгфлейша удачно разрѣшаетъ вопросъ о правильной эксплуатации изонандры, но носитъ на себѣ отпечатокъ лабораторнаго; кромѣ того, является вопросъ о практической пригодности гуттаперчи, получаемой по новому способу. Мысль Юнгфлейша нашла себѣ послѣдователя, разрѣшившаго вопросъ, какъ кажется, вполне на практической почвѣ.

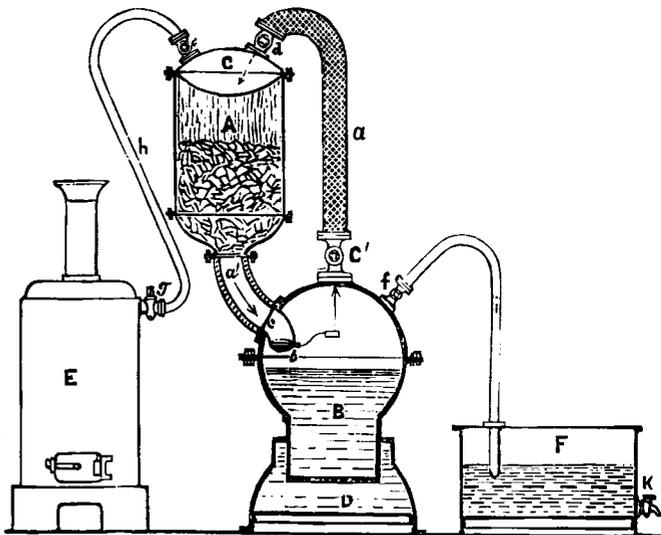
Недавно Дьедонне Риголь, изъ Сингапура, взялъ патентъ на новый способъ и соответствующій ему приборъ, позволяющіе извлекать гуттаперчу изъ листьевъ и молодыхъ побѣговъ не только *изонандры*, но и *диоксиса* и друг. деревьевъ этого рода.

Въ дальнѣйшемъ мы приводимъ описаніе способа Риголя изъ *Scientific American*.

Листья и молодые побѣги, предварительно истощенные, чтобы клѣточки, содержащія смолу, не остались цѣльными, помѣщаются въ сосудъ А (фиг. 14). Котелъ В содержитъ сѣроуглеродъ, пары котораго черезъ трубку *a* поступаютъ въ конденсаторъ С, гдѣ и осаждаются; отсюда, пройдя въ А, сѣроуглеродъ проходитъ сквозь слой листьевъ, растворяя известную ихъ часть. Растворъ этотъ попадаетъ въ В черезъ *a'*, которая снабжена клапаномъ *b* съ противовѣсомъ, автоматически открывающимся, когда трубка *a* наполнится. Металлическая ткань *c* фильтруетъ

растворъ, не позволяя крошкамъ листьевъ или ствола попасть въ В. Сѣроуглеродъ, растворившій известное количество гуттаперчи, снова испаряется и черезъ С проходитъ къ слою листьевъ, чтобы опять растворить новое количество этой смолы и т. д., пока листья не будутъ истощены.

Ванна D наполнена водою, постоянно поддерживаемую при температурѣ около 45° Ц., и имѣетъ дѣлью не позволять котлу В принять температуру кипѣнія сѣроуглерода (48° Ц.) слишкомъ высокую для быстроокисляющейся гуттаперчи.



Фиг. 14.

Когда листья въ А истощены, закрываютъ краны *d* и *c'*, изолируя этимъ трубку *a*, и открываютъ краны *g*, *e* и *f*, вслѣдствіе чего изъ пароваго котла Е перегрѣтый паръ бросается по *h* черезъ А въ В, испаряя сѣроуглеродъ и увлекая его съ собою черезъ *i* въ бакъ F; здѣсь сѣроуглеродъ осаждается и, какъ болѣе тяжелый, чѣмъ вода, ложится на дно бака, откуда его извлекаютъ черезъ кранъ *k*. Такимъ образомъ струя пара освобождаетъ гуттаперчу изъ раствора, дѣлая ее все болѣе и болѣе густою. Когда исчезнутъ послѣдніе остатки сѣроуглерода, гуттаперча отвердѣваетъ; надо прекратить доступъ пара немного позже этого момента, но не слѣдуетъ также слишкомъ перегрѣвать гуттаперчу.

На всю манипуляцію достаточно 22—25 минутъ. Въмѣсто сѣроуглерода можно употреблять, но съ меньшимъ удобствомъ, бензинъ или хлороформъ.

Въ заключеніе приведемъ слѣдующія данныя: въ натуральной, очищенной гуттаперчѣ собственно гутта ( $C^{20}H^{32}$ ) составляетъ отъ 40 до 85% всего веса (по Монпелье); вода—около 1%; разныя примѣсы около 1%; остальное представляетъ изъ себя резины. Резины, т. е. окисленная гутта, бываютъ двухъ родовъ: альбани ( $C^{20}H^{32}O^2$ ) и флуавиль ( $C^{20}H^{32}O$ ); онѣ представляютъ изъ себя лучшіе изоляторы, чѣмъ сама гутта, должно быть, по причинѣ нахождения въ нихъ кислорода, и, по наблюденію Лагарда, та гуттаперча лучше изолируетъ, въ которой при равномъ процентномъ содержаніи резины большая доля приходится на альбани; онъ нашелъ сопротивленіе въ омахъ на километръ кабеля 2-хъ сортовъ гуттаперчи одного и того же завода:

сопрот.	вода	примѣсн	альб.	флуав.	гутта.
3039 Ω	1,3	1,0	27,0	11,6	59,1%
2310 Ω	1,4	1,7	18,0	20,0	59,9%

Наибольшее различіе въ составахъ этихъ 2-хъ изоляторовъ приходится на количества заключенныхъ въ нихъ резины; этому различію и слѣдуетъ приписать неодинаковость сопротивленія. Резина альбани, однако, быстро портитъ гуттаперчу своею способностью кристаллизоваться.

## Электричество на Всемирной выставке в Чикаго.

**Элементы Лекланше.**—Различные образцы этих элементов экспонируются в красивом киоске нью-йоркской фирмой Leclanché Battery Co. Здесь можно видеть следующие типы:

1) *Gonda* с пористым сосудом—первоначальный тип элемента Лекланше с некоторыми усовершенствованиями; электроды в виде пластин. Фирма рекомендует этот тип, как весьма пригодный для телефонной службы и вообще для всех случаев, когда цинк замыкается на короткое промежутки времени.

2) *Azo* предназначается для медицинских кабинетов.

3) *Cylinder*—тип, который приобрел себе известность хорошим действием и прочностью. Эти элементы обладают электродами с большой поверхностью, малым внутренним сопротивлением и способностью деполяризоваться после усиленной работы.

4) *Vole*—новейший тип, предназначенный специально для электрических зажигателей газа. Отрицательным электродом служит уголь звездообразной формы, заключенный в мшинок, причем промежутки между лучами заполнены деполяризирующей смесью. Сверху угля сдвигаются винты, ввинчивающиеся в водонепроницаемую крышку банки элемента и закрывающиеся сверху колпачком. Цинки полуцилиндрические, увеличивающиеся в толщину вверх, расположены вокруг отрицательного электрода, прикрепляются к крышке снизу цинковыми болтами и соединяются между собой цинковой полоской. Если не имеет значения малое внутреннее сопротивление элемента, то можно вводить в цинк только один цинк.

**Пожарные и полицейские сигналы Гэмвела.**—Эта нью-йоркская фирма уже 40 лет занимается установкой городских пожарных и полицейских телеграфов. Их картина содержит в себе огромное разнообразие всяких электрических сигнальных приспособлений и наглядно показывает, как многое можно сделать при помощи электричества для увеличения общественной безопасности и сохранения общественного спокойствия и собственности.

**Запад. Союза Телеграфная К<sup>о</sup>.**—устроила весьма интересную выставку предметов телеграфного дела, которая имеет целью наглядно демонстрировать для публики прогресс, какого достигла телеграфия с первых ее дней до нашего времени. Выставка разделяется на два отдела: собственно по телеграфии и по кабельному делу. В первом отделе прежде всего попадает на глаза посетителей выставки примитивный телеграфный аппарат Морза, построенный им в 1836 г., и рядом с ним новейшая форма аппарата. Далее заслуживает внимание ряд приборов, демонстрирующих действие квадруплексной системы и допоявляющих собою картину современных успехов телеграфии в сравнении с первоначальным грубым аппаратом. Экспонируется еще дуплексный передатчик Витстона для скоростей от 350 до 400 слов в минуту.

В кабельном отделе обращает на себя внимание группа моделей судов для прокладки и исправления подводных кабелей, между которыми главное место занимает, конечно, модель Great Eastern'a. Интересна также карта профиля дна океана, показывающая положение десяти кабельных линий компании. Затем экспонируется сифон-рикордер в действии рядом со старым приемником с зеркальцем. В соединении с сифоном-рикордером работает специально проектированный для выставки передатчик Фрайера.

**Телеграфная и телефонная выставка Меркаде.**—В здании электричества, в части, отведенной для французского почтово-телеграфного управления, Меркаде экспонирует свою мультиплексную систему, бителефон и новую микрофонную систему. На двух столах расположены два полные копечные телеграфные станции, устроенные по мультиплексной системе таким образом, что сразу можно передавать двенадцать телеграмм в том и другом направлении. Передаточная станция снабжена груп-

пой приводимых в действие электрически камертонов, непрерывно вибрирующих и пропускающих перемежающиеся токи в линию при посредстве индуктивных катушек. Приемниками этих токов служат так называемые монотелефонные электромагниты, у каждого из которых диафрагма настроена так, что может отвечать только на одну основную ноту соответственно одному из камертонов.

В отдельном кабинете устроена микрофонная станция, состоящая из обыкновенных микрофонов в соединении с бителефоном Меркаде, который был уже описан на страницах нашего журнала.

Новые микрофоны Меркаде заключают в себе угольные карандаши, у которых острия контактов можно мѣнять, когда они искрошваются и звуки дѣлаются невнятным. Группа углей расположена в центре стеклянной пластинки; послѣдняя дает возможность дѣлать двѣ изолированныя группы углей, располагая их по обѣ стороны этой пластинки и вводя их въ двѣ различныя микрофонныя цѣпи. Опыты показали, что, благодаря употребленію стеклянной пластинки, разность въ фазахъ у двухъ такихъ микрофоновъ не обнаруживается и ихъ дѣйствія складываются.

**Компания Вестингауза.**—Самым интересным отделом выставки этой компании является тот, где экспонируются двигатели Теслы и другие многофазовые приборы. Один из этих двигателей, рассчитанный на 500 лоп. сил, представляет собою самую большую многофазовую машину на выставке. Другой двигатель того же типа, но меньших размеров, приводится в движение однофазовым током (для пуска его в ход ему, конечно, приходится сообщать некоторую скорость в-ручную); по видимому каждый двухфазовый двигатель можно заставить работать, по достижении известной скорости (напр. четверти синхронической) однофазовым током, а если это так, то для пуска в ход этих двигателей можно будет, вѣроятно, примѣнять однофазовые безколлекторные двигатели.

Сложная динамомашинна (composite dynamo machine) Вестингауза может доставлять постоянный и переменный ток одновременно или отдѣльно; она может служить одно- или многофазным электродвигателем. Она представляет собой обыкновенную динамомашину постоянного тока, от обмотки явора которой сдѣланы три или четыре отроска на равныхъ разстояніяхъ одинъ отъ другого, сообщающіеся съ тремя или четырьмя кольцами на валѣ, по которымъ трутся щетки для собиранія переменныхъ токовъ. Очень большія машины этого рода экспонируются фирмой Вестингауза, предназначаются для передачи энергіи на большое разстояніе и главнымъ образомъ для желѣзныхъ дорогъ, гдѣ можно передавать на большія разстоянія двухфазовые токи и обратять ихъ при помощи этихъ машинъ, въ постоянные токи въ 400-500 вольтовъ.

О большихъ машинахъ переменнаго тока Вестингауза уже упоминалось на стр. 112 нашего журнала; новостью въ нихъ является приспособленіе для обезпеченія за ними постоянной электровозбудительной силы. Въ небольшихъ машинахъ проволоки, идущія отъ обмотки явора къ двумъ коллекторнымъ кольцамъ, наматываются на спицы явора изъ желѣзныхъ пластинокъ; затѣмъ поверхъ этой обмотки располагается вторая, образующая вторичную обмотку. Развивающіеся въ послѣдней вторичные токи, приблизительно пропорціональные рабочему току изъ явора, выпрямляются коллекторомъ и проходятъ по обмоткамъ электромагнитовъ, намотанныхъ поверхъ постоянныхъ намагничивающихъ обмотокъ. Въ очень большихъ динамомашиннахъ спицы явора представляютъ собою массивныя отливки, а потому добавочныя обмотки располагаются не на нихъ, а въ углубленіяхъ въ колесѣ явора.

Въ отдѣлѣ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ Вестингауза экспонируются большія многополюсныя динамомашинны съ шестью обращенными во внутрь полюсами. Сердечники электромагнитовъ состоятъ изъ штапованныхъ пластинокъ (какъ и въ машинахъ Вестингауза переменнаго тока). Локомотивные электродвигатели представляютъ собою превосходно проектированныя и устроенныя четырехколесныя машинны.

Экспонируемая этой фирмой дуговая лампа снабжается для увеличения продолжительности действия плоскими углями (это не новость, так как такими углями снабжались нѣкогда лампы Шукерта и Пильзена).

Измѣрительные приборы Гартмана и Брауна. — Выставка этой фирмы является весьма интересной въ своемъ родѣ по многочисленности и разнообразію экспонируемыхъ измѣрительныхъ приборовъ. Занятая этой выставкой комната заключается въ себѣ: 1) вполне обставленную лабораторію въ рабочемъ порядкѣ, для электрическихъ изслѣдованій; 2) центральную станцію освѣщенія; 3) собрание измѣрительныхъ приборовъ для мастерскихъ и, наконецъ, 4) коллекцію точныхъ электрическихъ и магнитныхъ приборовъ.

Особый интерес представляютъ, между прочимъ, слѣдующіе предметы: 1) аппаратъ для опредѣленія силы тока компенсаціоннымъ способомъ; онъ состоитъ изъ нормального элемента Кларка, магазина сопротивленія для главной цепи и отвѣтвленія, вѣтви въ 0,01 ома, аперіодическаго зеркала гальванометра съ колоколообразнымъ магнитомъ Сименса и телескопомъ; 2) приборъ для измѣренія большихъ сопротивленій (изоляция кабелей и пр.), заключающей въ себѣ астатическій гальванометръ, нѣсколько вѣтвей съ сопротивленіями, мегомъ съ десятью дѣленіями въ качествѣ образца для сравненія, батарею изъ сухихъ аккумуляторовъ и необходимые каммутаторы; 3) мостикъ Витстона для измѣренія малыхъ (удѣльных) сопротивленій, и 4) на одномъ концѣ комнаты устроено изъ двухъ очень толстыхъ занавѣсей темное помѣщеніе для фотометрическихъ измѣреній; здѣсь установленъ фотометръ съ призмой Луммера-Бродуна для измѣренія силы свѣта лампъ накалыванія и съ вольтовой дугой. Изъ числа мелкихъ приборовъ можно упомянуть о различныхъ мостиковыхъ приборахъ, которые даютъ величныя сопротивленія прямо, безъ вычисленія, напр., телефонный мостикъ Шинпольдта, заключенный въ ящикъ въ видѣ часовъ.

Далѣе заслуживаетъ вниманія нирометръ Брауна для температуръ до  $1.500^{\circ}$  Ц., которымъ температура измѣряется по измѣненію сопротивленія платиновой проволоки, намотанной внутри огнеупорной коробки и образующей одно плечо мостика Витстона. Этотъ приборъ градуируется по фарфоровому воздушному термометру и обладаетъ очень большою точностью.

Экспонируются всевозможные приборы Кольрауша, электрическіе эталоны, сдѣланные по образцамъ шарлоттенбургскаго Физико-Техническаго Института, и другіе научные приборы.

Аже-цѣлебные электрическіе аппараты занимаютъ весьма видное мѣсто въ галлерей зданія электричества. Такъ, экспонируются, между прочимъ, прекрасно отдѣланные кресла, ушетки и диваны, которымъ присваиваютъ названіе *термо-электрическихъ*, такъ какъ теплота тѣла производитъ слабый токъ въ металлическихъ электродахъ, расположенныхъ въ набивкѣ этой мебели; эти токи циркулируютъ по тѣлу сидящаго и производятъ цѣлебное дѣйствіе. Здѣсь же устроена мастерская для выдѣлки электрическихъ поясовъ, гдѣ, впрочемъ, можно видѣть только сплетаніе проволоки для соединеній и штампованіе металлическихъ пластинокъ, прикрѣпляемыхъ къ поясамъ.

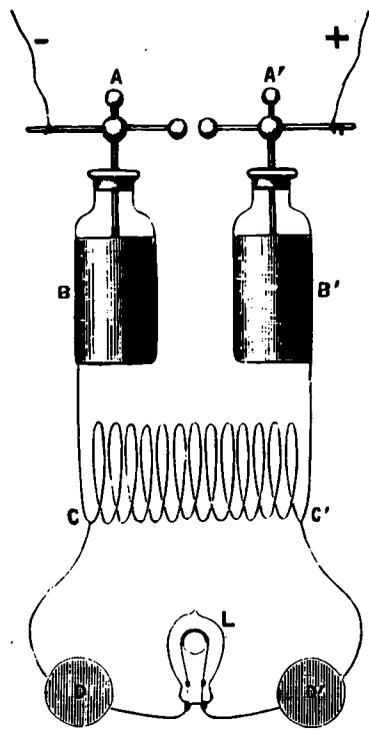
Въ большомъ числѣ покупаются *электрическія палочки отъ головной боли*; это хорошенькія эбонитовыя палочки, снабженныя на обонхъ концахъ никелированными наконечниками; стоитъ только потереть голову однимъ концомъ этой палочки, и проходитъ самая сильная головная боль!

Небольшое пространство занято *ванной электрическаго свѣта*. Внутри небольшой палатки повѣшена дуговая лампа; пациентъ раздѣвается и входитъ туда съ прикрытымъ на глазахъ; его тѣло освѣщается свѣтомъ лампы, причемъ онъ по своему вкусу можетъ выбирать какой угодно цвѣтъ спектра.

## ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Д'Арсонваль о вліяніи быстроты колебаній на физиологическія дѣйствія переменныхъ токовъ. — Электрический потокъ, проходящій по организму, возбуждаетъ нервы и мускулы единственно только своимъ *измѣненіемъ*.

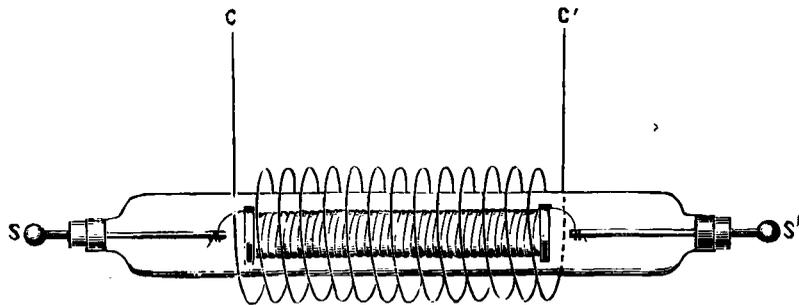
Изъ своихъ опытовъ, начатыхъ еще въ 1881 году, д'Арсонваль вывелъ слѣдующія заключенія. При небольшомъ числѣ колебаній въ ед. времени токъ не причиняетъ ни боли, ни мускульнаго сокращенія; но такой токъ сильно дѣйствуетъ на питаніе, увеличивая поглощеніе кислорода и выдѣленіе углекислоты. Онъ замѣчательно уменьшаетъ боль, и этими его драгоценными свойствами пользуются теперь по указаніямъ д'Арсонвали многіе клиницисты. При увеличеніи быстроты колебаній является возбужденіе, болѣе или менѣе легко переносимое, пока токъ претерпѣваетъ отъ 2.500 до 3.000 перемѣнъ въ секунду (эти числа, повидимому, самыя лучшія для возбужденія). Затѣмъ д'Арсонвалю удалось продемонстрировать то удивительное обстоятельство, что явленія возбужденія нервовъ и сокращенія мускуловъ прекращаются, когда число возбужденій дѣлается очень значительнымъ. Чтобы перейти за 10.000 возбужденій въ секунду, автору пришла идея воспользоваться вибраторомъ Гертца, дающимъ возможность достигнуть нѣсколькихъ милліоновъ колебаній тока въ секунду. Но такъ какъ вибраторъ Гертца даетъ слабыя токи, то д'Арсонваль впоследствии замѣнилъ его слѣдующимъ приспособленіемъ, скомбинированнымъ на основаніи опытовъ Элгю Томсона и въ особенности Лоджа.



Фиг. 15.

Двѣ лейденскія банки расположены параллельно (фиг. 15); ихъ внутренніи обкладки A и A' сообщаются съ полюсами сильной катушки Румкорфа; наружная B и B' соединяются между собой соленоидомъ CC' изъ толстой мѣдной проволоки, образующей 10—15 витковъ. Если взять за полюсы околечности соленоида CC', то получаютъ искры гораздо длиннѣе, чѣмъ въ AA' и весьма сильный колебательный токъ. Последній можетъ накалить до-бѣла уголекъ лампы накалыванія L, поглощающей одинъ амперъ и поддерживаемой двумя лицами D и D', замыкающими цѣпь. Замѣнивъ динамомашину переменнаго тока катушкой, можно пропускать черезъ тѣло пациента

токи больше 3 амперов, не возбуждая никакого ощущения, кроме теплоты на поверхности рук. В объяснение безвредности этих сильных токов говорят, что ток с быстрыми колебаниями, который накаливает до-была лампы, бывает несравненно слабее того, какой послѣдняя поглощает при обыкновенныхъ условияхъ. Если желаютъ увеличить длину искры, то вводятъ въ соленоид катушку изъ тонкой проволоки, состоящую изъ очень большого числа витковъ и заключенную въ стеклянномъ цилиндрѣ, наполненномъ минеральнымъ масломъ, какъ изображено на фиг. 16.



Фиг. 16.

Токомъ, выходящимъ изъ  $CC'$ , можно пользоваться двумя способами: или пропускаютъ его въ тѣло, подвергаемое дѣйствию токовъ, причемъ градуируютъ силу тока, измѣняя число витковъ, или же заставляютъ токъ циркулировать около электризуемаго тѣла, которое располагаютъ тогда въ соленоидѣ. Въ послѣднемъ случаѣ по электризуемому тѣлу пробѣгаютъ очень сильныя индуктивныя токи, и оно представляетъ собой какъ бы замкнутый самъ на себя проводникъ.

По мнѣнью автора, его опыты показываютъ, что нервы ощущеній и движеній, подобно слуховому и opticескому нерву, настроены для опредѣленныхъ колебательныхъ периодовъ. Они, подобно упомянутымъ нервамъ, не отвѣчаютъ на колебания, быстра которыхъ слишкомъ низка или слишкомъ высока. Это представляетъ новый примѣръ физиологическихъ явленій, на которыя обратилъ вниманіе ученыхъ Броунъ-Секуаръ. Эти результаты, говоритъ д'Арсонваль, открываютъ новое обширное поле для терапевтики. (Comp. rend. de l'Acad. des Sc.)

**Исслѣдованіе земныхъ токовъ на обсерваторіи въ паркѣ Сень-Моръ близъ Парижа.** Вскорѣ послѣ того, какъ въ 1838 году Штейнгейль указалъ на возможность замѣнить обратный проводъ телеграфныхъ линий землей, замѣнены были явленія земныхъ токовъ, проявившихся въ отклоненіяхъ магнитныхъ стрѣлокъ телеграфныхъ гальваноскоповъ, въ самопроизвольномъ дѣйствіи аппаратовъ и такъ далѣе. Токи эти, проявляющиеся всегда на всѣхъ телеграфныхъ сѣтяхъ, достигаютъ иногда значительной силы; направленіе ихъ и сила подвергаются непрерывнымъ измѣненіямъ.

Явленіе земныхъ токовъ и законы ихъ подвергались неоднократно изслѣдованію. Во Франціи подобными изслѣдованіями занимался инженеръ Блаве, въ Англии Валкеръ. Первая обсерваторія, устроенная специальную систему воздушныхъ линий для наблюденія этихъ токовъ, была обсерваторія въ Гринвичѣ. Скончавшійся въ прошломъ году извѣстный астрономъ сэръ Джонъ Эри, директоръ этой обсерваторіи, воспользовался для этой цѣли двумя телеграфными линиями желѣзной дороги South-Eastern, на столбахъ которыхъ и были продолжены двѣ проволоки, окончившіяся, какъ обыкновенно, земными пластинами. Азимутъ одной линии составляетъ съ магнитнымъ меридіаномъ уголъ въ  $46^\circ$  къ сѣверо-востоку, а другой  $50^\circ$  къ сѣверо-западу; такимъ образомъ линии не вполнѣ перпендикулярны, но представляютъ между собой уголъ въ  $96^\circ$ . Подъ руководствомъ Гашера на этой обсерваторіи въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ производились систематическія наблюденія, которыя привели уже ко многимъ интереснымъ результатамъ. Къ несчастью, правиль-

ный ходъ наблюденій долженъ былъ быть остановленъ въ прошломъ году по довольно любопытной причинѣ. Дѣло въ томъ, что одно общество электрическихъ трамваевъ проложило вдоль Гринвича рельсовой путь, ближайшая точка котораго отстоитъ отъ обсерваторіи на 4 версты. Въмѣсто обратнаго провода общество воспользовалось землей, и это породило во время работы трамвая, т. е. почти весь день, такую путаницу въ запискахъ гальванометровъ, что правильныя наблюденія должны были быть приостановлены. Гринвичская обсерваторія возбудила противъ общества, эксплуатирующаго дорогу, процессъ, подобный которому описанъ въ другомъ мѣстѣ настоящаго номера.

Въ виду этого, ученый электрикъ Маскаръ, весьма извѣстный своимъ прекрасными регистрирующими магнитными приборами, рѣшилъ привести въ исполненіе давнишній планъ о построеніи линии для наблюденія земныхъ токовъ въ обсерваторіи парка Сень-Моръ близъ Парижа, въ которой до сихъ поръ производились лишь правильныя записи магнитныхъ приборовъ и приборовъ для земнаго магнетизма. Маскаръ рѣшилъ расположить эти линии не какъ въбуль, а такъ, чтобы одна проходила параллельно магнитному меридіану, а другая перпендикулярно къ нему, такъ чтобы въ одной наблюдались явленія, находящіяся въ связи съ измѣненіемъ склоненія магнитной стрѣлки, а въ другой явленія, зависящія отъ измѣненія горизонтальной составляющей. Кромѣ этихъ линий Маскаръ рѣшилъ устроить третью, вполнѣ воздушную, безъ земныхъ пластинокъ, представляющую громадное проволочное кольцо, замкнутое однимъ изъ гальванометровъ обсерваторіи. Предполагалось наблюдать въ этой цѣли индуктивныя токи, возбужденныя въ ней измѣненіями вертикальной составляющей земнаго магнетизма. Всѣ эти три линии, какъ и въ Гринвичѣ, проложены по телеграфнымъ столбамъ густой сѣти пригородныхъ желѣзныхъ дорогъ, окружающихъ Парижъ. Въ Гринвичѣ въ каждую изъ двухъ цѣней включены были систематическія зеркальныя гальванометры  $7,3$  ома сопротивленіемъ шунтированной проволокой въ  $1,33$  ома; кривыя записывались фотографическимъ путемъ на двухъ отдѣльныхъ полоскахъ чувствительной бумаги. Маскаръ воспользовался для своихъ трехъ линий тремя гальванометрами Деппа-Арсонваля, представляющими громадныя преимущества для подобныхъ наблюденій, въ виду своей аперіодичности, а также правильнаго и быстрого сдѣдованія самымъ слабымъ измѣненіямъ силы тока. Эти гальванометры шун-

тированы такъ, что получаютъ всего лишь  $\frac{1}{133}$  всей силы

тока. Записи производятся тоже фотографическимъ путемъ, но уже отъ всѣхъ трехъ гальванометровъ на одной полоскѣ бумаги, что даетъ большее удобство для параллельнаго сравненія измѣненій всѣхъ трехъ элементовъ. Для того, чтобы можно было измѣрить электродвижущую силу тока въ вольтахъ, въ залѣ наблюденій установлена небольшая батарея, которую однимъ поворотомъ коммутатора можно включить на мѣсто линий въ цѣпь гальванометровъ.

Правильныя наблюденія съ этими приборами производятся еще лишь такъ недавно, что трудно вывести какія либо рѣшительныя положенія изъ наблюденныхъ данныхъ. Колебавая линия даетъ почти прямую черту съ мало замѣтными, но весьма плавными отклоненіями; линии эта однако состоитъ по большей части изъ цѣлага ряда весьма быстрыхъ колебаній съ небольшою амплитудой, налагающихся другъ на друга при записи, такъ что въ общемъ получается одна болѣе толстая черта. Ходъ этой кривой представляетъ нѣкоторую аналогію съ ходомъ вертикальной составляющей земнаго магнетизма. Линія идущая по параллели, даетъ кривую, представляющую какъ и ожидалось, много сходства съ кривой, записываемой деклинаторомъ; всѣ изгибы этихъ линий параллельны и въ предѣлахъ точности наблюденій кажутся синхроническими. Замѣченное Эллисомъ въ Гринвичѣ явленіе

запаздывания отклонения магнитной стрелки по отношению ко времени изменения силы земного тока не подтвердилось наблюдениями на обсерватории в Севт-Морь.

Для наблюдений во время магнитных и электрических грозь предполагают приспособить другую систему записей с более быстрым ходомъ фотографической бумаги, болѣе сильнымъ источникомъ свѣта и болѣе быстрой записей.

**Опыты Штейнметца надъ разрывными разрядами.** Въ настоящее время токи высокаго напряжения находятъ себѣ болѣе болѣе примѣненіе, особенно въ случаяхъ передачи энергіи на большія разстоянія. Это придаетъ извѣстный интересъ изслѣдованіямъ надъ діэлектриками въ отношеніи сопротивленія прохожденію черезъ нихъ электрической искры. Слой діэлектрика, наиболѣе изъ всѣхъ слоевъ, не препятствующихъ искрѣ пройти чрезъ него, опредѣляетъ минимальную толщину изоляціи для данной разности потенциаловъ. Эта величина играетъ въ электро-техникѣ ту же роль, какую въ ученіи о сопротивленіи матеріаловъ — величина безопаснаго напряжения.

До сихъ поръ производились изслѣдованія главнымъ образомъ надъ воздухомъ, причемъ источниками разности потенциаловъ служили или электростатическія машины (Масваръ) или гальваническія батареи (Варренъ-де-ла-Рю); въ новѣйшее время были сдѣланы наблюденія при помощи токовъ переменнаго направленія и при посредствѣ трансформаторовъ, которыми достигалась желаемая разность потенциаловъ; но и позднѣйшія работы не привели къ точнымъ результатамъ, а дали лишь нѣкоторыя указанія.

Мы знаемъ, напр., что непрочная толщина для воздушнаго слоя гораздо меньше при источникахъ статическихъ, чѣмъ при динамическихъ; затѣмъ — что при переменныхъ разностяхъ потенциаловъ не могутъ противостоять пробиванію и болѣе толщине, чѣмъ при разностяхъ постоянныхъ. Кроме того, продолженія толщины эти тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе число переменъ. Что касается методовъ изслѣдованій, то они оставляютъ желать многого. Различіе результатовъ различныхъ изслѣдователей обусловлены различіями ихъ методовъ, и весьма вѣроятно, что способы измѣренія разности потенциаловъ не имѣли желаемой точности.

Было бы очень полезно, если бы одинъ изслѣдователь занялся этимъ вопросомъ во всей его общности.

Американскій электрикъ Штейнметцъ сдѣлалъ нѣсколько опытовъ, не задаваясь такой цѣлью. Тѣмъ неменѣе будетъ очень полезно сообщитъ добытые имъ результаты. Обстоятельства опытовъ Штейнметца соответствуютъ практикѣ, а діэлектрики, подвергнутые изслѣдованію, входятъ въ конструкцію приборовъ съ высокимъ напряженіемъ.

Скажемъ нѣсколько словъ о постановкѣ опытовъ. Источниками разности потенциаловъ служила машина Вестингауза переменнаго тока 50 × 15 вольтъ-амперъ и трансформаторъ. Для измѣренія напряженія во вторичной обмоткѣ, на эту послѣднюю была намотана проволока въ нѣсколько витковъ, концы которой примыкали къ электродинамометру. Всѣ опыты были сдѣланы при 150 колебаніяхъ тока въ секунду. Напряженіе повышалось, увеличивая токъ въ обмоткѣ возбуждителя, до тѣхъ поръ, пока искра не пробивала діэлектрикъ. Штейнметцъ предполагалъ, что кривая тока синусоида; поэтому, чтобы знать наибольшее напряженіе, надо умножить полезное напряженіе (эффективное) на  $\sqrt{2}$ .

Электродами служили металлическія диски 5 сант. въ диаметрѣ, между которыми было зажато діэлектрикъ. Края послѣдняго нѣсколько выступали за края металлическихъ дисковъ во избѣжаніе разряда около кромки діэлектрика. При опытахъ съ жидкостями электроды просто погружались въ нее на достаточную глубину. Формулы, приведенныя ниже, очень хорошо резюмируютъ результаты опытовъ. Толщина  $d$  выражена въ тысячныхъ доляхъ сантиметра, а напряженіе  $V$  — въ кило-вольтахъ. Для воздуха Штейнметцомъ дана формула:

$$d = 36(e^{-1.3V} - 1) + 54V + 1,2V^2$$

для  $V$  въ предѣлахъ отъ 500 — 2400 вольтъ.

Интересны величины, которыя даетъ эта формула, если ее примѣнить къ искрамъ, бывшимъ при опытахъ другихъ изслѣдователей, между прочимъ Э. Томсона. Такъ, мы бы нашли, что искрѣ въ 17,4 сант. длиной соответствуетъ напряженіе 100.000 вольтъ, другой же искрѣ въ 91 дюною сант. — 250.000 вольтъ. Не слѣдуетъ, однако, слишкомъ смѣло при-мѣнять формулы въ предѣлахъ интерполированія.

Слюда	$d = 0,24V + 0,0145V^2$ , для $V$ отъ 800 до 16500 вольтъ.
Вулк. фибра	$d = 7,16V + 2,3V^2$ , " $V$ " 8000 " 20000 "
Парафинированная бумага	$d = 3V$ , " $V$ " 6000 " 24800 "
Расплавленный парафинъ	$d = 12,4V$ , " $V$ " 3900 " 27000 "
Прокипяченное льняное масло	$d = 12,5V$ , " $V$ " 7600 " 21000 "

Двѣ послѣднія формулы указываютъ на достоинство масла, какъ изолятора при высокихъ напряженіяхъ. Толщина ихъ слоя въ 4—5 разъ меньшая, чѣмъ воздуха, уже достаточна, чтобы воспрепятствовать явленію разряда. (Electricien.)

**Освѣщеніе фосфоресцирующими трубками.** — Хорошо извѣстныя гейслеровы трубки до сихъ поръ не имѣютъ никакого практическаго примѣненія и служатъ только для демонстраціи фосфоресценціи, производимой электрическими токами. Новѣйшія усиленныя изслѣдованія надъ токами высокаго напряженія на вели электро-техниковъ на мысль попытаться выработать практическій способъ освѣщенія при помощи этихъ трубокъ, т. е. получить свѣтъ прямо отъ электричества, безъ посредства теплоты. Весьма удовлетворительными результатами увѣнчались изслѣдованія такого рода, предпринятыя Пайкомъ и Гаррисомъ вмѣстѣ съ Д. Сэлмонсомъ. Для изготовленія гейслеровыхъ трубокъ всевозможнаго рода, въ Лондонѣ устроена большая лабораторія; самой удобной формой въ настоящее время признана трубка изъ тонкаго стекла въ видѣ спирали съ двумя маленькими шариками. Эта спираль, фосфоресцируя, испускаетъ довольно яркій голубой свѣтъ, расходуя по расчетамъ экспериментаторовъ около 1 ватта на футъ свѣтящейся трубки.

Одно изъ затрудненій заключается въ томъ, что для полученія надлежащаго свѣта приходится примѣнять конденсаторы, которые, какъ извѣстно, представляютъ собою провоздкіе и непрочные приборы. Въ концѣ концовъ

свѣтъ трубокъ никогда не бываетъ очень яркимъ, напримеръ, настолько, чтобы замѣнить обыкновенныя лампы накалыванія, хотя группы гейслеровыхъ трубокъ могутъ оказаться весьма полезными тамъ, гдѣ требуется мягкій свѣтъ на подобіе луннаго, и поэтому ихъ начинаютъ уже устанавливать въ нѣкоторыхъ домахъ въ Лондонѣ вмѣстѣ съ обыкновенными лампами.

Весьма удобной динамомашинной для доставленія необходимаго переменнаго тока при домашнихъ установкахъ оказалась недавно выработанная индукторная машина Пайка и Гарриса, которая отличается дешевизной и компактностью; машина на 60, 16—свѣчевыхъ лампъ, вѣситъ всего 356 килограммъ. Эта машина была описана въ „Электричествѣ“ за 1892 г., № 17—18.

Напряженіе въ 50.000—100.000 вольтовъ, необходимое для свѣченія трубокъ, получается при посредствѣ особаго трансформатора Пайка и Гарриса, довольно дорогаго, погруженнаго въ обезвоженное масло, которое поддерживается циркулирующимъ помощію приспособленія съ трубками на подобіе нагревателей воды.

Изъ изслѣдованій Пайка оказалось, что для надлежащаго фосфоресцированія трубокъ съ внутреннимъ диаметромъ въ 1,6 мм., какія обыкновенно употребляются, требуются конденсаторы съ пластинками въ 1 кв. см. Пластинки конденсаторовъ вводятся въ цѣпи высокаго напряженія параллельно, а трубки располагаются между каждой парой пластинокъ послѣдовательно, причѣмъ въ каждую изъ линий вводятъ одинаковыя трубки.

Пробовали работать безъ конденсаторовъ; Сэлмонсъ и Пайкъ выработали небольшой и очень дешевый транс-

форматоръ съ замкнутой цѣпью, предназначенный для непосредственнаго повышенія потенциала съ 100 вольтовъ до 5.000; его можно подвѣшивать вмѣстѣ съ реисслеровой трубкой вмѣсто обыкновенной лампы накаливанія. Устроенъ онъ слѣдующимъ образомъ: на деревянной катушкѣ намотаны три первичныя обмотки въ 0,7 мм. діаметромъ, по одной на каждомъ концѣ и одна въ серединѣ; между ними расположена вторичная обмотка изъ проволоки въ 0,1 мм.; сверхъ всего этого намотана желѣзная проволока, наполняющая центральный сердечникъ. Въ эти трансформаторы пропускаютъ токъ въ  $\frac{1}{2}$  ампера и 100 вольтовъ, а потому у вторичныхъ токовъ сила бываетъ столь ничтожной, что они не представляютъ никакой опасности. (Electrical Engineer.)

**Интерференція электрическихъ волнъ въ жидкой пленкѣ.** Кользонъ далъ недавно простой способъ наблюденія интерференціи электрическихъ волнъ въ жидкомъ видѣ.

На стеклянную пластинку наливается тонкій слой жидкости посредственной электропроводности: съ двухъ противоположныхъ сторонъ въ жидкость погружаются концы проволоки, идущихъ отъ источника разности потенциаловъ переменнаго знака. Такимъ источникомъ служила Кользону катушка Румкорфа. При такихъ условіяхъ можно констатировать существованіе нейтральной линіи на жидкой пленкѣ.

Для этой цѣли служитъ телефонъ, одинъ зажимъ котораго соединенъ съ конденсаторомъ постоянной емкости, въ другому же примыкаетъ проволока, противоположный конецъ которой снабженъ стальнымъ штифтомъ, погружаемымъ въ разныя точки изслѣдуемой жидкости. Заміраніе звуковъ телефона указываетъ искомыя точки; соединяющая ихъ кривая и есть нейтральная линія.

Можно наложить на стеклянную пластинку смоченный листокъ пропускной бумаги; вода по нему штифтомъ и прокалывая бумагу въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сильно заміраніе, получимъ кривыя.

Кривыя, полученныя Кользономъ помощью анализа, вполне согласуются съ полученными опытнымъ путемъ. (Electricien.)

**Воздушный холодильникъ.** — На электрической центральной станціи въ Денди примененъ воздушный холодильникъ довольно интереснаго устройства. Онъ заключается въ себѣ 480 квадрат. метровъ охлаждающей поверхности и состоитъ изъ четырехъ рядовъ дугообразныхъ чугунныхъ трубокъ въ 10 см. діаметромъ и 3,35 м. вышиной, причемъ въ каждомъ ряду 48 трубокъ. Каждый рядъ трубокъ расположенъ надъ желѣзной цистерной около 30 см. глубиной, наполненной водой и соединенной съ приемной трубой циркуляціонной помпы, которая получаетъ вращеніе отъ машины воздушнаго насоса. Надъ рядами трубокъ проходитъ желобъ, снабженный небольшими отверстиями надъ каждой трубкой. Циркуляціонная помпа качаетъ воду изъ цистерны въ эти желобы, производитъ непрерывное теченіе воды по наружной поверхности охлаждающихъ трубокъ. Котлы питаются охлажденной водой, выкачиваемой воздушнымъ насосомъ, причемъ эту воду пропускаютъ передъ вводомъ въ котлы черезъ рядъ фильтровъ изъ сунка, чтобы по возможности очистить ее отъ масла. Отработанный паръ по пути въ холодильникъ проходитъ черезъ нагреватель питательной воды и тѣмъ, конечно, достигается нѣкоторое утилизованіе теплоты, которая иначе терялась бы.

(The Electrical Review.)

**Примѣненіе электролиза къ очисткѣ сахарнаго сока.** — Въ послѣднее время на одномъ изъ сахарныхъ заводовъ въ Германіи производятъ опыты этого рода слѣдующимъ способомъ.

Подогрѣтый диффундированный сокъ подвергается въ теченіе 8—10 минутъ между цинковыми электродами току отъ динамомашинныя Сименса (доставляющей 35—40 амперовъ при 4 или 5 вольтахъ); на положительномъ электродѣ получается клейкій и густой осадокъ, который мало-помалу падаетъ на дно сосуда и можетъ быть выдѣленъ фильтрованіемъ.

Точный характеръ дѣйствія электрическаго тока въ этомъ случаѣ опредѣлить еще нельзя, какъ и при электрическомъ дубленіи кожъ. Токъ можетъ сгущать альбуминъ, который увлекается вмѣстѣ съ собой много другихъ веществъ. Кроме того образующаяся окись цинка можетъ соединяться съ различными органическими веществами; оказалось, что образующійся на электродѣ осадокъ состоитъ на треть изъ окиси цинка, а въ совѣ этого вещества совсѣмъ не остается. Вообще прямое химическое дѣйствіе не можетъ быть значительно. Сахаръ получается очень чистый и хороший. Впрочемъ, для правильнаго опредѣленія практическаго значенія этого процесса необходимо еще произвести точныя изслѣдованія.

(L'Electricien.)

**Экраны переменныхъ электрическихъ и магнитныхъ силъ.** Несовѣршенный проводникъ представляетъ изъ себя, по опытамъ В. Томсона, такой же экранъ электрической силы, какъ и металлы, если только дѣйствующая сила постоянна. Такъ, напримѣръ, подвижной дискъ электрометра не испытываетъ притяженія отъ неподвижнаго, если между ними находится листъ бумаги, соединенный съ первымъ дискомъ, и если разность потенциаловъ постоянна. Но такое дѣйствіе бумаги уменьшается, если разность потенциаловъ мѣняется, и совершенно пропадаетъ при колебаніи этой разности отъ 50 до 100 разъ въ секунду.

Хорошие проводники служатъ экранами для мѣняющейся магнитной силы. Такъ, напримѣръ, мѣдный листъ въ 2,75 см. толщиной, представляетъ почти совершенный экранъ для дѣйствія электромагнита, если токъ поступающаго мѣняется 80 разъ въ секунду. (Ann. télégraph.)

## БИБЛИОГРАФІЯ.

Sir William Thomson (Lord Kelvin). *Conférences scientifiques et allocutions, traduites et annotées par P. Lugol avec des extraits de mémoires récents de Sir W. Thomson et quelques notes par M. Brillouin. Constitution de la matière.* IX + 379 стр. Paris, Gauthier-Villars, 1893. Prix: 7 fr. 50 c.

Эта книга представляетъ изъ себя переводъ перваго тома собранія „Популярныхъ лекцій и рѣчей“ (Popular Lectures and Adresses) Вильяма Томсона, заключающаго въ себѣ тѣ его произведенія, которыя вслѣдствіе ихъ болѣе или менѣе популярнаго характера не нашли себѣ мѣста въ „Собраніи математическихъ и физическихъ статей“ („Reprint of Mathematical and Physical Papers“). Въ этомъ томѣ, общее заглавіе котораго — „Строеніе матеріи“, Томсонъ со свойственной ему философской глубиной мысли, и замѣчательнымъ остроуміемъ, переходящимъ подчасъ въ юморъ, касается такихъ разнообразныхъ и интересныхъ вопросовъ, какъ „Величина атомовъ“, „Упругость, какъ родъ движенія“, „Капиллярное притяженіе“, „Возрастъ солнца“, „Клеточная теорія матеріи“ и т. д. Какимъ глубокомысліемъ проникнута, напр., его рѣчь „Шесть путей познанія“ („Six gateways of the knowledge“), въ которой онъ разбираетъ возможность познанія вѣщнаго міра при помощи шести чувствъ — зрѣнія, слуха, вкуса, обонянія и осязанія, которое онъ считаетъ необходимымъ раздѣлить на два вполне самостоятельныхъ чувства: чувство температуры и чувство упругости. Сколько юмора вложено имъ, напр., въ короткую замѣтку „Демонъ — распредѣлитель Максвелла“ и сколько глубокаго остроумія въ лекціи „Объ электрическихъ единицахъ измѣренія“, въ приемахъ теоретическаго опредѣленія нижней границы величины атомовъ (вѣрнѣе, эстетичнѣе)!

Французскіе переводчики снабдили свой трудъ многочисленными примѣчаніями разъясняющими тѣ мѣста, гдѣ Томсонъ выразился слишкомъ кратко, а также дающими тѣ вычисленія, которыхъ лишь результаты сообщалъ въ своихъ лекціяхъ Томсонъ, не объясняя слушателямъ какимъ образомъ и откуда получились эти результаты; крои того, „такъ какъ въ этихъ лекціяхъ Томсонъ очень кра-

токъ относительно одного изъ наиболѣе оригинальныхъ созданий своего изобрѣтательнаго ума, относительно гиро-статического эфира, этой среды, вся энергія которой—энергія кинетическая и свойства которой удовлетворяютъ лучше, чѣмъ свойства обыкновенной упругой среды, требованіямъ Оптики и Электричества<sup>4</sup>, то они добавили нѣсколько извлеченій изъ мемуаровъ Томсона, относящихся къ этому вопросу, выбравъ то, что понятно безъ математическихъ выкладокъ.

Переводъ, примѣчанія и добавленія выполнены очень удачно.

Вб.

**Manuel pratique d'éclairage électrique**, par Em. Cahen. Paris. 1893. Baudry éd. Практическое руководство электрическаго освѣщенія Е. Каена. Парижъ. 1893 г.

Книга Каена удачно разрѣшаетъ вопросъ о томъ, какъ слѣдуетъ составлять справочную карманную книжку для техниковъ электрическаго освѣщенія. Не вдаваясь въ подробности теоріи электричества, авторъ однако касается всего, что имѣетъ значеніе при установкахъ, расчетахъ и уходѣ за машинами, свѣтью, а также и за вторичными элементами и т. п.

Книга состоитъ изъ семи частей. Въ первой излагаются общіе законы и опредѣленія, между прочимъ авторъ пользуется аналогіей электрическаго тока съ тепловымъ и теченіемъ жидкостей. Здѣсь читатель найдетъ опредѣленіе электровозбудительной силы, перечень источниковъ электричества, опредѣленіе тока постояннаго и переменнаго, количества электричества, напряженія, емкости, сопротивленія. Перечень единицъ системы С. G. S.; соотношеніе между элементами тока, законы Ома, Кирхгофа и пр. Во второй части приводятся различіе и особенности многихъ типовъ динамомашинъ, вліяніе скорости вращенія, описываются установка и регулировка машинъ, разбирается полезное ихъ дѣйствіе, разсматриваются вольтметры, реостаты, амметры, счетчики и пр. Третья часть занимается вторичными элементами, причемъ подробно описываются изготовленіе, дѣйствіе, уходъ за ними, а также излагается сравнительная ихъ оцѣнка. Четвертая часть занимается оптической стороною предмета; описываются фотометры и разбираются способы освѣщенія лампами накалыванія и вольтовой дугой. Пятая и шестая части касаются устройствъ, распредѣленія и стоимости освѣщенія, а седьмая часть приводитъ практическіе примѣры установокъ распредѣленія энергіи и рѣшенія разныхъ вопросовъ по электрическому освѣщенію.

**Carte générale des lignes télégraphiques internationales**, par M. M. P. Jacotey et M. Mabyre, sous la direction de M. Em. Levassour, Membre de l'Institut. Novembre 1892. Institut géographique de Paris Ch. Delagrave.

*Полная карта международныхъ телеграфныхъ линій*, редактированная академикомъ Левассеромъ, даетъ довольно точное и ясное представленіе о громадной телеграфной сѣти, много разъ пересѣкающей Атлантическій океанъ, огибающей Африку, Азію, Ю. Америку, соединяя бережные пункты этихъ странъ, и углубляющейся внутрь даже едва образованныхъ государствъ.

Къ картѣ приложена статистическая таблица, изъ которой узнаемъ, напримѣръ, что длина телеграфныхъ кабелей, принадлежащихъ правительствамъ, составляетъ 26 тыс. км.,—принадлежащихъ же частнымъ компаниямъ 226 тыс. км., причемъ число кабелей частныхъ въ 4 раза менѣе. Это происходитъ оттого, что частнымъ компаниямъ принадлежатъ всѣ самыя длинныя линіи: всѣ 10 кабелей изъ Европы въ С.-А. Соединенные Штаты; 2 кабеля отъ Карравеллосъ (близъ Лиссабона) до Пернамбуко; общія для насъ послѣднихъ составляетъ болѣе 13 тыс. км.; и кабель отъ Пернамбуко до С. Луи въ Сенегаліи. Самое крупное общество Eastern Telegraph Co. имѣетъ 45 тысячъ км. кабеля.

Наши казенные кабели (числомъ 8) составляютъ длину около 382 км. Изъ 27 телеграфныхъ компаний 2 имѣютъ конечными пунктами нѣкоторыхъ изъ своихъ линій наши города, а именно: Indo-European telegraph Co. и Great Northern telegraph Co. (между прочими линія Владивостокъ—Нарасанъ).

Телеграфныя линіи Америки заключены между 40° ю. ш. и 50° с. ш. Совершенно лишены телеграфной сѣти страны: большая часть Китая, Аравія и Африка. Самая высокая цѣна за слово (въ 10 буквъ), считая изъ Франціи,—на Антильскіе острова, въ Нов. Зеландію, Венесуэлу и Гвиану: отъ 4 до 6 руб. Проектируется кабель изъ Франціи въ Гаити.

**Les courants alternatifs d'électricité**, par T. H. Blakeslay. Traduit de la troisième édition anglaise et augmenté d'un appendice par W. C. Rechinowski. Paris, 1893. (230 стр. въ 16 л.)

Два года тому назадъ въ нашемъ журналѣ говорилось о книгѣ англійскаго ученаго Блэксlea по поводу появленія перевода ея на нѣмецкій языкъ (Эл. 1891, стр. 198). Теперь мы снѣшимъ сообщить, что этотъ небольшой по размѣру, но весьма содержательный трудъ „О переменныхъ токахъ“, переведенъ и на французскій языкъ съ третьяго англійскаго изданія, г. Решневскимъ. Синтетическій методъ разсужденій, принятый авторомъ, столь развитый въ Англии, становится теперь все болѣе распространеннымъ (работы Блондэля, Сагюли и др.); этотъ методъ позволяетъ рѣшать весьма сложные вопросы (напримѣръ, о передачѣ энергіи переменнымъ токамъ, о конденсаторѣ-трансформаторѣ) безъ пользованія высшею математикою, и притомъ нерѣдко замѣчательно наглядно; онъ требуетъ лишь предварительнаго ознакомленія съ двумя-тремя геометрическими теоремами, не входящими въ обыкновенный элементарный курсъ. Большая достоинства метода, а также интересъ вполнѣ современнаго вопроса, представляющаго содержаніе книги Блэксlea, авторитета по переменнымъ токамъ, заставляютъ насъ пожелать, какъ то было высказано и въ 1891 году, чтобы книга эта появилась и въ рускомъ переводѣ.

Г. Решневскій приложилъ къ труду Блэксlea нѣсколько численныхъ задачъ изъ практики переменнаго тока съ различными случаями включенія конденсаторовъ въ цѣпь, показывающихъ, „съ какою легкостью могутъ быть приложимы изысканные методы, развитые г. Блэксleемъ“ (185).

**Политехническая бібліотека.** Ежемѣсячная международная техническая бібліографія съ систематическимъ указателемъ статей русскихъ техническихъ периодическихъ изданій подъ редакціей (?) Ф. В. Шепанскаго. Изд. Ф. В. Шепанскаго. С.-Петербургъ. 1893.

Датѣ слѣдуетъ еще страница опредѣленій того, что такое П. Б. Но мы лучше попробуемъ опредѣлить ее сами на основаніи слѣдующихъ затѣмъ 47 стр. убористаго текста. „Бібліографія“ представляетъ изъ себя каталогъ книгъ съ цѣнами въ маркахъ, франкахъ, шастралх...; книгъ не только 1893 года, но и 1889 и 1885. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ числу „93“ не слѣдуетъ доверять, такъ напримѣръ, на стр. 39. Книги изданія Percival & Co. оказываются не отпечатанными. Заглавія иностранныхъ книгъ, вообще говоря, переведены; читаемъ, напримѣръ: Карманная книга объ основаніяхъ электричества. Забѣтали еще, что нашъ журналъ оцѣнивается въ 6 руб. 5 коп. въ годъ. Въ концѣ, 6½ стр. посвящены крайне бѣдному перечню статей русскихъ техническихъ журналовъ.

Затѣмъ слѣдуетъ XXXIII страницы объявленій, съ особымъ указателемъ, „которымъ можетъ пользоваться не только весь техническій мѣръ, но при его помощи могутъ производиться и всякія объявленія общественаго или частнаго характера“.

Подробный тарифъ высказывается по требованію. Подписная цѣна: въ Россіи 2 руб., за границею 2 руб. 50 коп. въ годъ. (Цѣна низкая, „основанная на предположеніи о всеобщемъ распространеніи журнала“). Интересно бы знать, какому мѣсяцу долженъ быть приуроченъ этотъ № 1 новой ежемѣсячной бібліографіи? Въ виду этой неопредѣленности настоящее изданіе г. Шепанскаго имѣетъ пока видъ обыкновеннаго каталога, очень не точнаго и не очень систематичнаго.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Первая электрическая желѣзная дорога въ Азіи** — недавно открыта въ Банкоктѣ, столицѣ Сіама; длина ея 5 км.; средняя скорость поѣздовъ 24 км. въ часъ. Динамо-генераторы системы Брэна, двигатели вагоновъ — Шорта; токъ идетъ по воздушнымъ проводамъ и возвращается по рельсамъ. Близка къ осуществленію вторая электрическая ж. д. въ Азіи — въ Мадрастѣ.

**Тяжба телефоннаго общества съ компаниями электрическихъ трамваевъ въ Англіи.** — Всѣ телефонныя сѣти Соединеннаго Королевства, можно сказать, безраздѣльно принадлежать одной компании: National Telephone Co. Столь мощное общество охраняетъ свои установки многими прерогативами, сущность которыхъ заключается въ томъ, что всѣ электрическія установки должны быть эксплуатированы такимъ образомъ, чтобы ни проводамъ, ни токамъ, по нимъ проходящимъ, принадлежащимъ телефонной компании, не причинилось никакого вреда. Основываясь на этихъ постановленіяхъ Телефонная компания выиграла около 40 изъ 50 тяжбъ противъ обществъ электрическаго освѣщенія и передачи энергіи, и лишь въ 10 случаяхъ рѣшеніе суда было не вполнѣ въ ея пользу.

Англіійскіе телефоны устраиваются по системѣ одного провода; обратный токъ идетъ чрезъ землю; а такъ какъ при наиболѣе дешевой установкѣ электрическихъ трамваевъ обратный токъ идетъ тоже чрезъ землю, то и понятно, что съ распространеніемъ послѣднихъ ихъ предприниматели неизбежно пришли къ конфликту съ Телефонной компанией. Такимъ образомъ интересы этой молодой еще отрасли электротехники оказались противоположными интересамъ сравнительно старой отрасли, глубоко уже вкоренившейся, и отъ рѣшенія суда зависѣли дальнѣйшіе успѣхи первой изъ нихъ.

По соглашенію Board of Trade съ парламентомъ, была образована соединенная коммиссія изъ представителей Палаты лордовъ и общинъ. Косвеннымъ образомъ въ дѣлѣ заинтересованы были общества городскихъ трамваевъ, которые въ Англіи имѣютъ общее протяженіе 1.410 км., а также муниципалитеты городовъ, которымъ принадлежатъ около трети этихъ трамваевъ. Компании электрическихъ ж. д. образовали синдикатъ, всѣ усилія котораго были направлены къ собранію точныхъ свѣдѣній для экспертизы.

Засѣданія соединенной коммиссіи продолжались отъ 19 до 27 іюня (по н. с.); заслушаны были компетентные эксперты, между которыми интересно сообщеніе В. Приса. Изъ его наблюденій надъ лондонскою электрическою ж. д. оказалось, что утечки тока съ этой линіи въ землю настолько значительны, что приводятъ въ дѣйствіе телефонныя аппараты, отстоящіе на 210 км. Бывали случаи, что утечки съ Вэксфордской линіи производили несвоевременныя выстрѣлы Вэксфордской пушки, дающей время въ этомъ городѣ посредствомъ специально посылаемаго къ ней тока. Наконецъ экспертъ упомянулъ объ электролитическихъ дѣйствіяхъ на водо- и газопроводныя трубы и о пертурбаціяхъ, производимыхъ тѣми же утечками, въ желѣзнодорожной сигнализаци. Интересы электрическихъ трамваевъ защищали извѣстные техники Крэмптонъ и Свинбертъ.

17 іюля были опубликованы рапортъ соединенной коммиссіи. Ея мнѣніе оказалось рѣшительно влѣкшимъ въ пользу предпринимателей электрической тяги. Коммиссія не признаетъ необходимымъ изолированный обратный проводъ для трамвая въ виду общественной пользы отъ удешевленнаго способа сообщенія; она признаетъ скорѣе необходимымъ таковую для телефонной сѣти и рекомендуетъ дать для этого извѣстныя льготы телефонной компании. Вредъ, причиняемый утечками, можетъ быть избѣгнутъ, если рельсы представляютъ такое ничтожное сопротивление, что между ними и землей не будетъ значительной разности потенциаловъ; рельсы съ пользою могутъ быть соединяемы добавочно проволокою. Отвергал не-

возможность устранить конфликты между телефоніею и электрическою трамвеею, коммиссія выработала рядъ правилъ относительно предпринимателей послѣдней и выражаетъ желаніе, чтобы со дня утвержденія проекта электрическаго трамвая съ сильными токами былъ даваемъ двухгодичный срокъ, доставляющій возможность телефоніи и телеграфіи сѣтъ ограндить себя отъ всякаго вліянія. Надо думать, что предложенія коммиссіи будутъ приняты Board of Trade, и это будетъ эрою въ исторіи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ Англіи.

**Электрическое освѣщеніе деревни.** Electricity сообщаетъ, что недавно въ сѣверной части Франціи, въ селѣ Авенъ-лезъ-Оберъ, было открыто электрическое освѣщеніе. Слѣдующія обстоятельства благоприятствовали введенію этого новшества: село находится въ горнопромышленной мѣстности; топливо дешево, и людей, умѣющихъ ходить за паровыми и динамо-машинами, найти легко. Жители (4.600 чел.) занимаются ткацкимъ ремесломъ по своимъ домамъ, и спросъ на освѣщеніе постояненъ до 11 час. вечера и, кромѣ этого, зимою съ 5 час. утра до разсвѣта. Газъ не проникаетъ еще въ эту мѣстность; такимъ образомъ оказывается, что электричество болѣе приспособляется къ различнымъ условіямъ.

Въ настоящее время горитъ 300 лампъ накаливанія; абоненты платятъ по 20 руб. въ годъ за 16-ти-свѣчевую лампу. 40 калильныхъ и одна дуговая лампы освѣщаютъ улицы и площадь.

Село обширно, и паденіе потенциала вдоль провода значительно; дальніе абоненты получаютъ лампы съ меньшею разностью потенциаловъ (105 в.), чѣмъ ближніе (115 в.).

**Электролитическое свѣщеніе.** — Недавніе опыты (Эл. 1893, стр. 109) надъ этимъ явленіемъ вновь возбудили къ нимъ интересъ физиковъ; считаемъ нелишнимъ напомнить, что впервые явленіе наблюдалось Кроншанкомъ въ 1801 году, затѣмъ было описано очень многими учеными; изслѣдованіе же его началъ московскій профессоръ (нынѣ покойный) Коэли, изложившій свои результаты въ журн. Ф.-Х. Общ. XII. Около того же времени явленіе было подвергнуто всестороннему анализу г. П. Слугиновымъ (Ж. Ф.-Х. О. X, 241 и XII, 193, а также отдѣльная брошюра: *Электролитическое свѣщеніе*, Спб. 1884). Главнѣйшіе изъ многочисленныхъ результатовъ, добытыхъ этимъ ученымъ, суть слѣдующіе: „есть два различные рода аномальнаго электролиза, сопровождающіея свѣщеніемъ. Въ одномъ случаѣ токъ приводитъ жидкость около одного изъ электродовъ въ сферическое состояніе (при среднихъ величинахъ электровозбудительныхъ силъ); электролизъ совершается безъ шума. Въ другомъ случаѣ (при малыхъ и большихъ электровозбудительныхъ силахъ) электролизъ совершается съ шумомъ и на свѣтящемся электродѣ видѣются пузырьки газа“. Г. Слугиновъ убѣдился, что при аномальномъ электролизѣ токъ прерывистый, и что явленіе становится интенсивнѣе при увеличеніи самоиндукціи дѣи; послѣднее обстоятельство побудило его приписать явленіе экстра-токамъ. 10 лѣтъ тому назадъ теорія перемѣнныхъ токовъ не была еще такъ разработана, какъ теперь, и автору приходилось въ нѣсколькихъ случаяхъ самому пополнять пробѣлы этой теоріи.

**Учрежденіе надзора за фабриками аккумуляторовъ.** Парижскій Совѣтъ общественной гигиены и здоровья, опредѣленіемъ отъ 21 сего іюля (н. с.), ввѣрилъ аккумуляторныя фабрики въ разрядъ опасныхъ для здоровья (industries insalubres). Основанія этого опредѣленія суть: 1) употребленіе на означенныхъ фабрикахъ окисей и солей свинца, перѣдко въ видѣ вредной пыли; 2) образованіе металлическихъ паровъ; 3) образованіе взрывчатыхъ газовъ.

Опасность аккумуляторныхъ фабрикъ выразилась уже въ болыномъ числѣ заболѣваній рабочихъ этихъ фабрикъ. Совѣтъ не видитъ еще возможности регламентировать общія правила для производства аккумуляторовъ, но вводитъ обязательныя постановленія для каждаго частнаго случая. (Ind. électrique.)