

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Лавель Николаевичъ Яблочковъ.

Съ тяжелымъ чувствомъ сообщаемъ мы о смерти столь одареннаго соотечественника нашего П. Н. Яблочкова, сошедшаго въ могилу на 48 году жизни, въ Саратовѣ, 19 марта настоящаго года.

П. Н. родился въ 1847 г. въ городѣ Сердобскѣ; первоначальное воспитаніе получилъ въ Саратовской гимназіи, затѣмъ поступилъ въ Николаевское инженерное училище, откуда былъ выпущенъ подпоручикомъ въ одинъ изъ батальоновъ Кіевской саперной бригады; но онъ скоро оставилъ военную службу и въ началѣ семидесятыхъ годовъ поступилъ на Московско-Курскую желѣзную дорогу, занявъ мѣсто начальника телеграфа.

Живя въ Москвѣ, П. Н. примкнулъ къ кружку находившихся тамъ въ то время русскихъ электротехниковъ и не разъ дѣлалъ сообщенія о своихъ опытахъ въ Политехническомъ музеѣ, гдѣ происходили собранія Общества Любителей Естествознанія подъ предсѣдательствомъ проф. А. С. Владимірскаго (нынѣ покойнаго), съ которымъ П. Н. оставался въ постоянныхъ сношеніяхъ и послѣ того, какъ переѣхалъ въ Парижъ. Къ этому періоду жизни Яблочкова относится весьма характерное событіе, ярко обрисовывающее шыякую природу П. Н., а также и состояніе электрическаго освѣщенія того времени. Вотъ какъ рассказываетъ объ этомъ В. Н. Чиколевъ, жившій въ эту эпоху также въ Москвѣ.

«Если не ошибаюсь, въ 1874 году по Московско-Курской желѣзной дорогѣ долженъ былъ проѣзжать въ Крымъ покойный Государь. У П. Н. явилась мысль освѣщать путь для царскаго поѣзда по ночамъ электрическимъ свѣтомъ. Его предложеніе было одобрено, и П. Н., помѣстивъ въ пустомъ багажномъ вагонѣ батарею элементовъ Бунзена, самъ лично уѣхалъ спереди локомотива съ регуляторомъ Фуко въ металлическомъ рефлекторѣ. Ночь была очень холодная, но П. Н. просидѣлъ до утра на сильномъ вѣтрѣ въ дубленкѣ, постоянно помогая руками дѣйствію лампы, такъ какъ нельзя было позволить свѣту потухнуть хотя бы и на короткій промежутокъ времени, а лампа Фуко была очень способна произ-

вести потуханіе. На станціяхъ, гдѣ были болѣе продолжительныя остановки, П. Н. не удавалось обогрѣться, потому что въ это время мѣняли локомотивы съ тендеромъ, и ему необходимо было переносить свои приборы и провода и убѣждаться въ исправности новой установки».

П. Н. открывъ въ Москвѣ свою собственную мастерскую, но въ 1875 году обстоятельства побудили его отправиться за границу.

Онъ поселился въ Парижѣ и поступилъ въ мастерскія фирмы Бреге, обнаруживъ съ первыхъ дней свои способности къ технической дѣятельности. Въ Парижѣ Яблочковъ съ чрезвычайною энергіею продолжалъ свои изслѣдованія; и здѣсь были произведены имъ всѣ его открытія, сдѣлавшія его имя всемірно извѣстнымъ.

Въ то время существовали уже установки электрическаго освѣщенія. Обыкновенно пользовались машинными Альянсъ или Грамма, питавшими регуляторы, которыхъ существовало тогда уже нѣсколько системъ и исторія которыхъ ведется съ первой половины сороковыхъ годовъ. Были регуляторы съ часовымъ механизмомъ, съ электромагнитною регулировкой, дифференціальныи (Чиколева), наконецъ, съ дискообразными уголями, съ наклонными и падающими уголями и т. д. При большомъ разнообразіи въ подробностяхъ конструкции, всѣ регуляторы имѣли общимъ свойствомъ сложность механизмовъ, неправильность дѣйствія; стоили они дорого и при этомъ представляли изъ себя чрезвычайно сильный источникъ свѣта. По всѣмъ этимъ причинамъ электрическимъ свѣтомъ пользовались лишь на корабляхъ, маякахъ, въ портахъ, большихъ мастерскихъ и т. п. Цѣлое столѣтіе вопросъ о способѣ сдвигать сгоравшіе уголи не поддавался практическому разрѣшенію, и дѣйствию регуляторовъ приходилось помогать руками, подобно тому, какъ Петровъ и Дэви при своихъ опытахъ сдвигали руками уголи для образованія вольтовой дуги. Очевидно было, что изобрѣтателямъ слѣдовало направить свои усилія по какому либо совершенно новому пути, чтобы поставить электрическое освѣщеніе на практическую почву.

Яблочковъ установилъ уголи параллельно, изолировавъ ихъ другъ отъ друга коалиномъ, сго-

равшимъ сверху подъ вольтовой дугой; это и представляетъ его знаменитую свѣчу. Простота разрѣшенія вопроса по-истинѣ изумительна, и въ то же время изобрѣтеніе принадлежитъ всецѣло П. Н. Яблочкову. Никогда, никто не осна- ривалъ его приоритета.

Яблочковъ употреблялъ для своихъ свѣчей пре- имущественно угли Карре. Въ то время было вы- работано уже нѣсколько способовъ готовить угли для вольтовыхъ дугъ. Но самому П. Н. при- шлось много трудиться надъ выработкой состава для изоляціи между угля- ми. Не располагая време- немъ, Яблочковъ нерѣдко по ночамъ производилъ свои опыты надъ различ- ными сортами форфора, коалина и гипса. Онъ жилъ въ то время въ Hôtel du Midi на rue de Somme- gard (недалеко отъ Cluny) Для этихъ работъ ему при- ходилось отводить газъ изъ корридора каучуко- вою трубкою въ занимае- мый имъ номеръ.

Изобрѣтеніе было об- народовано въ 1876 году. Трудно описать весь эффектъ, произведен- ный свѣчею Яблочкова, благодаря которой элек- трическій свѣтъ (lumière russe, lumière Jablochhoff) быстро распространился по бульварамъ, площа- дямъ и театрамъ Парижа, появился въ магазинахъ и частныхъ домахъ. Нѣ- кій Данейрузъ, человекъ ничѣмъ кромѣ этого не- замѣчательный, помогъ свѣчѣ Яблочкова проник- нуть въ сферы коммер- сантовъ. 7 апрѣля 1876 г. Нюдэ сдѣлалъ докладъ Франц. Физ. Обществу объ электромагнитѣ Яб- лочкова съ плоской об- моткой; съ этого времени имя русскаго изобрѣта- теля стало извѣстно въ ученое мѣрѣ, а 21 апрѣля Яблочковъ былъ избранъ членомъ этого Обще- ства — вторымъ изъ русскихъ (первымъ — проф. Н. Г. Егоровъ). Въ 1877 г. Яблочковъ былъ избранъ членомъ Р. Ф.-Х. Общества.

Впоследствии свѣча Яблочкова была установ- лена на набережной Темзы, въ British Museum (Лондонъ), въ С.-Петербургѣ (въ Михайловскомъ манежѣ, въ Большомъ Театрѣ, на Александров- скомъ мосту и другихъ мѣстахъ), въ Мадридѣ на Puerta del Sol, въ Неполѣ на Place de Dome, въ Брюсселѣ, на заводахъ Англ. Индін, въ С. До-

минго. Въ Парижѣ образовалось общество: So- ciété Générale d'Electricité-Procédés Jablochhoff.

Свѣча Яблочкова стоила около 20 к. (металл.) она горѣла приблизительно 1½ часа. Черезъ этотъ промежутокъ времени ламповщики обхо- дили фонари и переводили токъ особыми комму- таторами на слѣдующія свѣчи. Впоследствии были придуманы, такъ называемые, автоматическіе по- свѣчники. Сила свѣта свѣчи могла быть болѣе чѣмъ регуляторовъ. Яблочковъ имѣлъ счастли- вую мысль воспользоваться изолирующимъ слоемъ для приданія свѣту дуги того или другого оттѣнка.

Мы должны сдѣлать еще небольшое отсут- ствие, чтобы яснѣе очер- тить съ другой стороны значеніе изобрѣтенія П. Н. Яблочкова.

До Яблочкова, при освѣщеніи регуляторами, когда никому не при- ходило на мысль отказаться отъ постоянного тока, на каждую лампу устанавли- вались по особой ди- намомашинѣ; вводилъ нѣ- сколько лампъ послѣдо- вательно въ цѣпь ока- зывалось практически не- возможнымъ.

Для всякаго теперѣ очевидно несовершенствъ этой примитивной схемы, и тогда уже опытные из- слѣдованія указывали на ея недостатки. Такъ, напр., Треска пришелъ къ заключенію, что при большой мощности маши- ны работа въ секунду на карсель равна 0,31 кило- граммметра, а при малой 0,69. Треска однове- менно наблюдалъ пока-занія динамометра, счет- чика оборотовъ и фо- тометрически сравнивалъ силу свѣта дуги со свѣ-

томъ нормальнаго источника. Съ другой стороны, Гагенбахъ произвелъ изслѣдованія, нѣсколько болѣе приближающія къ современному типу: онъ измѣрялъ при различной скорости вращенія якоря одной и той же машины разность потен- циаловъ у зажимовъ (въ э. д. силѣ элементовъ Делѣля), силу тока (объемнымъ вольтметромъ) и силу свѣта. Изъ его опытовъ можно, напр., заключить, что чѣмъ больше число оборотовъ въ минуту тѣмъ больше требуется ваттовъ на свѣчу, какъ мы бы сказали теперь. Эти результаты хотя какъ видно изъ описанія, и неточные и неотчет- ливые, указывали на необходимость мощныхъ ма-



P. N. Jabochhoff

P. Jabochhoff

шнть и невыгодность работы небольшой машины съ перегрузкою; мощная же машина при системѣ освѣщенія регуляторами могла дать лишь чрезвычайно сильный, но одинокій источникъ свѣта.

Вопросъ о развѣтвленіи электроосвѣтительной цѣпи въ связи съ вопросомъ о дробленіи единичнаго электрическаго свѣта былъ особенно важнымъ въ виду начавшейся тогда борьбы электричества съ газомъ, такъ какъ для газопровода почти не существуетъ предѣловъ въ способностяхъ развѣтвляться и дробиться.

Свѣча Яблочкова какъ бы натолкнула самого изобрѣтателя на разрѣшеніе этого основного вопроса, и если она сама и не удержалась на практикѣ, то переворотъ, который она произвела въ способахъ электрическаго освѣщенія, навсегда сохранить въ потомствѣ имя Яблочкова.

Съ самого начала Яблочковъ видѣлъ, что для свѣчи его болѣе годенъ переменный токъ, чѣмъ постоянный. Онъ придумалъ особые коммутаторы для динамомашинъ постоянного тока, на которыхъ, однако, трагилось напрасно немалое количество энергіи. Еще шагъ въ области изобрѣтеній, и вопросъ разрѣшился самъ собою. Граммъ, подъ влияніемъ событій, какъ разъ въ это время выработалъ свою динамомашину переменнаго тока, и такъ какъ якорь ея былъ неподвиженъ, то представлялась легкая возможность соединить различныя секціи его въ отдѣльныя цѣпи; такимъ образомъ были построены мощныя машины Грамма на 20 свѣчей Яблочкова, включенныхъ въ 4—5 отдѣльныхъ цѣпей.

Съ этого времени началось освѣщеніе переменными токами, которое теперь достигло такого распространенія, какъ побѣждающее громаднаго разстоянія, какъ самое удобное и выгодное при очень мощныхъ установкахъ.

Самъ Яблочковъ ясно понималъ, какія преимущества получаютъ при употребленіи переменнаго тока; онъ пришелъ къ гениальной схемѣ независимаго включенія лампъ въ произвольно развѣтвляемую цѣпь. Онъ рассуждалъ такъ: если соединить полюсъ постоянного источника электричества проводникомъ съ одною обложкою конденсатора, тогда какъ другую обложку изолировать отъ земли, то по проводнику долженъ пройти токъ, заряжающій конденсаторъ, совершенно подобный току по замкнутой цѣпи. Величина этого тока будетъ зависѣть отъ величины обложекъ. Этого тока все же можно не замѣтить на гальваноскопѣ, такъ какъ существованіе его слишкомъ кратковременно. Дѣло измѣнится, если источникъ электричества будетъ переменный; тогда по проводнику пойдетъ переменный токъ заряда и разряда, который не только будетъ замѣтенъ, но и можетъ зажечь лампу.

Такимъ образомъ Яблочковъ пришелъ къ мысли соединить одинъ полюсъ генератора переменнаго тока съ землею, отъ другого вести магистральный проводъ; отвѣтвленіями отъ послѣдняго заряжать обложки конденсаторовъ соответственныхъ размѣровъ, другія обложки которыхъ *черезъ*

лампы должны быть соединены съ землею. Лампы будутъ горѣть и будутъ совершенно независимы одна отъ другой; силу свѣта каждой изъ нихъ можно регулировать, измѣняя размѣры соответственнаго ей конденсатора. При этомъ получился совершенно неожиданный результатъ: сумма токовъ съ обложекъ конденсаторовъ въ землю оказалось вдвое большею первоначальнаго тока*). Маскаръ и Варенъ-деля-Рю, присутствовавшіе при опытахъ Яблочкова, не могли въ то время объяснить этого обстоятельства.

Мы видимъ въ этихъ опытахъ современный способъ пользованія конденсаторами въ цѣпи переменнаго тока, намѣченный въ главныхъ чертахъ. По предложенію Варенъ-деля-Рю Яблочковъ называлъ свои конденсаторы эксцитаторами, если они включались послѣдовательно съ лампами, и аккумуляторами — въ случаѣ включенія поперекъ проводовъ линій.

Вмѣсто конденсаторовъ Яблочковъ пользовался также катушками индукціи; первичныя катушки включались послѣдовательно въ цѣпь генератора; во вторичныя включались лампы, горѣвшія такимъ образомъ и въ этомъ случаѣ совершенно независимо. Эти катушки были первыми трансформаторами; описаніе ихъ можно найти въ *Исторіи трансформаторовъ, Уттенборна* (стр. 14—15).

Относительно дробленія свѣта Яблочковъ достигъ того, что его свѣчи были силою отъ 8 до 200 **) и болѣе карселей; это зависѣло отъ толщины угольковъ и изолирующаго слоя. Но, конечно, совершенное дробленіе было получено лишь съ лампами каленія, изобрѣтенными Ладыгинимъ въ 1872 г. и вошедшими въ практику послѣ работъ Эдисона.

Мы должны упомянуть еще о нѣкоторыхъ позднѣйшихъ работахъ П. Н.: онъ выработалъ особый типъ альтернатора***), якорь котораго имѣлъ выступы, расположенные на немъ вкось и окруженные обмоткой. Эти выступы, проходя подъ магнитныя поля, намагничивались и въ обмоткѣ индуцировались токи. Яблочкову принадлежитъ элементъ, въ которомъ реагентомъ является атмосферный воздухъ, и которому, можетъ быть, еще предстоитъ будущее.

Таковы главнѣйшія изобрѣтенія П. Н. Яблочкова. Съ гордостью вспоминаемъ мы о талантливомъ изобрѣтателѣ; на ряду съ Петровымъ, Якоби, Ленцомъ онъ участвовалъ въ основаніи науки и техники электричества. Оглянувшись на то, что совершено П. Н., мы невольно вѣримъ мысли проф. Н. Г. Егорова, что еще новые и, можетъ быть, столь же обширные планы созрѣвали въ головѣ Яблочкова, когда онъ, по возвращеніи въ прошломъ году въ Россію, вновь принялся за изслѣдованія, поселившись въ своемъ родномъ городѣ.

*) Особенно рельефно было это въ случаѣ включенія въ цѣпь катушекъ, что и вполне понятно.

**) Изъ рѣчи П. Н. Яблочкова, произнесенной имъ въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ 4 апрѣля 1879 г.

***) См. *Электричество* 1881 г. стр. 172.

М. М. Дешевовъ.

† 5 марта 1894 года.

М. М. Дешевовъ, сынъ горнаго инженера, получилъ образование въ Корпусѣ горныхъ инженеровъ и началъ свою службу на С.-Петербургскомъ монетномъ дворѣ, въ качествѣ помощника управляющаго мѣдносплавильнымъ отдѣломъ, затѣмъ онъ постепенно былъ назначаемъ: помощникомъ управляющаго лабораторіей раздѣленія золота отъ серебра, помощникомъ управляющаго серебрянымъ передѣломъ, пробиреромъ лабораторіи Горнаго Департамента и управляющимъ ея химическимъ отдѣломъ, членомъ Комиссіи по опытамъ обработки платины. Въ 1872 году покойный былъ отчисленъ въ распоряженіе Экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію. Въ Экспедиціи М. М. Дешевовъ служилъ по 1889 годъ, исполняя обязанности химика и завѣдывающаго гальванопластической мастерской; при немъ производились первые опыты примѣненія динамомашинъ къ электролизу и электрическому освѣщенію мастерскихъ Экспедиціи. Кромѣ того, по его инициативѣ отдѣльныя зданія фабрики были соединены между собою телефонами съ микрофонами его собственной патентованной системы; въ нѣкоторыхъ опасныхъ въ пожарномъ отношеніи мастерскихъ были установлены автоматическіе пожарные сигналы. Помимо своихъ прямыхъ обязанностей покойный живо интересовался писчебумажнымъ и печатнымъ отдѣленіями. Службу въ Экспедиціи покойный оставилъ вслѣдствіе разстроеннаго здоровья еще не старымъ человѣкомъ.

Въ дѣятельности Императорскаго Русскаго Техническаго Общества М. М. Дешевовъ принималъ живое участіе и занималъ одно время постъ товарища предсѣдателя VI-го Отд. и предсѣдателя V-го, а также былъ завѣдывающимъ электрическимъ освѣщеніемъ Соляного Городка; кромѣ того онъ былъ предсѣдателемъ организационнаго комитета юбилейной гальванопластической выставки Императорскаго Русскаго Техническаго Общества въ 1889 году.

Какъ выше сказано, покойный много занимался телефонами и изобрѣтенный имъ микрофонъ прекрасно передавалъ музыку.

Въ изданіяхъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества помѣщено нѣсколько его статей: *Электрическіе часы системы Винбауера*, *Отчетъ о юбилейной гальванопластической выставкѣ* и пр.

Въ 1884 году М. М. Дешевовъ получилъ Высочайшую награду за изысканія наилучшаго способа клейменія иностранныхъ товаровъ.

Дешевовъ былъ въ высшей степени добрый и мягкій человѣкъ, онъ пользовался любовью какъ сослуживцевъ, подчиненныхъ, такъ и всѣхъ, съ кѣмъ ему приходилось сталкиваться.

Электротехника въ Америкѣ.

IV. Американскія электрическія торговые промышленныя компаніи.

(Продолженіе.)

Компанія Брѣша. (The Brush Electric Company).—Чарльсъ Брѣшъ игралъ видную роль въ развитіи и усовершенствованіи лампъ съ вольтовой дугой. Изобрѣтая свою крайне простую по устройству дуговую лампу, онъ первый доказалъ возможность обходиться безъ часового механизма при устройствѣ хорошо дѣйствующихъ дифференціальныя лампъ. Такое важное упрощеніе въ устройствѣ послѣднихъ дало сильный толчекъ распространенію примѣненія электрическаго свѣта и вмѣстѣ съ тѣмъ лампы Брѣша приобрѣли себѣ большую извѣстность, такъ что изъ 300.000 дуговыхъ лампъ, горящихъ теперь каждую ночь въ Америкѣ, довольно большое число доставлено компаніей Брѣша; ея лампы нашли себѣ большое примѣненіе и въ Англии.

Какъ извѣстно, компанія Брѣша выработала довольно своеобразный типъ динамомашинъ, приспособленный для высокаго напряженія, каки необходимы при послѣдовательномъ соединеніи большого числа дуговыхъ лампъ (лампы Брѣши могутъ дѣйствовать только при послѣдовательномъ соединеніи).

Для освѣщенія накаливаніемъ компанія работала также систему переменнаго тока съ особыми динамомашинами и трансформаторами. Мы рассмотримъ послѣдовательно ту и другую системы, начавъ съ динамомашинъ, которыя строятся для освѣщенія дуговыми лампами, лампами накаливанія, для передачи энергіи и для электролитическихъ операций.

Система постояннаго тока. Динамомашинны.—Какъ извѣстно, главная особенность динамомашинъ Брѣша заключается въ устройствѣ ея якоря; онъ кольцеобразный съ разомкнутой цѣпью, такъ какъ его обмотка не образуетъ непрерывно замкнутой цѣпи, какъ у кольца Грамма; каждая пара диаметрально противоположныхъ катушекъ образуетъ особую пѣплю, концы которой соединены съ двумя изолированными сегментами коммутатора. Для каждой пары катушекъ якоря имѣется особый коммутаторъ, такъ что у машины вмѣсто обыкновеннаго коллектора получается рядъ колець коммутаторовъ, расположенныхъ на валѣ попарно (отъ пары катушекъ, соотвѣтственно удаленныхъ одна отъ другой на 90°, причѣмъ по каждой парѣ третья особая пара щетокъ. При 12 катушкахъ на якорѣ у машины бываетъ три такихъ пары коммутаторовъ. Кромѣ двухъ упомянутыхъ сегментовъ, соединенныхъ съ концами пары катушекъ, у каждого коммутатора имѣется еще третій изолированный сегментъ, занимающій 1/8-ую окружности и служащій для выключенія его пары катушекъ изъ цѣпи, когда она проходитъ чрезъ нейтральное пространство. Благодаря такому устройству,

у катушекъ каждой группы коммутаторовъ бы-
ваетъ два періода дѣйствія: 1) дѣйствуетъ одна
пара катушекъ, занимающая наилучшее положеніе
передъ полюсами электромагнитовъ, и 2) дѣй-
ствуютъ обѣ пары, соединенныя параллельно,
когда онѣ занимаютъ промежуточные положенія
между нейтральнымъ поясомъ и положеніемъ
наилучшаго дѣйствія. Итакъ, каждую пару ка-
тушекъ можно разсматривать, какъ отдѣльную
машину переменнаго тока; коммутаторы выпрям-
ляютъ ихъ токи. Отдѣльныя пары щетокъ можно
соединять параллельно или послѣдовательно. Сер-
дечникомъ якоря служитъ кольцо изъ свитой
спирально тонкой желѣзной ленты, у которой
въ боковыхъ поверхностяхъ прорѣзаны углубле-
нія для катушекъ. Якорь помѣщается между
двумя плоскими подковообразными электромаг-
нитами. Описанное устройство якоря обеспечи-
ваетъ хорошее вентилированіе и гарантируетъ
отъ опаснаго нагрѣванія.

Прилагаемыя таблицы показываютъ различ-
ныя образцы динамомашинъ, какія строятъ фирма.

Динамомашинны для дуговыхъ лампъ.

№	Число лампы	Сила свѣта лампы въ свѣч.	Диаметръ углей для лампы, въ мм.	Вѣсъ машины въ кгр.	Требу- емая мощ- ность въ лош. сил.	Число оборо- товъ въ мин.
2	2	1.200	11,1	118	1 ^{1/2}	1.450
3	3	1.200	11,1	181	3	1.200
4	6	1.200	11,1	250	4	1.150
5	15	1.200	11,1	552	8	1.075
6	30	1.200	11,1	680	14	1.050
7	40—45	1.200	11,1	1.134	22	950
8	60—65	2.000	11,1	12.77	45	800

Машины снабжаются особымъ приспособле-
ніемъ, помощью котораго можно измѣнять ихъ
токъ и электродвижущую силу, если прихо-
дится питать отъ нихъ лампы большей силы
свѣта; такъ, на примѣръ, отъ машины № 7 можно
еще питать 1 лампу въ 60.000 св., 5—въ 12.000,
10—въ 6.000 и 20—въ 3.000, а отъ машины № 8
1 лампу въ 120.000 св., 2—въ 60.000, 20—въ
6.000, 30—въ 4.000 и 40—въ 3.000.

Наконецъ, на Всемирной Выставкѣ въ Чикаго
экспонировалась динамомашинна на 125 дуговыхъ
лампы, по наружному виду не отличающаяся отъ
обыкновеннаго типа машины Брѣша. Эта четы-
реполюсная машинна съ сердечниками магнитовъ
изъ мягкой стали. Обмотка якоря соединена на-
перекрестъ, такъ что требуется ставить только
по двѣ щетки; группъ коммутаторовъ три, а ка-
тушекъ на якорѣ 24. Чтобы, по возможности,
ослабить искры на щеткахъ, вырѣзки въ сердеч-
никѣ якоря для катушекъ сдѣланы наискось,
такъ что у катушекъ съ обѣихъ сторонъ остаются
заводообразные зазоры. Каждая катушка содер-
житъ 528 оборотовъ проволоки въ 2,1 мм. Каждый

изъ электромагнитовъ обмотанъ 1.560 оборотами
проволоки въ 4,2 мм. Вѣситъ вся машинна 4.100
кгр. При 525 оборотахъ въ минуту она разви-
ваетъ 6.250 вольтовъ.

Динамомашинны для освѣщенія накаливаніемъ.

№	Число 16-свѣч. лампы.	Вѣсъ въ кгр.	Лош. силы.	№	Число 16-свѣч. лампы.	Вѣсъ въ кгр.	Лош. силы.
J ⁶	10	64	1 ^{1/2}	J ¹⁵	200	640	20
J ⁸	25	136	3	J ²⁰	600	1.452	60
J ¹¹	75	268	8	J ²⁴	1.000	2.268	100
J ¹²	100	349	10	J ²⁶	1.200	3.175	120

Эти машинны могутъ также питать 10 и 32-
свѣчевыя лампы. Онѣ саморегулирующіяся, такъ
что при работѣ съ равномерной скоростью можно
зажигать и гасить какое угодно число лампъ отъ
одной до максимальнаго числа безъ всякихъ по-
стороннихъ регулирующихъ приспособленій.

Динамомашинны для передачи энергіи.

№	Требу- емая лош. силы.	Вѣсъ въ кгр.	Число оборо- товъ въ мин.	№	Требу- емая лош. силы.	Вѣсъ въ кгр.	Число оборо- товъ въ мин.
41	2 ^{1/2}	136	1.500	47	40	1.043	1.100
43	7 ^{1/2}	268	1.350	49	100	2.268	1.000
44	10	372	1.300	50	130	3.175	950
46	20	635	1.200	55	500	9.980	425

Эти машинны по устройству не отличаются
отъ обыкновеннаго типа Брѣша.

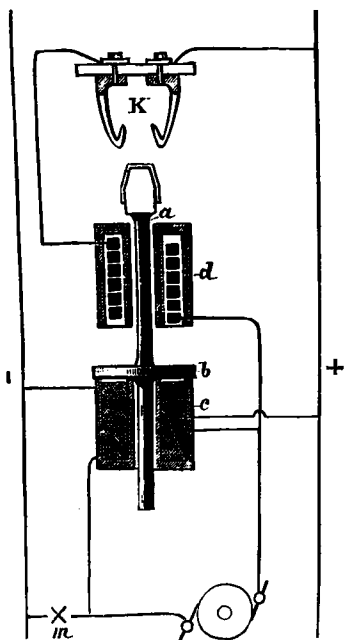
Динамомашинны для электролитическихъ операций.

№	Диаметръ якоря въ см.	Назначеніе.	Лош. силы.
2	22,86	Для покрыванія никкелемъ и мѣдью.	3
3	27,94	» » » »	5 ^{1/2}
4	30,48	» » » »	8
5	38,10	» » » »	15

Строятся также динамомашинны и для покры-
ванія другими металлами.

*Автоматическій коммутаторъ Раворза для
параллельнаго соединенія динамомашинъ.*—Раворзъ
въ послѣднее время выработалъ цѣлую серію
приборовъ подобнаго рода для постоянныхъ и
переменныхъ токовъ. Здѣсь мы опишемъ образецъ
для постоянныхъ токовъ, который автоматически
закрываетъ цѣпь данной динамомашинны, когда ея
напряженіе сравнивается съ напряженіемъ на ли-
ніи, и размыкаетъ ее, когда динамомашинна пе-

ростаёт производить требуемый токъ. Устройство прибора весьма просто. Коммутаторъ состоитъ изъ вертикальнаго стержня *a* съ дискообразнымъ желѣзнымъ якоремъ *b* (фиг. 1), который двигается между двумя электромагнитами *c* и *d*, будучи притягиваемъ тѣмъ или другимъ. Верхній



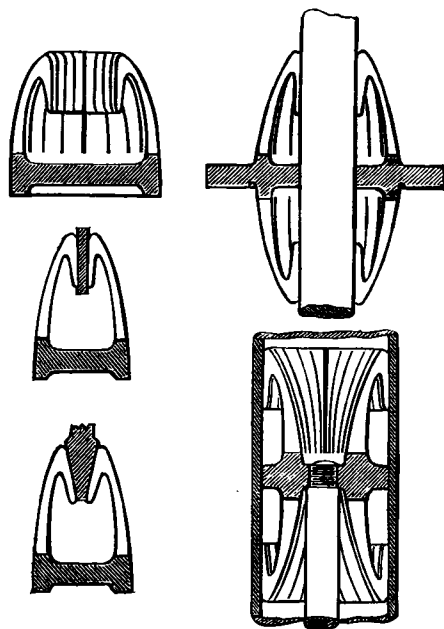
Фиг. 1.

магнитъ *d* съ толстой обмоткой введенъ прямо въ цѣпь динамомашинны, которой принадлежитъ приборъ, а нижній *c* намагничивается вѣтвью отъ динамомашинны. При бездѣйствіи динамомашинны якорь бываетъ притянутъ книзу, и контактъ въ *K* прерванъ. Когда машину пустятъ въ ходъ, и она разовѣетъ свое полное напряженіе, магнитъ *c* размагнитится, особый уравновѣшенный рычагъ, соединенный съ паровымъ двигателемъ, подниметъ стержень *a* къ *d* и замыкаетъ контактъ въ *K*; упомянутый выше уравновѣшенный рычагъ при пусканіи вѣтвью паровой машины приводится въ сообщеніе съ коммутаторомъ при посредствѣ кулачка или другимъ способомъ. Такой автоматическій приборъ вполне устраняетъ возможность ввода въ линію ненамагниченной или неразвивающей полного напряженія динамомашинны, а также ввода при невѣрномъ соединеніи полюсовъ; не можетъ также войти въ динамо обратный токъ съ линіи.

Заслуживаютъ вниманія универсальныя контакты Раворза, одинъ изъ которыхъ можно видѣть въ *K* на фиг. 1. Они представляютъ собой гнездо соответствующей формы, въ которое входитъ замыкатель въ видѣ пластинки, стержня или конуса, какъ можно видѣть на фиг. 2. Главное ихъ преимущество заключается въ большихъ поверхностяхъ соприкасанія, которыя всегда остаются параллельными одна другой или приходящими подъ однимъ и тѣмъ же угломъ; поверхности соприкасанія берутъ въ четыре раза

больше площади поперечнаго сѣченія провода. Для предохраненія ихъ отъ порчи устраиваются особые контакты для искръ.

Коммутаторный аппаратъ Раворза для фидеровъ.—Этотъ аппаратъ заключаетъ въ себѣ коммутаторы, плавкіе предохранители, амперметръ,



Фиг. 2.

вольтметръ, регулирующее приспособленіе и пр. Онъ представляетъ собою чугунную колонну, въ нижнюю часть которой входятъ главные провода. Тамъ имѣется коммутаторъ для вывода изъ цѣпи всѣхъ приборовъ аппарата, чтобы можно было осматривать ихъ; не прерывая фидера. Наверху колонны расположены три плавкихъ предохранителя, которые можно послѣдовательно, одинъ за другимъ, вводить въ цѣпь. Ниже ихъ находятся двухполюсные коммутаторы. Регуляторъ состоитъ изъ сопротивленія или изъ вводимыхъ навстрѣчу аккумуляторовъ. Рукоятки всѣхъ приборовъ связаны стопорами съ рукояткой главнаго коммутатора аппарата, такъ что устраняется всякая возможность ошибочныхъ манипуляцій. А. С.

(Продолженіе слѣдуетъ.)

Магнитоэлектрическіе часы *).

Статья Н. П. Прохорова

Для передачи указанія времени на разстоянія требуется регуляторъ (первичныя часы) на главной станціи, регулирующий ходъ всѣхъ вторичныхъ часовъ (циферблатовъ), установленныхъ на пріемныхъ пунктахъ. Во всѣхъ извѣстныхъ мнѣ электрическихъ часахъ, устроен-

*) Изобрѣтеніе это удостоено золотой медали Парижской Академіей Изобрѣтателей. Авторъ его, Н. П. Прохоровъ, получилъ привилегію на свои часы какъ въ Россіи, такъ и за границей.

ных для этой цели единственным двигателем (если не упоминать о неудачных попытках Глезнера и др.) является ток от гальванических элементов.

Известно, что такие часы, не говоря уже о многих удобствах, сопряженных с употреблением элементов (значительное окисление контактов, непостоянство тока, большой расход на содержание и пр.) действуют лишь при сравнительно малых расстояниях приемных аппаратов от регулятора и ограниченном числе перемычек. В виду этого я задумал целью устроить подобные часы, утилизируя ток индуктивный, который дал бы возможность устранить эти недостатки и удовлетворить следующим условиям:

- 1) Прежде всего, чтобы регулирующие часы могли действовать на значительном расстоянии.
- 2) Чтобы сила тока не изменялась.
- 3) Чтобы уход за часами и расход по их содержанию были доведены до минимума.
- 4) Чтобы проводящая цепь была постоянно замкнута, так как это представляет немалые удобства (устранение окисления контактов, неизбежного и очень значительного при периодическом замыкании и пр.).
- 5) Чтобы была возможность утилизировать постоянно замкнутую цепь и для других надобностей, напр., для телефонирования.

Всего этого я достигая, как показал сделанный уже мною опыт, нижеописанным устройством первичных (регулирующих) и вторичных часов (циферблатов).

1. Регулятор. — Назначение регулятора состоит в периодическом возбуждении индуктивных токов в замкнутой цепи с помощью индуктивного прибора, приводимого в движение особым заводящимся механизмом. Этот механизм, вместе с индуктором, составляет первую и главную часть регулятора. Возбудитель тока может служить магнитный индуктор системы Сименса. Помещенная внутри его катушка приводится в движение гирей при посредстве одной или нескольких зубчатых передач.

Второй существенной частью регулятора служат обыкновенные часы, конечно, по возможности вывешенные, с особым добавочным колесом, назначение которого объяснено ниже.

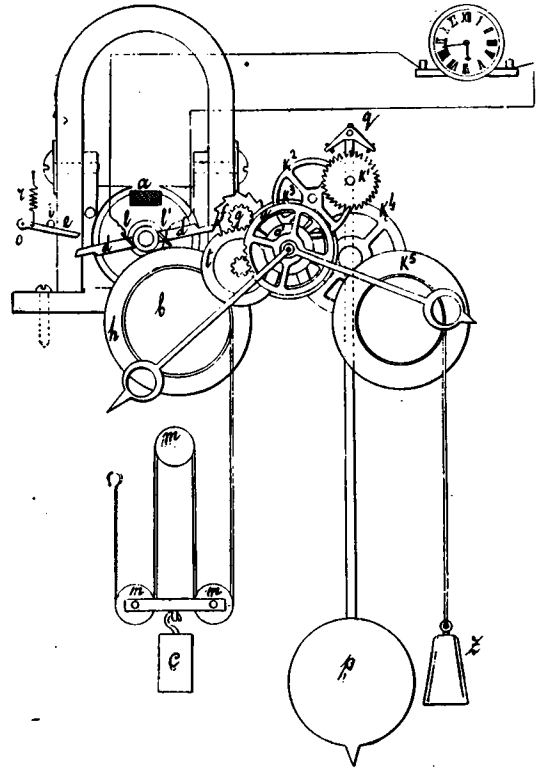
Действие всего аппарата видно из чертежа (фиг. 3) в котором буквы имеют следующее значение:

- a* — индуктор с катушкой Сименса и шестерней, насаженной на ее ось;
- b* — зубчатое колесо с барабаном, на который наматывается бичевка или струна;
- c* — движущий груз (гири);
- dd* — блок полноста (для замедления спуска гири);
- dd* — рычаг, наглухо насаженный на ось катушки *a*;
- e* — добавочный рычажок, принимающий силу удара рычага *dd*;
- i* — штифтик, задерживающий рычажок *e*, при его обратном движении (при натяжении скрученной с ним пружинки);
- f* — добавочное зубчатое колесо при часовом механизме;
- g* — шестерня колеса *f*, находящаяся в зацеплении с одним из колес часового механизма;
- KK* — система колес часового механизма;
- W* — проводники от индуктора ко вторичным часам.

Движение в аппарат происходит таким образом: Гиря *c* приводит в движение часовой механизм *KK* (т. е. обыкновенные часы с маятником, циферблатом и стрелками), а также связанное с этим механизмом при посредстве шестерни *g*, зубчатое колесо *f*. Другая гиря *c* действует на барабан *b* и, посредством зубчатой передачи, вращает рычаг *dd*, движение которого ($\frac{1}{2}$ оборота в минуту) регулируется колесом *f*. Вместе с рычагом *dd* вращается также катушка *a*, возбуждающая ток. Количество зубцов колеса *f* и зацепление его с часовым механизмом рассчитаны так, что соскакивание рычага *dd* с зубца колеса

f происходит один раз в минуту и возбуждаемый при этом ток, то одного, то другого направления, действует на вторичные часы тоже один раз в минуту.

Не описывая в подробностях общезвестного устройства часового механизма $K^2K^3K^4K^5$, колес *a*, *a'*, *U* и шестерни, служащих для перевода минутного хода на часовой, а также ясно из чертежа устройства вала *b*, шестерни на оси *a* и рычага, мы перейдем к описанию частей, служащих связью между часовым механизмом и механизмом возбуждения.



Фиг. 3.

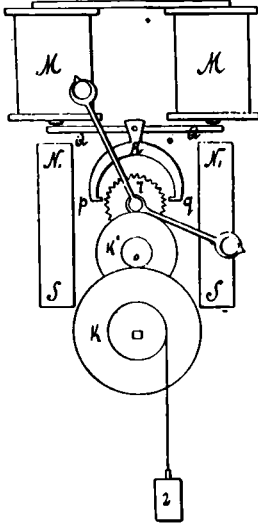
Первою такой связывающею частью служит колесо *t*, имеющее 60 зубцов и насаженное на одной оси с переводным колесом. Это колесо *t*, деля один оборот в часть, регулирует ход колеса *f* при посредстве шестерни *g*, чем и достигается ежеминутное соскакивание рычага *dd*. Это же соскакивание происходит и в том случае, когда является надобность переставить стрелки на регуляторе, так как колесо *f* находится в сцеплении не с каким либо из внутренних колес, а с наружными переводными колесами *a'*, *U* и шестерней *g*.

Переводя стрелки регулятора и действуя на рычаг индуктора (*dd*), мы этим возбуждаем ток, переводящий стрелки вторичных часов. Колесо *f* имеет двенадцать косых зубцов, соответственно двенадцати зубцам шестерни *g* и, делая пять оборотов в часть, спускает рычаг *dd* один раз в минуту. На этой же фиг. 3 изображена с правой стороны обыкновенная часовая вилка *q*, для маятника с чечевицею *p*.

Под буквою *e* изображен рычажок на особой неподвижной оси, которою служит стержень винта *o*. Этот рычажок притягивается к штифтику *i* спиральной пружинкой, укреплённой в точке *g*. Он служит к ослаблению ударов рычага *dd* (при его быстрых полуоборотах) об зубцы колеса *f*. Благодаря такому приспособлению рычаг *dd*, во время движения, ударяется предварительно об задерживающий его рычажок *e*, теряет значительную часть своей силы разгона (инерции) и, соскочив с рычажка *e*, уже слабо спускается на зубец колеса *f*. Опыт показал, что эта часть ме-

хавизма весьма существенна и может быть устраняема различными способами. Для более правильного действия она может быть заменена или дополнена особой системой колесъ съ крылаткой (крылачь), замедляющей движение и значительно ослабляющей ударъ.

II. Вторичные часы (циферблаты).— Особенность моихъ вторичныхъ часовъ состоитъ въ томъ, что стрѣлки въ нихъ приводятся въ движение, хотя и при посредствѣ тока, но не его силой, а помощью гири или пружины, какъ въ обыкновенныхъ часахъ, но при другихъ ниже объясненныхъ условіяхъ. Токъ же играетъ роль лишь маятника, передвигая часовой анкеръ.



Фиг. 4.

На прилагаемомъ схематическомъ чертежѣ вторичныхъ часовъ (фиг. 4) введены слѣдующія обозначенія:

ММ — электромагнитъ;

NS, NS — два магнита, поляризующіе желѣзный якорь QQ.

QQ — якорь при электромагнитѣ, у котораго на концахъ подъ влияніемъ магнитовъ, являются одноименные полюсы, тогда какъ въ электромагнитѣ, вслѣдствіе перемѣнныхъ токовъ, положеніе полюсовъ ежеминутно мѣняется;

R — часовой анкеръ, нагнулъ прикрѣпленный къ якорю QQ; r — ходовое спусковое колесо, въ данномъ случаѣ оно же и минутное, поворачивающееся на $\frac{1}{2}$ зубца при каждомъ движеніи анкера R.

KK — колеса часоваго механизма; z — гиря, которую удобнѣе замѣнить пружиной.

При описаніи индуктора мы видѣли, что ежеминутно возбуждается токъ перемѣннаго направленія т. е. если въ первую минуту появляется положительный (+), то во вторую отрицательный (—).

Разсмотримъ дѣйствіе на вторичные часы каждаго тока въ отдѣльности.

Первый случай: токъ + намагничиваетъ правую катушку электромагнита ММ полюсомъ N, а лѣвую полюсомъ S. Вслѣдствіе этого якорь QQ притянется правой стороной къ электромагниту, а лѣвой оттолкнется*). Одинъ зубецъ у колеса r будетъ опираться на конецъ p анкера R и имъ задержится, а конецъ q станетъ какъ разъ по серединѣ между противоположащими зубцами на правой сторонѣ r, не вступая однако же въ пространство между ними.

Второй случай: токъ намагничиваетъ лѣвую катушку электромагнита полюсомъ N, а правую полюсомъ S. Якорь QQ притянется къ электромагниту лѣвой сто-

роной, зубецъ сдѣлается свободнымъ, и колесо r передвинется вправо, но не болѣе какъ на полъ-зубца ($\frac{1}{2}$ шага зацѣпленія), т. е. на разстояніи между окошечками зубцовъ, такъ какъ на противоположной сторонѣ конецъ анкера (q), войдя въ пространство между зубцами, задержитъ колесо.

Такое движеніе колеса на полъ-зубца повторяется ежеминутно, а потому, для полнаго оборота колеса въ часъ, на немъ должно быть ровно тридцать зубцовъ.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что при такомъ устройствѣ вторичныхъ часовъ значительно облегчается работа гири или пружины, такъ какъ съ ходоваго колеса снята работа поддержанія качанія маятника здѣсь вовсе отсутствующаго.

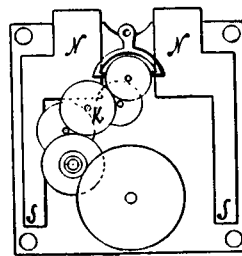
Это даетъ намъ возможность увеличить число колесъ и срокъ завода часовъ на продолжительное число лѣтъ. Такъ, напр., если механизмъ будетъ имѣть 6 колесъ съ количествомъ зубцовъ: на ходовомъ колесѣ (оно же и минутное) 30 зубцовъ, а на остальныхъ 60, 80, 100, 120 и 140, причемъ шестерни, начиная съ ходоваго, будутъ имѣть 6, 8, 10, 12 и 14 зубцовъ, и барабанъ сдѣлаетъ 10 оборотовъ при одномъ заводѣ, то не трудно рассчитать, что завода хватитъ на 114 лѣтъ съ лишнимъ, ибо если колесо (ходовое), на оси котораго насажены стрѣлки сдѣлаетъ:

	1 обор. въ	1 час.
то 2-е колесо сдѣлаетъ	1 "	10 "
3-е " "	1 " "	100 "
4-е " "	1 " "	1.000 "
5-е " "	1 " "	10.000 "
6-е " "	1 " "	100.000 "

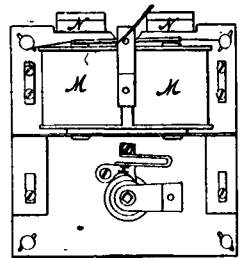
а десять оборотовъ въ 1.000.000 час. или въ 114 лѣтъ 56 дней, 16 час.

Разумѣется, на практикѣ нѣтъ надобности въ такомъ продолжительномъ заводѣ, и самый расчетъ приводится здѣсь только съ цѣлью показать возможность продолжительнаго служенія часовъ такого типа. На дѣлѣ же, конечно, вполнѣ достаточно ограничиться пятью колесами, при расчетѣ на 10—11 лѣтъ, т. е. такимъ срокомъ, чрезъ который часы, во всякомъ случаѣ, требуютъ чистки и ремонта.

Изъ всего этого видно, что такіе часы могутъ быть заводимы одинъ разъ навсегда, иначе сказать, превращаются въ часы безъ завода.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

На фиг. 5—6 представлены уже дѣйствующіе часы описаннаго типа, причемъ фиг. 5 изображаетъ внутреннюю часть механизма (при снятой передней доскѣ). Считаю нужнымъ оговорить, что въ этомъ экземплярѣ часовъ, число колесъ намѣренно взято въ большемъ количествѣ (6 колесъ), чѣмъ нужно на дѣлѣ. Столь же успешно дѣйствуетъ и другой экземпляръ, имѣющій всего пять колесъ съ числомъ зубцовъ по расчету на 10 лѣтъ.

Магниты NS и NS на фиг. 5—6 и на дѣлѣ имѣютъ неправильную форму для удобства расположенія колесъ. Именно, верхніе концы магнитовъ (NN) загнуты на заднюю часть механизма, какъ это видно на фиг. 6, изображающей часы сзади. Сверху видны загнутые концы магнитовъ NN; ниже, надъ катушками ММ помѣщается поляризованный якорь, а внизу — храповое колесо съ сбачкой x (для завода часовъ).

* Дѣйствіе подобнаго поляризованнаго якоря уже извѣстно; онъ употребляется, напр., въ звонковыхъ аппаратахъ, при телефонахъ.

В заключение, считаю нужным обратить внимание на чрезвычайно ничтожную работу тока (едва замѣтное качаніе легкаго анкера), позволяющую приводить въ дѣйствіе весьма значительное число повторительныхъ аппаратовъ и при томъ на громадномъ разстояніи—обстоятельство, не имѣющее мѣста въ электрическихъ часахъ съ элементами, чѣмъ и объясняется незначительное распространеніе послѣднихъ.

О Б З О Р Ъ.

Электрическое сопротивление Цейлонскаго графита. *Бруно Нишъ.*—Исслѣдованіе производилось надъ цейлонскимъ графитомъ листового сложенія, удѣльнаго вѣса 2,2—2,4, и велось съ помощью Кольраушевскаго видоизмѣненія моста Томсона при температурахъ отъ —83 (въ твердой углекислотѣ) до 215° (масляная ванна). Удѣльное сопротивление отдѣльных образцовъ мѣнялось отъ 30 до 86 единицъ Сименса, отрицательный температурный коэффициентъ между предѣлами —0,00034 и —0,00078. Итакъ, цейлонскій графитъ, несмотря на высокой удѣльный вѣсъ, проводитъ токъ значительно хуже мелко-зернистаго сибирскаго съ уд. вѣсомъ 1,8 (Муроака).

Измѣреніе емкости конденсаторовъ переменнымъ токомъ. *И. Сагулка.*—Авторъ этой весьма интересной работы опытно изслѣдовалъ вопросъ о емкости конденсаторовъ въ цѣли переменнаго тока и намѣтилъ, что емкость конденсаторовъ съ диэлектрикомъ инымъ, чѣмъ воздухъ, *меньше* въ цѣли переменнаго тока, чѣмъ въ цѣли постоянного. Необходимость этого можно предвидѣть теоретически на основаніи слѣдующихъ соображеній: при зарядкѣ конденсатора, часть энергіи поглощается диэлектрикомъ; часть этой энергіи отдается обратно при разрядѣ, часть же превращается въ тепло (диэлектрической гистерезисъ). Вслѣдствіе этого, при зарядкѣ конденсатора постояннымъ токомъ черезъ гальванометръ мы замѣчаемъ всегда слишкомъ большія отклоненія какъ при зарядѣ, такъ и при разрядѣ, такъ какъ гальванометръ указываетъ не только количества электричества, воспріятыя обкладками, но и энергію, помещенную или вновь отдавную диэлектрикомъ. При зарядкѣ же быстро мѣняющимся переменнымъ токомъ диэлектрикъ не успѣваетъ поглотить при зарядѣ и вновь отдать при разрядѣ столько электрической энергіи; вслѣдствіе этого, при той же разности потенциаловъ количество воспріятаго имъ электричества кажется меньше, а слѣдовательно и емкость меньше. Изслѣдуемый конденсаторъ присоединялся послѣдовательно съ весьма большимъ безиндукционнымъ графитовымъ сопротивленіемъ R ко вторичной обмоткѣ трансформатора ($E = 200$, въ минуту 5.000 переменъ) и затѣмъ, подобно тому, какъ дѣлали Айртонъ и Семпнеръ при изслѣдованіи трансформаторовъ, посредствомъ сложнаго электростатическаго вольтметра Томсона измѣрялась разность потенциаловъ E у зажимовъ трансформатора, E' — у конденсатора и E'' у сопротивленія. Если бы не было потери энергіи въ диэлектрикѣ (воздушный конденсаторъ), то было бы $E^2 = E'^2 + E''^2$, но такъ какъ разность фазъ силы тока и разности потенциаловъ въ не воздушномъ конденсаторѣ равна не 90°, а нѣкоторому $\varphi < 90^\circ$, то

$$E^2 = E'^2 + E''^2 + 2E'E'' \cos \varphi.$$

Зная E, E' и E'' опредѣляли φ , затѣмъ по R и E'' опредѣляли $J = \frac{E''}{R}$, а отсюда уже емкость конденсатора C,

$$C = \frac{J}{E' \cdot 2\pi n},$$

гдѣ n есть число переменъ тока въ секунду.

Величина $A = E'J \cos \varphi$ даетъ въ ваттахъ количество потерянной энергіи, затраченной на нагреваніе конденсатора.

Опыты производились надъ 3 конденсаторами съ парафинированной бумагой.

№	R	E	E'	E''	φ	C'	C	A
1	4.000	206,9	147,8	135,0	86° 9'	0,873	1,004	0,336
2	5.000	206,8	132,0	149,2	85°31'	0,862	"	0,308
3	6.000	207,5	120,1	161,1	86° 2'	0,855	"	0,224
4	7.000	207,4	107,5	170,0	86°	0,863	"	0,183
5	9.000	207,6	139,7	145,3	86°30'	0,440	0,514	0,137
6	2.000	207,1	129,8	152,5	85°58'	2,244	2,618	0,697

C—даетъ емкость конденсаторовъ, измѣренную постояннымъ токомъ. Данныя для A изъ четырехъ опытовъ надъ первымъ конденсаторомъ подтверждаютъ законъ Штейнметца, по которому потери въ диэлектрикѣ должны быть пропорціональны квадратамъ E'.

Аналогичнымъ путемъ авторъ измѣрилъ емкость сложнаго (multicellular) вольтметра Томсона и нашелъ ее равной, смотря по положенію квадрантовъ, отъ 97,6—125 миллионныхъ микрофарада. Двѣ лейденскія банки (d = 14 см. h = 14 см., толщина стекла 3,6 мм.) дали емкость въ 3.370 × 10⁶ микрофарада.

Сила электрическихъ волнъ, когда первичная искра проскакиваетъ въ маслѣ. *Геррихъ Бауернбергеръ.*—Какъ извѣстно, Саразентъ и дель-Ривъ, показали, что въ обычномъ Герцовскомъ расположеніи для полученія электрическихъ волнъ, эти послѣднія получаются значительно правильнѣе, если первичная искра вибратора проскакиваетъ не въ воздухѣ, а въ маслѣ. Авторъ изслѣдовалъ вліяніе различныхъ маселъ и длинны искры на правильность и величину амплитуды колебаній. Расположеніе опытовъ было Герцовское, измѣненное Лехеромъ. Концы проволокъ прижнуты были къ квадрантамъ электрометра Томсона; искривитъ соединенъ былъ съ магнитной стрѣлкой, и для того, чтобы измѣненія емкости электрометра не вліяли на результаты, отклоненія бисеквита приводились къ нулю посредствомъ пропусканія тока черезъ нѣсколько оборотовъ проволоки, окружавшихъ магнитную стрѣлку; по силѣ тока, необходимаго для приведенія стрѣлки къ нулю, судили о величинѣ отклоненія бисеквита. Изслѣдованія надъ искрами, проскакивавшими въ одной и той же средѣ (скипидартъ) и при постоянной силѣ первичнаго тока, но при различныхъ разстояніяхъ между шариками, и опыты надъ искрами одной и той же длинны при различной силѣ тока показали, что максимумъ энергіи и правильности волнъ получается тогда, когда разстояніе шариковъ, между которыми проскакивала искра, было равно 2/3 наибольшей длинны искры при данной силѣ тока. Изслѣдованія надъ силой волнъ при одной и той же длиннѣ искры, но перескакивавшей въ различныхъ диэлектрикахъ, дали слѣдующіе результаты: прекрасно изолирующее деревянное масло, оливковое и парафиновыя масла оказались вовсе непригодными, такъ какъ при проскакиваніи искры разлагались, обугливались и даже давали цѣльные угольные нити, соединявшія шарикъ. Лучшіе результаты далъ скипидартъ, но сильное окисленіе электродовъ, происходящее, вѣроятно, отъ содержащагося въ скипидартѣ озона, дѣлаетъ его неудобнымъ для опытовъ. Несомнѣнно лучшимъ диэлектрикомъ оказался чистый керосинъ, при которомъ волна приобретаетъ чрезвычайную правильность. Кромѣ того, авторъ произвелъ нѣсколько опытовъ надъ вліяніемъ длинны первичной цѣпи на положеніе узловъ и пучностей стоячихъ электрическихъ волнъ вдоль проволоки.

Объясненія явленія Ферранти. *И. Сагулка.*—Явленіе Ферранти, замѣченное впервые нѣсколько лѣтъ тому назадъ на Дефтфордской центральной станціи въ Лондонѣ, состоитъ, главнымъ образомъ, какъ извѣстно нашимъ читателямъ, въ томъ, что введеніе конденсатора во вторичную цѣпь трансформатора, питаемаго переменнымъ токомъ, 1) повышаетъ коэффициентъ преобразованія трансформатора; 2) повышаетъ разность потенциаловъ на зажимахъ первичной цѣпи. Авторъ доказываетъ теоретически и подтверждаетъ опытомъ, что

причина этих загадочных явлений лежит исключительно в разбывании магнитных линий в трансформаторѣ, т. е. въ томъ явленіи, что не всѣ линіи силъ, образовавныя первичной обмоткой, перерѣзываютъ вторичную обмотку. Представимъ себѣ трансформаторъ, сопротивленіе первичной обмотки котораго R_1 , вторичной обмотки R_2 , всей вторичной цѣпи r_2 , коэффициенты самоиндукціи L_1 и L_2 , коэффициентъ взаимной индукціи M , число перемѣнъ тока n и коэффициентъ преобразования u . Предполагая вначалѣ, что во вторичной цѣпи нѣтъ конденсатора, авторъ, исходя изъ основныхъ Максвелловыхъ уравненій, находитъ, что

$$u = \frac{M}{L_1} \cdot \frac{r_2}{\sqrt{R_2^2 + 4\pi^2 n^2 (L_2 - \frac{M^2}{L_1})^2}} \dots (a)$$

Если разбыванія линій нѣтъ, то $M^2 = L_1 L_2$, и тогда

$$u = \frac{M}{L_1} \cdot \frac{r_2}{R_2} = \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{r_2}{R_2},$$

гдѣ N_2 и N_1 числа оборотовъ вторичной и первичной обмотокъ ($L_1 : L_2 = N_1^2 : N_2^2$).

Полагая еще r_2 весьма большимъ въ сравненіи съ R_2 , находимъ извѣстное равенство

$$u = \frac{N_2}{N_1}.$$

Если же есть магнитное разбываніе, то $M^2 < L_1 L_2$, и тогда, какъ слѣдуетъ изъ формулы (a),

$$u < \frac{N_2}{N_1}.$$

Теперь включимъ конденсаторъ емкости C и замѣнимъ его, какъ обыкновенно, отрицательной самоиндукціей $-\frac{1}{4\pi^2 n^2 C}$. Въ такомъ предположеніи авторъ приходитъ къ заключенію, что

$$u = \frac{M}{p^2 C \left[L_1 L_2 - M^2 - \frac{L_1}{p^2 C} \right]}, \dots (b),$$

гдѣ $p = 2\pi n$.

Если разбыванія линій нѣтъ, то $L_1 L_2 = M^2$ и $u = \frac{N_2}{N_1}$ если же $L_1 L_2 > M^2$, то, какъ видно изъ формулы (b), могутъ быть величины C , при которыхъ $u > \frac{N_2}{N_1}$.

Повышеніе разности потенциаловъ первичной цѣпи объясняется увеличеніемъ ея кажущагося сопротивленія отъ введенія во вторичную цѣпь конденсатора.

Авторъ проявилъ свои заключенія на опытѣ, построенъ небольшою трансформаторъ съ цѣпью рядомъ обмотокъ, которыя можно было комбинировать болѣе или менѣе выгодно по отношенію къ разбыванію силовыхъ линій. Смотря на комбинаціи обмотокъ и величинѣ емкости, повышеніе u шло отъ 1,5% до 18%*).

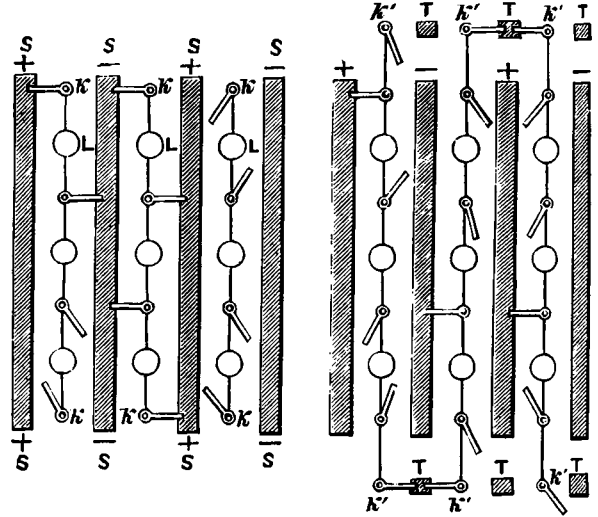
А. Герцингъ.

Универсальный ламповый реостатъ Гейма.—Въ техническихъ лабораторіяхъ очень часто пользуются реостатами, составляемыми изъ лампъ накаливанія, такъ какъ они представляютъ особыя преимущества: они не столь громоздки, какъ обыкновенные реостаты изъ металлическихъ сопротивленій и, кромѣ того, простой коммутацией можно измѣнять въ широкихъ предѣлахъ наибольшую мощность реостата, такъ какъ два множителя мощности: разность потенциаловъ на зажимахъ реостата и силу тока, можно измѣнять по желанію, устраивая различныя соединенія и группировки лампъ параллельно и послѣдовательно. Такимъ образомъ, можно поддерживать постоянную разность потенциаловъ и измѣнять постепенно силу тока или пропускать токи весьма различныхъ напряженій. Кромѣ того, у подобнаго реостата самоиндукціей можно безусловно пренебрегать,

а потому онъ весьма удобенъ для случаевъ переменныхъ токовъ. Для вычисленія расходуемой въ реостатѣ мощности достаточно только сосчитать число введенныхъ въ цѣпь лампъ, что можно сдѣлать весьма быстро.

Подобный реостатъ выработалъ Геймъ и назвалъ его универсальнымъ въ виду многочисленности комбинацій соединеній между лампами и многихъ преимуществъ, какія доставляетъ примѣненіе этого прибора.

Лампы распределяются на извѣстное число рядовъ, соединяясь послѣдовательно въ каждомъ изъ этихъ рядовъ. На фиг. 7 показаны 3 ряда по 3 лампы въ каждомъ; съ обѣихъ сторонъ каждого ряда лампы расположены металлическія полосы SS , по одной между двумя рядами лампъ.



Фиг. 7.

Фиг. 8.

Каждый рядъ снабженъ особыми прерывателями k , которые даютъ возможность соединять лампы съ правой или лѣвой полосой. Послѣднія соединяются попеременно съ положительнымъ и отрицательнымъ полюсомъ источника тока.

Легко понять, какъ соединяются параллельно лампы реостата; такимъ образомъ, соединить средній рядъ на фиг. 7.

Перестановка прерывателей, которые, за исключеніемъ находящихся на концѣ каждого ряда, доставляютъ токъ двумъ лампамъ, даютъ возможность измѣнять число лампъ въ цѣпи постепенно.

Въ виду того, что разность потенциаловъ для каждой лампы не должна переходить за нѣкоторый максимумъ, можетъ оказаться необходимымъ группировать лампы послѣдовательно по нѣскольку. Это число легко опредѣлить, зная разность потенциаловъ, какая будетъ на зажимахъ реостата; лампы группируются, какъ слѣдуетъ, и въ достаточномъ числѣ при помощи прерывателей.

Если число лампъ, какое надо ввести послѣдовательно, превосходитъ число лампъ одного ряда, то приходится прибѣгать къ прерывателямъ k^1 (фиг. 8), располагаемымъ на концахъ каждого ряда; ихъ можно приводить въ соприкосашіе съ контактами T , находящимися на продолженіи полосъ S и изолированныхъ отъ нихъ.

На фиг. 8 показано параллельное соединеніе двухъ группъ, изъ которыхъ каждая состоитъ изъ четырехъ послѣдовательно соединенныхъ лампъ. Вообще приборъ Гейма даетъ возможность воспроизводить множество всякихъ комбинацій.

Практически выполнить приборъ можно нѣсколькими способами, такъ что здѣсь нѣтъ надобности останавливаться на подробностяхъ этого устройства; Геймъ описываетъ его въ *Elektrotechnische Zeitschrift* N 4.

Примѣненіе электричества къ взрывчатымъ работамъ въ рудникахъ и кояхъ.—Хайтонъ читалъ недавно по этому предмету на собра-

*) Эти четыре замѣтки составлены по *Sitzb. d. K. Akad. z. Wien.* СП В., VII Н.

или *Lancashire Association of Colliery Under-Managers* довольно интересный доклад, из которого мы сообщим здесь в коротком извлечении самое главное: уже в 1751 г. Франклин указывал на возможность применить электрическую искру для взрыва пороха; но попытки действительного применения электричества для взрыва пороховых зарядов в военном и в горном дѣлѣ были сдѣланы лишь послѣ того, какъ Вольта построил свой знаменитый столбъ. Сначала электричество применяли главнымъ образомъ для взрыва подводныхъ минъ, но потомъ къ его услугамъ стали все чаще и чаще прибѣгать и въ горномъ дѣлѣ, такъ какъ электрическое взрываніе оказалось и болѣе удобнымъ, и болѣе безопаснымъ, чѣмъ даже взрываніе извѣстными Бифоровыми фитилями. Но, разумѣется, и съ электрическими приборами нужно обращаться разумно и осторожно.

Электрические запалы бываютъ двухъ родовъ: низкаго напряжения и высокаго напряжения; въ первыхъ взрывъ запала (наполненнаго или просто гремучей ртутью, или гремучей ртутью въ смѣси съ бертолетовой солью, или иногда, хотя рѣдко, какимъ либо другимъ составомъ) вызываетъ накаиваніе тонкой платиновой проволоки, пробѣгаемой токомъ; во вторыхъ же, т. е. въ запалахъ высокаго напряжения, взрывъ запала (наполненнаго по большей части опять-таки гремучей ртутью) вызываетъ *электрическую искру* *).

Электрические запалы низкаго напряжения имѣютъ и главныя черты слѣдующее устройство: двѣ мѣдныя—довольно длинныя—проволоки прикрѣплены своими концевыми частями къ полоскѣ какого нибудь изолирующаго вещества, напр., гуттаперчи. Концы этихъ проволокъ проходятъ сквозъ полоску на другую сторону ее; расстояние между ними—около $\frac{1}{4}$ дюйма. Эти концы соединены тонкой платиновой проволочкой. Полоска вставляется въ коробочку изъ жесткой бумаги или картона, наполняемую гремучей ртутью, и заливается ваксой либо составомъ и затѣмъ вставляется въ запалъ.

Свободные концы мѣдныхъ проволокъ, о которыхъ мы говорили немного выше, соединяются съ кабелемъ, состоящимъ изъ двухъ проводовъ—прямого и обратнаго. Послѣдній по этому кабелю токъ достаточной силы, мы назовемъ накаиваніе запальной платиновой проволоки и взрывъ запала, и самаго заряда.

Одно изъ важныхъ достоинствъ электрическихъ зарядовъ низкаго напряжения—это возможность испытать ихъ хорошее состояніе, пропуская черезъ нихъ и включенный въ цѣпь гальванометръ *слабый* токъ (на столько слабый, чтобъ онъ не могъ накаить запальную платиновую проволочку). Такое испытаніе можно производить надъ даннымъ запаломъ и въ лабораторіи, и когда онъ уже вложенъ въ зарядъ—на мѣстѣ.

Устройство запаловъ высокаго напряжения отличается главнымъ образомъ тѣмъ, что концы мѣдныхъ проволокъ (см. выше) не соединены другъ съ другомъ металлически; между ними проскакиваетъ искра, которая и вызываетъ взрывъ запала. Обѣ мѣдныя проволоки должны быть одѣты гуттаперчей до самыхъ кончиковъ. „Запалы высокаго напряжения нельзя испытывать на доброкачественность гальванометромъ; поэтому при фабрикаціи ихъ должно особенно тщательно заботиться о томъ, чтобъ расстояние между концами проволокъ имѣло надлежащую величину, и чтобъ составъ запала былъ хорошаго каче-

ства, не подмоченный и т. д.“*), во избѣжаніе *отказа*, какъ выражаются горные и военные инженеры, говоря о случаяхъ, когда назначенный взрывъ не произошелъ. Проводы для запаловъ низкаго напряжения должны быть—при прочихъ равныхъ условіяхъ—толще, чѣмъ для запаловъ высокаго напряженія.

Когда требуется взорвать одновременно нѣсколько зарядовъ, то запалы низкаго напряжения располагаютъ обыкновенно послѣдовательно, а запалы высокаго напряженія параллельно.

Вотъ нѣкоторыя преимущества электрическаго способа взрыванія зарядовъ: отсутствіе потери времени, которую причиняетъ продолжительное горѣніе фитиля; при электрическомъ способѣ взрывъ слѣдуетъ моментально, какъ только пунется токъ. Въ случаяхъ *отказа* мы тоже *сейчасъ же* видимъ, что имѣлъ мѣсто отказъ; и тогда мы должны выключить источникъ тока изъ цѣпи во избѣжаніе какого нибудь несчастнаго случая. Далѣе, при электрическомъ способѣ особенно удобно взрывать нѣсколько зарядовъ заразъ, а какъ извѣстно, такой взрывъ вообще производитъ болѣе большой эффектъ, чѣмъ еслибъ эти же заряды были взорваны одинъ за другимъ.

Что касается до источниковъ тока, то для взрывочныхъ работъ употребляются самыя разнообразныя: первичныя батареи, аккумуляторы, индукціонныя катушки, магнито-электрическія машинки (вращаемыя рукой), электрофорныя машины и даже электрическія машины съ трениемъ.

V. T.

Желѣзо для трансформаторовъ. По *статьѣ проф. Нивта*.—Выбирая желѣзо для сердечника трансформатора, надо прежде всего заботиться о томъ, чтобы потери отъ гистерезиса были какъ можно меньше; желательна также, чтобы желѣзо обладало наибольшою проницаемостью, но сравнительно съ первымъ это свойство желѣза имѣетъ второстепенное значеніе. Оба эти качества естественно могутъ и не встрѣтиться одновременно; кривая цикла В—Н можетъ имѣть относительно малый наклонъ и въ то же время заключать относительно малую площадь. При настоящихъ опытахъ авторъ замѣтилъ, что порядкомъ, въ которомъ расположился цѣлый рядъ образцовъ, на основаніи своихъ качествъ былъ не одинъ и тотъ же, смотря по тому, была ли взята критеріумомъ, при оцннкѣ, проницаемость или наименьшая величина потери отъ гистерезиса.

Не смотря на очевидное и вполнѣ признанное значеніе потерь отъ гистерезиса въ желѣзѣ для трансформаторовъ, металлъ, употребляемый въ настоящее время, зачастую весьма слабо удовлетворяетъ этимъ требованіямъ. Это поразило автора при одномъ, недавно произведенномъ экспериментальномъ изслѣдованіи десяти или двѣнадцати образцовъ желѣза, изъ которыхъ большая часть была предназначена или специально для трансформаторовъ, или была сдѣлана изъ особо чистаго металла, приготовленнаго нарочно для испытанія.

Только въ одномъ случаѣ потеря отъ гистерезиса была столь же мала, какъ въ образцѣ желѣзной проволоки, изслѣдованной авторомъ въ 1881 г. въ лабораторіи университета въ Токио; въ большинствѣ же случаевъ потери были гораздо больше. Опыты въ Японіи были произведены еще въ то время, когда переменныя токи не были примѣняемы въ техникѣ, а слово гистерезисъ можно было найти развѣ только въ греческомъ словарѣ; проволоки были взяты наудачу изъ запаса, случайно находившагося въ лабораторіи. Двѣ изъ нихъ были почти одинаково хороши: одна была, вѣроятно, изъ мѣстнаго желѣза, а другая была прислана какой-то американской фирмой на одну изъ японскихъ выставокъ. Съ тѣхъ поръ многие изслѣдователи производили опыты надъ гистерезисомъ. Получая менѣе удовлетворительные результаты, они естественно принуждены были скептически относиться къ японскимъ цифрамъ. Интересно поэтому

*) На всякій случай позволимъ себѣ напомнить нашимъ читателямъ, что динамитъ, пироксилинь и огромное большинство другихъ взрывчатыхъ веществъ взрываются удобно и безопасно только отъ дѣйствія взрыва капсуля съ гремучей ртутью, который и называется *запаломъ*. Если же бы мы прямо помѣстили тонкую платиновую проволочку среди заряда, напр., динамита, и стали бы ее накаивать электрическимъ токомъ, то легко могло бы случиться, что взрыва не произошло бы вовсе, а нитроглицеринъ—главная по значенію часть динамита—спокойно бы *сгорѣлъ*, или же, можетъ быть, одна часть его сгорѣла и только оставшаяся бы часть сгорѣла. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно замѣнить гремучую ртуть другими составами, но необходимость *запала* отъ того не устраняется.

*) Состояніе запаловъ высокаго напряжения можно проверить, включая въ цѣпь *телефонъ* и пропуская по ней слабый переменный токъ; объ этомъ способѣ, предложенномъ французскими инженерами, уже разъ говорилось въ нашемъ Журналѣ.

замѣтить, что одинъ изъ образцовъ, недавно испробованныхъ авторомъ, далъ результаты весьма близкіе къ тѣмъ, которые были получены при испытаніи японскихъ проволокъ. При сильномъ намагничиваніи этотъ образецъ не обладаетъ столь же хорошими качествами, но при умѣренномъ или слабомъ намагничиваніи онъ практически не отличается отъ японскаго металла. Образецъ этотъ былъ вырѣзанъ изъ тонкаго листового желѣза, употребляемаго одной очень извѣстной англійской фирмой для постройки трансформаторовъ. Старая цифра, какъ бы онъ ни были интересны, служить только къ тому, чтобы легче выказать разницу между дурными сортами и хорошими. Другой образецъ желѣза, то же употребляемый извѣстными конструкторами трансформаторовъ, такъ же, какъ и предыдущій, тщательно отожженный передъ опытомъ, оказался настолько хуже, что авторъ не считаетъ нужнымъ и говорить о немъ. Съ однимъ образцомъ желѣза, признаннымъ особенно мягкимъ и чистымъ, было еще хуже.

Слѣдующія цифры могутъ дать понятіе о свойствахъ изслѣдованныхъ образцовъ желѣза: онѣ даютъ величину $fHdJ$, т. е. потерю отъ гистерезиса при полномъ циклѣ намагничиванія для различныхъ величинъ магнитной индукціи B , направленіе которой мѣняется. Въ столбцѣ 1 помѣщены результаты одного изъ старыхъ японскихъ опытовъ; въ столбцѣ 2 результаты для того хорошаго листового желѣза, о которомъ было сказано выше, а въ столбцѣ 3 результаты для другого образца металла, употребляемаго для трансформаторовъ, въ которомъ, какъ мы увидимъ, потери почти въ половину больше, чѣмъ въ другомъ; столбецъ 4, въ которомъ потери еще гораздо больше, даетъ результаты опыта надъ одной проволокой, доставленной, какъ образецъ, и сдѣланной изъ особенно чистаго шведскаго желѣза, выплавленнаго на древесномъ углѣ.

Таблица потерь отъ гистерезиса.

В	Величины для $fHdJ$.			
	1	2	3	4
2.000	400	420	600	1.100
3.000	800	800	1.150	2.150
4.000	1.200	1.260	1.780	3.300
5.000	1.680	1.770	2.640	4.700
6.000	2.200	2.370	3.360	6.200
7.000	2.800	3.150	4.300	7.800
8.000	3.430	3.940	5.300	9.500
9.000	4.160	4.800	6.380	11.400
10.000	4.920	5.730	7.520	13.400
11.000	5.800	6.800	8.750	15.600
12.000	6.700	8.000	10.070	—

Цифры, которыя даетъ Штейнметцъ въ своей статьѣ „О законѣ гистерезиса“ (см. „Электричество“ 1893 г. стр. 137), даютъ еще доказательство того, насколько различные качества различныхъ образцовъ желѣза, считаемаго обыкновенно мягкимъ, съ точки зрѣнія потерь отъ гистерезиса.

Химическій анализъ — повидному, несовершенный способъ узнавать магнитныя качества, и это до нѣкоторой степени понятно. Напримѣръ пудлинговое желѣзо, съ большою примѣсью шлаковъ, кажется при анализѣ менѣе чистымъ, чѣмъ образцы изъ литого металла, а между тѣмъ послѣдніе имѣютъ гораздо болѣе высокія потери при гистерезисѣ.

Нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что многія несомнѣнно плохія качества въ этомъ отношеніи современнаго желѣза въ листахъ и проволокахъ завѣсятъ отъ слѣдовъ постороннихъ элементовъ, химически соединяющихся съ металломъ при употребленіи такихъ способовъ обработки, которые не хороши для выдѣлки хорошихъ сортовъ съ точки зрѣнія магнитной, хотя они и даютъ прекрасные результаты съ точки зрѣнія меха-

нической. Извѣстно, что марганецъ, столь необходимый для крѣпости и прочности желѣза, очень ухудшаетъ его магнитныя качества. Конструкторы трансформаторовъ жалуются на то, что имъ удается получить металлъ желаемаго качества, развѣ только по счастливой случайности; условія, которыя приводятъ къ хорошимъ результатамъ, такъ плохо еще понимаются, что ихъ нельзя повторить съ нѣкоторой увѣренностью. То же самое было въ первое время употребленія мягкой стали, и только при помощи многочисленныхъ опытовъ былъ найденъ вѣрный путь. Магнитныя испытанія теперь доступны какъ для конструкторовъ, такъ и для заводчиковъ, выдѣлывающихъ желѣзо, и надо ожидать, что спецификаціи магнитныхъ качествъ и особенно потерь при гистерезисѣ скоро уже будутъ болѣе распространены, чѣмъ теперь. Будучи раньше предметомъ чисто лабораторныхъ изслѣваній, интересныхъ только для любознательныхъ физиковъ, этотъ вопросъ въ нѣсколько лѣтъ выдвинулся и сталъ на ряду съ другими практическими вопросами затрогивающими и интересы промышленные. Формой трансформаторовъ и ихъ проектированіемъ, техникой занимаюсь со всевозможнымъ вниманіемъ, но мы, повидному, знаемъ очень мало о матеріалѣ, главнымъ образомъ, опредѣляющемъ ихъ пригодность. Мы можемъ, въ сущности, констатировать тотъ фактъ, что даже хорошіе конструкторы дѣлаютъ машины, въ которыхъ потери вдвое больше, чѣмъ могли бы быть. Авторъ сообщилъ эту замѣтку конгрессу, въ надеждѣ, что нѣкоторые изложившіе имъ идеи приведутъ къ лучшему пониманію электриками и желѣзозаводчиками условій, необходимыхъ для производства мягкаго съ магнитной точки зрѣнія желѣза.

Электричество и паровая сила въ Швейцаріи. — Въ послѣднемъ отчетѣ Общества Промышленности и Торговли въ Хемницѣ (Саксонія) представлены весьма интересные данныя о сравнительной стоимости электричества и пара въ Швейцаріи, странѣ столь богатой водяной силой.

Обыкновенно считаютъ, что огромное количество водопадовъ даетъ возможность получать въ Швейцаріи легко и дешево электрической токъ. Въ настоящее время можно встрѣтить въ этой странѣ массу плетей, плотинъ и другихъ водяныхъ приспособленій для утилизированія живой силы рѣкъ и водопадовъ. Однако, сравнительныя данныя, представленныя въ вышеупомянутомъ отчетѣ, указываютъ на то, что такая страна, какъ Швейцарія, по климату своему, не можетъ пользоваться своими природными силами въ должныхъ размѣрахъ. Если Швейцарія и завоевала себѣ одно изъ первыхъ мѣстъ на международномъ рынкѣ, то этому причина не ея богатство естественной двигательной силой.

Слѣдующія цифры, приведенныя въ этомъ отчетѣ даютъ сравнительную стоимость одной паровой лошади въ годъ для 50, 300 и 500 силъныхъ двигателей въ Бургиніи, Англии, Германіи и Швейцаріи.

Сила двигателей.	Стоимость 1 лощ. силы.					
	50 силъ и выше.		330 силъ и выше.		500 силъ и выше.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Богемія	53	50	28	80	21	20
Англія	47	25	21	20	20	40
Германія	56	80	35	90	21	90
Швейцарія	87	—	62	—	48	—

Что же касается стоимости одной силы электрической энергіи, переданной на 3—5 вер. отъ мѣста водопада помощью воздушныхъ проводниковъ, то да Швейцаріи оказывается слѣдующее:

Сила двигателя.	Стоимость 1 лощ. силы.					
	50 силъ и выше.		300 силъ и выше.		500 силъ и выше.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
Стоимость получ. электр.	57	60	30	40	21	05
Стоимость пере-дачи	49	50	22	20	21	60
Итого	107	10	52	60	42	65

Такимъ образомъ, цифры эти показываютъ, что лишь только для установокъ въ 500 лошади. силъ электрическая передача энергии выгоднѣе паровой. Ручьи и водопады Швейцарии обладаютъ громадной природной энергiей. Однако, суровыя зимы и горныя штормы, вызывающiе часто опасныя пертурбаціи въ токахъ высокаго напряжения, представляютъ значительныя неудобства при укладкѣ, проводкѣ и исправленіи электрическихъ кабелей, въ особенности, когда кабель идетъ на значительное разстояніе.

Ко всему этому слѣдуетъ еще прибавить, что каждая электрическая установка должна быть снабжена запаснымъ паровымъ двигателемъ, на случай, если придется отказаться на время отъ силъ природы.

Но, конечно, электричество можетъ быть съ выгодой примѣняемо въ тѣхъ случаяхъ гдѣ напр., энергия передается на небольшое разстояніе, не болѣе 3 миль, или гдѣ приходится работать день и ночь и можно утилизовать токъ для освѣщенія и т. п.

Всѣ эти данныя весьма важны для электротехниковъ, видящихъ великую будущность электричества, главнымъ образомъ, въ возможности абсолютнаго утилизованія водяной силы природы.

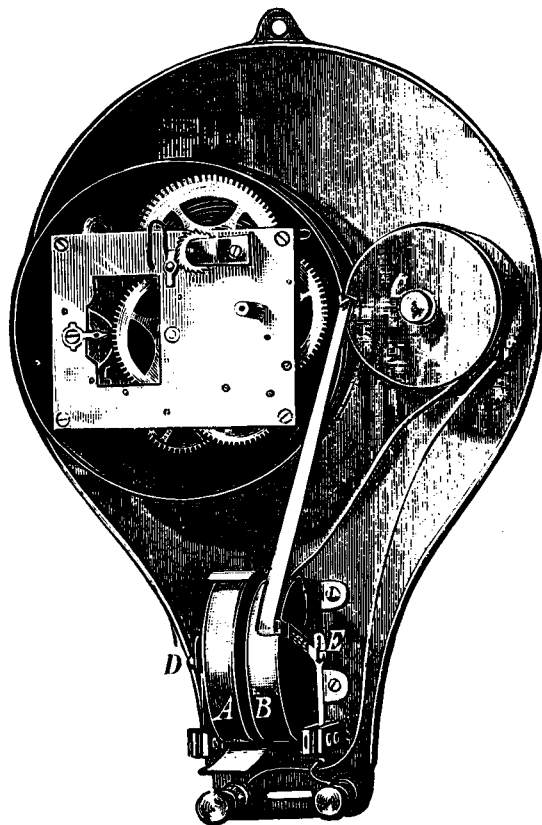
Параллельное соединеніе динамомашинъ.—При параллельномъ соединеніи динамомашинъ обыкновенно ихъ приводятъ въ соединеніе съ рабочей цѣлью послѣдовательно одну за другой, выбирая такой моментъ, когда у соединяемой динамомашинныя напряжения будутъ такое же, какъ и у цѣпи. Для опредѣленія такого момента соединяютъ вольтметръ попеременно то съ цѣпью, то съ динамомашинной. Такой способъ представляетъ много неудобствъ, особенно на станціяхъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ напряжение въ линіи непрерывно мѣняется.

Канадскій электротехникъ *Бреннеръ* предложилъ слѣдующій очень простой и надежный способъ, при которомъ упомянутое затрудненіе устраняется:—Динамомашина временно соединяется съ линіей чрезъ вольтметръ навстрѣчу другимъ динамомашинамъ; при этомъ вольтметръ будетъ показывать разность между двумя напряжениями и, приходя къ нулю, укажетъ надлежащій моментъ для ввода динамомашинныя въ цѣпь. Этотъ способъ получилъ уже примѣненіе на временной станціи монреальскаго трамвая и оказался вполне удовлетворительнымъ. (The Electrical Review.)

Записывающій вольтметръ Бристоля.—На станціяхъ электрическаго освѣщенія и передачи энергии давно уже признано весьма желательнымъ имѣть такой вольтметръ, который непрерывно отмѣчалъ бы всѣ перемены въ напряженіи, такъ какъ хорошо извѣстно, что поддержаніе равнаго напряжения обезпечиваетъ наибольшее полезное дѣйствіе и долговѣчность лампъ накаливанія.

На фиг. 9 представленъ новый записывающій вольтметръ, введенный въ употребленіе лондонскою фирмою Фэллинса; онъ отличается большою чувствительностью въ своемъ дѣйствіи и простотою устройства. Катушка А установлена на двухъ пружинныхъ поддержкахъ D и E и можетъ свободно двигаться къ параллельной и неподвижной катушкѣ B, когда онѣ взаимно притягиваются одна къ другой проходящимъ по нимъ послѣдовательно

токомъ. Послѣдній попадаетъ въ подвижную катушку чрезъ поддерживающія пружины D и E и это обстоятельство вмѣстѣ съ той особенностью установки подвижной катушки, что она поддерживается на острияхъ призмы безъ тренія, дѣлаетъ приборъ крайне чувствительнымъ къ малѣйшимъ переменамъ въ напряженіи. Непосредственно къ пружинѣ E прикрѣпленъ пишущій рычагъ, который участвуетъ въ ея движеніи, отбѣивая



Фиг. 9.

перемены напряжения на равномерно вращающемся бумажномъ дискѣ. Легко видѣть, что приборъ устроенъ по принципу электрическихъ вѣсовъ безъ постоянныхъ магнитовъ.

Приборъ пригоденъ для какихъ угодно напряженій. Катушка C—вспомогательное сопротивление. При вольтметрѣ для переменнаго тока вспомогательное сопротивление доставляется въ видѣ отдѣльнаго реостата, который можно приспособлять соотвѣтственно числу переменнаго тока. Нѣсколько такихъ вольтметровъ примѣнялись на большихъ электрическихъ станціяхъ и оказались вполне удовлетворительными. (The Electrical Review.)

Способъ предотвращенія замерзанія аккумуляторовъ.—*Вареннъ* (Varennes) во Франціи употребляетъ слѣдующій способъ для предотвращенія замерзанія электролитической жидкости въ батареяхъ аккумуляторовъ, стоящихъ на морозѣ. Въ сосудахъ аккумуляторовъ помѣщаютъ маленькія калильныя лампы, въ которыя особое устройство направляетъ часть рабочаго тока, какъ только температура жидкости упадетъ близко къ 0°. Устройство это состоитъ въ слѣдующемъ: 4 элемента Давіэля посылаютъ свой токъ постоянно въ ртутный термометръ и въ электромагнитъ. Шарикъ термометра опущенъ въ электролитическую жидкость. Ртуть термометра замыкаетъ цѣпь лишь до тѣхъ поръ, пока ея конецъ выше 0°. Въ противномъ же случаѣ цѣпь размыкается и электромагнитъ отпускаетъ свой якорь, кото-

рый, отходя от него, устанавливает сообщение между лампочками, о которых мы говорили, и главной цѣпью. Лучшая теплоота от лампочек вновь возвысит температуру жидкости. Варренъ покрывает свои лампочки чернымъ лакомъ, чтобъ „усилить ихъ лучеспускательную способность“.

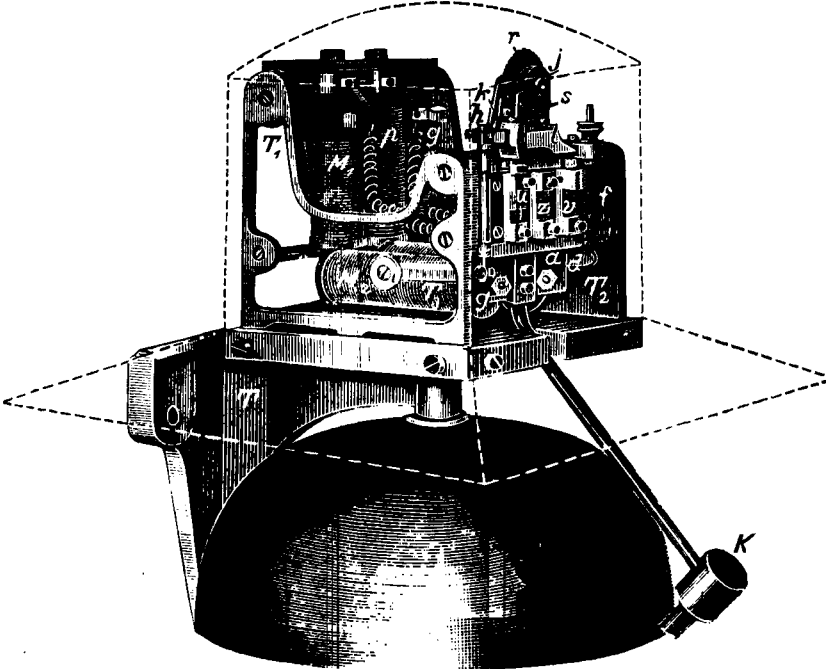
Поражаемость деревьевъ молніей.—Нѣкто *Тонеско Димитри* занимался изслѣдованіемъ сопротивленія, какое оказываютъ различныя породы деревьевъ прохожденію электрической искры, старался такимъ образомъ выяснитьъ, почему различныя деревья неодинаково поражаются молніей. При пропусканіи искры машины Гольца черезъ одинаковыя куски заболони бука и дуба вдоль волоконъ, оказалось, что черезъ дубъ искра проскакиваетъ уже послѣ одного — двухъ оборотовъ машины, а черезъ букъ только послѣ 12—20 оборотовъ; для чернаго тополя и ивы надо 5 оборотовъ. Сердцевина въ этомъ отношеніи не отличается отъ оболони. Не обнаруживается никакой разницы между сырымъ и сухимъ деревомъ, но большое вліяніе оказываетъ содержаніе смолы.

Крахмалистыя деревья, бѣдные смолой, дубъ, тополь, ива, кленъ, вязъ и ясень оказываютъ сопротивленіе электрической искрѣ гораздо меньше смолистыхъ деревьевъ, бука, орѣхового дерева, липы и березы. Послѣ извлеченія смолы эфиромъ изъ бука и орѣшника, они пробиваются искрой также легко, какъ и крахмалистыя деревья.

Листва и кора у всѣхъ деревьевъ плохо проводятъ электричество.

Эти результаты подтверждаются наблюденіями надъ случаями пораженія деревьевъ молніей въ лѣсахъ. Оказывается, напримѣръ, по даннымъ, собраннымъ названными изслѣдователями, что сравнительно съ букомъ вѣроятность пораженія молніей для пихты въ 5 разъ больше, для сосны въ 33 раза и для дуба въ 48 разъ. При очень высокомъ электрическомъ напряженіи дѣлаются одинаково поражаемы всѣ породы. (Ciel et Terre.)

Электрическій сигнальный колоколь Лоренца.—Этотъ колоколь, выработанный недавно

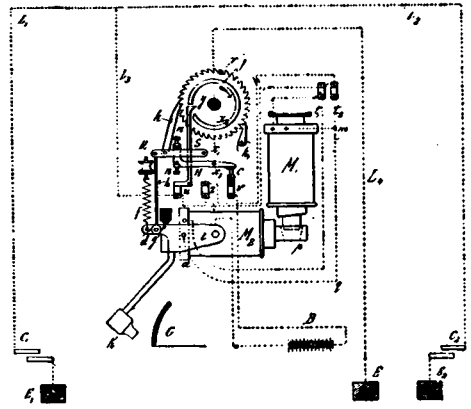


Фиг. 10.

берлинскимъ телеграфистомъ *Лоренцомъ*, можетъ быть пригоденъ для самыхъ разнообразныхъ примѣненій, благодаря слѣдующимъ своимъ качествамъ: 1) его можно выдѣлывать какой угодно величины; 2) онъ производитъ

сильный и далеко слышный бой, и 3) не требуетъ никакого ухода за собой, за исключеніемъ чистки всѣхъ частей и возобновленія батарей 2—4 раза въ годъ.

Механизмъ колокола состоитъ главнымъ образомъ изъ двухъ электромагнитовъ M_1 и M_2 (фиг. 10 и 11), расположенныхъ подъ прямымъ угломъ и введенныхъ въ цѣпь батарей В параллельно. Вертикальный магнитъ M_1 привинченъ къ рамѣ механизма неподвижно, а горизонталь-



Фиг. 11.

ный подвѣшенъ на шарнирахъ i и можетъ качаться на нихъ. Непосредственно къ поперечной втораго магнита прикрѣпленъ стерженецъ молотка К, который съ силою ударяетъ въ колоколь Г (въ 30 см. діаметромъ) при каждомъ пропусканіи тока по обмоткамъ магнитовъ M_1 и M_2 , потому что при этомъ полюсы обонхъ магнитовъ энергично притягиваются, и задняя часть магнита M_1 отклоняется внизъ. При прекращеніи тока пружина / приводитъ магнитъ M_2 опять въ горизонтальное положеніе. При этихъ движеніяхъ M_2 опускается и поднимаетъ вмѣстѣ съ собой тягу h , прикрѣпленную сверху на шарниръ къ рычагу H_1 съ точкой опоры въ x_1 ; этотъ рычагъ снабженъ собачкой k , задвигающейся за зубцы коммутаторнаго колеса r . Последнее при каждомъ опусканіи и подниманіи поперечины a магнита передвигается по направленію, указанному стрѣлкой, на одинъ зубецъ. При помощи тяги h и рычага H_1 магнитъ M_2 производитъ еще замыканіе и прерываніе контакта c , образуемаго зажимомъ и двухплечнымъ рычагомъ Н съ точкой опоры въ x_2 . Этотъ рычагъ задерживается въ каждомъ сообщаемомъ ему положеніи, такъ какъ онъ прижимается пружиной къ стѣнкѣ прибора. Правый конецъ Н снабженъ контактной прижимкой, прилегающей въ положеніи покоя къ контакту v , а на лѣвомъ концѣ находятся два изолированно прикрѣпленных упорныхъ винта n находящихся въ плоскости движенія рычага H_1 , такъ что H_1 при притяженіи электромагнитовъ задвигается за верхнее n и поднимаетъ правый конецъ Н отъ v , прерывая контактъ c . Вслѣдствіе такого прерыванія токъ въ M_1 и M_2 пропадаетъ, и M_2 возвращается въ свое положеніе покоя. Н остается въ этомъ положеніи, пока H_1 не достигнетъ почти самой верхней точки своего хода при обратномъ движеніи и не задѣнетъ за верхній упорный винтъ n ; при этомъ Н передвигается обратно и контактъ c опять замыкается.

На зубчатомъ колесѣ r имѣется контактное кольцо d , къ которому прижимается пружинка s ; въ колѣцѣ сдѣлана одна или нѣсколько прорѣзей y , обложенныхъ какимъ нибудь изолирующимъ веществомъ. При бездѣй-

ствѣ аппарата контактное остріе пружинки s всегда находится въ изолирующей вырѣзкѣ, такъ что между u и z металлическаго соединенія не существуетъ. Для установленія такого сообщенія достаточно повернуть колесо r на одинъ зубецъ или разъ пропустить токъ по обмоткамъ магнитовъ M_1 и M_2 .

Совокупное дѣйствіе прибора легко понять по схемѣ на фиг. 11. — Какъ только линія L_1, L_2 придетъ гдѣ либо въ соединеніе съ землей, цѣпь батарей B замкнется и пружинка s сойдетъ съ изолирующей вырѣзки z ; если, напр., нажать кнопку въ C_1 , то установится путь для тока по $v, c, x_3, x_2, E, E_1, C_1, L_1, u, t_1$, далѣе по обмоткамъ M_1 и M_2 и, наконецъ, по t_2 и z ко второму полюсу батарей. Продолжительность дѣйствія прибора или число ударовъ въ колоколъ отъ одного надавливанія на кнопку зависитъ, очевидно, отъ числа зубцовъ колеса r между изолированными прорѣзами въ кольцо j , такъ что, вставляя различныя колеса, легко можно приспособлять приборъ для различныя требованій. Наконецъ, колесо r можно снять совсѣмъ и приспособить приборъ для дѣйствія, какъ обыкновенный электрической звонокъ съ самопрерываніемъ или какъ одноударный звонокъ; но въ томъ и другомъ случаѣ этотъ приборъ съ якоремъ-электромагнитомъ будетъ дѣйствовать гораздо сильнѣе звонокъ съ обыкновенными электромагнитами.

Этимъ колоколомъ можно съ успѣхомъ пользоваться для желѣзнодорожныхъ сигналовъ, а также для сигналовъ на линіяхъ конныхъ и электрическихъ трамваевъ. (Elektrot. Zeitschr.)

Дѣйствіе электрическаго вѣтра на кожу. — Въ мартовской книжкѣ *Arch. d'électric. méd.* Лержеръ сообщаетъ о результатахъ опытовъ, предпринятыхъ имъ этому вопросу. Оказывается, что электрическій вѣтеръ понижаетъ температуру того мѣста кожи, куда онъ попадаетъ, приблизительно на 2°; при этомъ способность кожи излучать тепло увеличивается; все это сопровождается съ наблюдаемымъ чувствомъ холода, когда подвергается себя дѣйствію электрическаго вѣтра. Излучающая способность кожи немного понижается въ мѣстахъ, находящихся вблизи мѣста, подвергаемаго дѣйствію вѣтра. Опыты производились надъ зайцами.

БИБЛИОГРАФІЯ.

H. Thomas. Traité de Télégraphie électrique. Paris. Baudry et Co. Editeurs. 1894. IV + 902 стр. в гр. 8° съ 702 рисунками аъ текствъ. Ц. 25 франковъ.

Томъ *Курсъ электрической телеграфіи*. Парижъ. Этотъ чрезвычайно обширный и полный курсъ представляется для французскихъ телеграфистовъ; поэтому при описаніи приборовъ авторъ особенно подробно останавливается на тѣхъ, которые введены на французскихъ станціяхъ, однако не мало страницъ посвящено и сравнительнымъ устройствамъ, главнымъ образомъ английскимъ.

Основной планъ Курса Тома тотъ же, который былъ принятъ Блазье въ его извѣстномъ трудѣ по телеграфіи; лишь вышущена вводная глава, излагающая теорію электричества, и съ полнымъ правомъ, такъ какъ обыкновенно эти вводныя главы не достигаютъ своей цѣли, а съ другой стороны, въ настоящее время имѣется столько сочиненій по общей теоріи тока, что ни для кого не можетъ составить затрудненія познакомиться съ этими вопросами.

При изложеніи курса Тома пользуется лишь элементарной математикой, однако въ нѣсколькихъ мѣстахъ прибавлены (въ мелкомъ шрифтѣ) рѣшенія того или другого вопроса съ помощью высшаго анализа.

Томъ излагаетъ предъ читателемъ въ отдѣльныхъ главахъ свойства линій (теорія сопротивленія, индукціи и самоиндукціи), теорію переменнаго тока, описываетъ батареи первичныя и вторичныя, способы и приборы измѣреній, подробно описываетъ телеграфныя аппараты, пантелеграфы, телеутографы (между прочимъ Иляйши Гред), фотофоры и радиофоны. Глава XVIII посвящена примѣ-

ненію телефона къ телеграфіи и одновременному телеграфированію съ телефонированіемъ. Въ главахъ XIX, XX и XXI находимъ техническое описаніе устройства и приемовъ прокладкѣ воздушныхъ, подземныхъ и подводныхъ телеграфныхъ линій и способовъ исправленія порчи ихъ.

Указатель статей и работъ по электричеству.

Electrician, № 828. Кеннеди—Исслѣдованіе паровыхъ машинъ и котловъ.

№ 829. — Шунтъ гальванометръ Айртона Мозера. — Электрическіе поѣзда-молніи (съ коммерческой точки зрѣнія).

The Electrical World, № 12. Кеннеди—(биограф. очеркъ). Перкинсъ—Частная электрическая станція.

№ 13. Предварительныя магнитныя единицы. — Новый телефонъ (Western Teleph. Construct. Co.).

Bulletin de la Société Intern. des Electr., № 106. — Тарифъ электрическихъ испытаній, производимыхъ лабораторіей Общества.

Lumière Electrique, № 13. Гессъ—Телефонные счетчики. Семмола—Нѣсколько опытовъ съ радиофономъ.

L'Industrie électrique, № 54. Таннеръ—Старинная французская привиллегія (1878 г. Буэ, на электрическую травицу съ воздушнымъ проводомъ). Арманья—О катушкахъ Румкорфа.

Elektrotechnische Zeitschrift, № 3. Тейхмюллеръ—Мо (опредѣленіе его величины). Бенъ Эненбургъ—Теорія переменнаго тока. Прашъ—Контролировка сигнализаций.

№ 14. Бюельсъ—Наблюденія надъ бронзовой проволокой въ телеграфіи. Кольфюрдъ—Одиночная станція Рейнера для телефона. — Карманный гальванометръ Сименса и Гальске. Кунцъ—Зависимость магнитнаго гистерезиса отъ температуры. Маршеръ—Динамомашинны Рѣшмака въ Дрезденѣ.

№ 15. Фёйпель—О магнетизированіи полого желѣзнаго ядра. — Зеркальный гальванометръ Сименса и Гальске съ жидкимъ успокоителемъ. Кёпсель—Приборъ для изслѣдованія магнитныхъ свойствъ желѣза.

Electrical Review (Lond.), № 853. — Освѣщеніе на кораблѣ. — Паровая турбина Мортона. — Брюссельская электрическая станція. Риппингтонъ—Метода приближительнаго вычисленія магнитнаго поля въ точкѣ внутри круговаго тока.

№ 854. Движеніе въ пользу восьмичасоваго дня. — Деструкторъ Лайвета. — Способъ Манса въ примѣненіи къ дулкескому телеграфированію. Айртонъ — Универсальный измѣрительный приборъ для гальванометровъ.

Journal télégraphique, № 3. — Телеграфія и телефонія въ Германіи за 1892 г.

Electrical Review (N.-Y.), № 12. Мартинъ—Освѣщеніе Всемирной Выставки. Крукеръ и Уилеръ—Динамо и двигатели. — Двигатели для вентиляторовъ Гольцера Кабота. Морзъ—Кто долженъ владѣть подземною проводкою (городъ, мѣстная компанія или компанія пригородн. ж. д.). — Счетчикъ Тесла. — Многофазный двигатель Брадлея. — Увеличеніе капитала Беллевскаго Общества до 100 милл. рублей.

№ 13. Система электрической тракціи Барроу. **Электротехнической Вѣстникъ**, № 1. Воскресенскій—Электротехническое Общество (въ С.-Петербурѣ). Золотухинъ—Электричество въ земледѣліи. Поповъ—Руляторъ Армингтона и Смиса. — Успѣхи электротехники въ Россіи.

№ 2. — Исслѣдованіе счетчика Брилье. Ресниковъ—О щеткахъ динамомаш. постоянного тока. — Изготовленіе большихъ сопротивленій. Святскій—Электрическіе способы дубленія кожъ. — Устройство нефтяного отощенія водотрубныхъ котловъ.

Почтово-телеграфный журналъ, *Февраль*. — Объ изоляціи. — Многократный телефонъ Гетана. — Йозефъ Генри.

Мартъ. — Телеграфныя линіи на большихъ высотахъ. — Почта и телеграфъ въ Лондонѣ. — Правительственные и частныя телефоны въ Швеціи. — Дж. Эллиотъ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Примѣненіе электричества къ добыванію серебра. — Нью-Йоркскій *Times* въ статьѣ о стоимости добыванія серебра говоритъ, что на электричество можно смотрѣть, какъ на средство для дальнѣйшаго удешевленія добыванія серебра, которое дастъ возможность Америкѣ производить съ выгодой серебро не только по 20 коп. за золотникъ, но даже по 14—12 коп.

(The Electr. Review.)

Междугородныя телефонныя линіи въ Венгріи. — Въ концѣ прошлаго года тамъ открылось нѣсколько новыхъ междугородныхъ линій. Теперь Буда-Пештъ и Вѣна находятся въ телефонномъ соединеніи съ Темесваромъ, Цегединомъ, Раабомъ и Арадѣмъ. Должна была бы открыться и линія Вѣна-Пресбургъ, но тамъ оборвались проволоки, и ся открытіе было отложено. Вѣна сообщается съ упомянутыми выше городами не прямо, а при посредствѣ Буда-Пешта.

(Elektrot. Zeitschr.)

Ручной электрическій фонарь. — Въ Англіи недавно появилась специально приспособленная для рудниковъ новая переносная лампа *Сусмана*, почти такой же величины и вѣса, какъ и извѣстная лампа Дэви, на которую она походитъ и по виду. Впрочемъ, она свѣтитъ сверху, а не снизу, испуская яркій пучокъ свѣта силою около 3 свѣчей. Источникомъ энергіи служитъ вторичная батарея, которая заряжается отъ динамомашинъ обыкновеннымъ способомъ. Особенно стѣ этихъ аккумуляторовъ *Сусмана* заключается, какъ утверждаютъ, въ томъ, что они совершенно сухи; это, конечно, нѣсколько преувеличено, хотя возможно, что въ нихъ обходится безъ испаряющей жидкости. Лампа накалыванія прикрыта спереди толстымъ стекломъ. Она можетъ доставлять нормальный свѣтъ въ теченіе 16 часовъ, но фонарь можно устроить такъ, чтобы онъ доставлялъ болѣе сильный свѣтъ въ теченіе болѣе короткаго времени.

(The Electrician.)

Телефонированіе между Берлиномъ и Триестомъ. — Было произведено нѣсколько опытовъ телефонной передачи по линіи Триестъ-Вѣна-Прага-Рейхенбергъ-Зиттау-Берлинъ, представляющей длину болѣе 1.000 верстъ, причемъ оказалось, что мелодіи могутъ быть переданы отчетливо, но рѣчь передается недостаточно ясно. Въ общемъ опыты указываютъ на возможность установить телефонное сообщеніе по этой линіи.

1.000-сильный электрическій локомотивъ. — Такой локомотивъ является, какъ сообщаетъ нью-йоркскій *Electrical Engineer*, результатомъ рѣшенія, къ какому пришелъ около двухъ лѣтъ тому назадъ предсѣдатель сѣверо-американской желѣзнодорожной компаніи по совѣщанію со Спрагомъ, съ цѣлью удостовѣриться, до какой степени могло бы быть примѣнено электричество къ находящимся подъ его управленіемъ желѣзнымъ дорогамъ. Назначенные имъ техники выработали проектъ для такого локомотива, но при постройкѣ послѣдняго сдѣлали существенныя отступленія отъ этого проекта. Этотъ локомотивъ, который теперь почти готовъ, построенъ для испытанія возможности примѣненія электро-локомотивовъ на конечныхъ станціяхъ для сортировки грузовъ. Задача состояла въ томъ, чтобы построить достаточно сильный электролокомотивъ, который по легкости управленія и надежности не уступалъ бы паровому локомотиву. Кроме того въ проектъ входитъ также сѣтъ проводовъ и ихъ прокладка для доставленія тока во всѣхъ пунктахъ, гдѣ приходится маневрировать локомотиву, и наконецъ автоматическая блоковая сигнальная система. Проектъ, выбранный изъ 7 или 8 представленныхъ, очень близко подходитъ къ одной изъ лучшихъ системъ устройства паровыхъ локомотивовъ: прочная рама и большое число соединенныхъ вмѣстѣ ведущихъ

колѣсъ, съ прибавленіемъ якорей, одѣтыхъ прямо на осѣ; электромагниты прирѣплены неподвижно къ рамѣ; пружины же поддерживаютъ только верхнюю надстройку. Какъ видимъ, устройство существенно отличается отъ общепринятыхъ новѣйшихъ системъ электрическихъ локомотивовъ.

Употребленіе французскаго языка на телефонной линіи Парижъ-Лондонъ. — Какъ сообщаетъ *Bull. int. de l'Electr.*, французскій языкъ представляетъ значительное преимущество передъ англійскимъ при телефонированіи, такъ какъ болѣе отчетливое произношеніе не только облегчаетъ пониманіе, но и даетъ возможность усильнѣе пользоваться временемъ разговора по телефону. Превосходство французскаго языка особенно проявляется при стенографированіи разговора: телефонисты англійчане едва могутъ передать для стенографированія 90 словъ въ минуту, тогда какъ французы передаютъ по 150 словъ. Во всякомъ случаѣ телефонная линія Парижъ-Лондонъ оказывается весьма полезной и работаетъ хорошо; за 10 франк. можно передать изъ Парижа въ Лондонъ или обратно 450 словъ, тогда какъ по телеграфу за ту же сумму можно передать только 48 словъ, съ той разницей, конечно, что въ послѣднемъ случаѣ передаваемое бываетъ написано, хотя стенографія сравнивается въ этомъ отношеніи телефоною съ телеграфіей.

Случай въ Бермудъ. — Въ этомъ англійскомъ городѣ произошелъ слѣдующій случай: лошади экипажа, проѣзжавшаго по улицѣ надъ соединительной коробкой подземныхъ проводовъ, пали отъ сильнаго электрическаго удара. Извѣстный электрикъ майоръ Кардью такимъ образомъ объясняетъ это происшествіе: соединеніе магистралей съ отвѣтвленіемъ было устроено въ кирпичномъ ящикѣ, причемъ металлическія трубы, въ которыхъ были уложены кабели, оканчивались у стѣнокъ этого ящика. Распределеніе производится при 2.000 вольтовъ. Кардью полагаетъ, что кирпичныя стѣнки и земля, находящаяся какъ разъ надъ коробкою, были заряжены отъ проводовъ до нѣкотораго потенциала; другія же части поверхности земли вблизи этого мѣста были при другомъ потенциалѣ, и могла поддерживаться довольно значительная разность потенциаловъ, вслѣдствіе плохой проводимости талой земли (была оттепель). Лошади своимъ корпусомъ представили проводникъ, чрезъ который и произошло уравненіе потенциаловъ.

Воспламененіе бензина. — При погруженіи очень сухихъ полотняныхъ или шелковыхъ матерій въ бензинъ обнаруживается развитіе электричества вслѣдствіе тренія жидкости о волокна. Если воздухъ очень сухой, то это выдѣленіе электричества можетъ сдѣлаться столь обильнымъ, что произойдутъ искры, которыя воспламятъ бензинъ. Этотъ фактъ былъ замѣченъ уже давно.

Въ Германіи недавно нашли, что подобное воспламененіе, которое можетъ причинить несчастный случай, можно устранить violentъ, прибавляя въ бензинъ 1—2% растворимаго въ этой жидкости мыла. Этотъ способъ получилъ уже примѣненіе на нѣсколькихъ нѣмецкихъ фабрикахъ. (Lum. El.)

Электрическое добываніе хромового алюминія. — По словамъ *Colliery Guardian* алюминію можно придавать большую твердость прибавленіемъ хрома. Эта операція требуетъ нѣкоторыхъ предосторожностей въ виду разницы между температурами плавленія этихъ двухъ металловъ. Если обратиться къ электролизу, то можно брать глиноземъ, криолитъ и пр., обрабатывая ихъ прямо въ смѣсь съ нѣкоторымъ количествомъ хрома или его солей. Такимъ образомъ получается болванка хромового алюминія, которую можно обрабатывать обыкновеннымъ способомъ, прокатываніемъ или проковкой. Получаемые листы обладаютъ, кажется, такой же твердостью, какъ и хромовая сталь.