

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Аргонъ — вновь открытая составная часть нашей атмосферы.

19-го (31-го) января 1895 года, на первомъ публичномъ засѣданіи Лондонскаго Королевскаго Общества, при огромномъ стеченіи публики (было до 1000 человекъ), лордъ Рэлей и профессоръ Рамзай сообщили все, что извѣстно объ аргонѣ, вновь открытой составной части земной атмосферы.

Открытие аргона принадлежит собственно лорду Рэлю. Во время своихъ изслѣдованій надъ плотностями различныхъ газовъ, онъ замѣтилъ, что азотъ, полученный изъ химическихъ соединеній, и азотъ, добытый изъ атмосферы, имѣютъ различныя плотности; разница была слишкомъ значительной и настолько постоянной, что ее нельзя было приписать ошибкамъ опыта. Объ этомъ лордъ Рэлей тогда же (1892) сдѣлалъ сообщеніе; особенно заинтересовался этимъ различіемъ профессоръ химии Рамзай, который, получивъ отъ Рэрея позволеніе заняться этимъ предметомъ, вскорѣ выдѣлилъ изъ атмосфернаго азота новый, болѣе тяжелый, чѣмъ азотъ, газъ, дѣйствуя на азотъ воздуха раскаленнымъ магниемъ. Написавъ объ этомъ Рэлю письмо, онъ получилъ отъ послѣдняго отвѣтъ, гдѣ тотъ писалъ, что тоже выдѣлилъ этотъ газъ, но инымъ путемъ, именно — электрической искрой. Съ тѣхъ поръ оба ученыхъ совместно продолжали свою работу; предварительное сообщеніе было ими сдѣлано на сѣздѣ Британской Ассоціаціи въ Оксфордѣ въ августѣ 1894 года. Такова исторія этого замѣчательнаго открытія.

Химическій азотъ, т. е. азотъ, полученный изъ химическихъ соединеній, имѣетъ въ среднемъ изъ большого числа опредѣленій, сдѣланныхъ съ различными образцами, плотность, отвѣчающую при $O_2 = 16$, $N_2 = 13,9954$. Другими словами: одинъ литръ химическаго азота вѣситъ 1,2505 грамма; между тѣмъ какъ атмосферный азотъ въ томъ же объемѣ вѣситъ 1,2572 грамма. Разница такимъ образомъ весьма значительная. Очищается азотъ самыми различными путями: какъ пропусканіемъ надъ накаленными металлами (жѣлѣзомъ и мѣдью), такъ и холоднымъ путемъ, пропусканіемъ черезъ водную закисъ жѣлѣза. При этомъ получались всегда одни и тѣ же числа какъ для химическаго, такъ и для атмосфернаго азота. Полученный изъ азотистаго магнія — соединенія, происходящаго при поглощеніи раскаленнымъ магниемъ азота — азотъ воздуха далъ отвѣчающія химическому азоту числа; следовательно, магній изъ атмосфернаго азота ничего, кромѣ чистаго азота, не отнимаетъ.

Когда впервые было замѣчено различіе вѣсовъ разныхъ образцовъ азота, пытались объяснить его нечистотами азота; но это объясненіе оказалось несостоятельнымъ: искусственная примѣсь различныхъ газовъ къ азоту, затѣмъ очищеніе горячимъ или холоднымъ путемъ — всегда давали для азота приведенныя выше числа. Пришлось допустить, что либо къ химическому азоту прилипаютъ новый, болѣе легкій газъ, либо къ атмосферному — болѣе тяжелый. Химическій азотъ не можетъ

быть смѣсью; если бы существовали два азота, необходимо было бы допустить двѣ азотныя кислоты, что прямо невозможно. Смѣсью можетъ быть только атмосферный азотъ. Диффузіей — какъ это будетъ описано ниже — можно еще болѣе увеличить вѣсъ атмосфернаго азота противъ химическаго; это — прямое доказательство присутствія въ атмосферномъ азотѣ болѣе тяжелой примѣси.

Здѣсь уместно замѣтить, что собственно первымъ, открывшимъ аргонъ, является англійскій ученый Кэвендишъ, первый указавшій на составъ воздуха изъ кислорода и азота. Онъ описываетъ, между прочимъ, такой опытъ. Железа убѣдился, одинъ ли только азотъ заключается въ лишенномъ кислорода, углекислоты и воды воздухѣ, онъ ввелъ въ трубку нѣсколько кислорода и сталъ пропускать электрическія искры черезъ смѣсь газовъ, пока весь азотъ не соединился съ кислородомъ. Когда затѣмъ кислородъ былъ поглощенъ, въ трубкѣ осталась небольшая пузырекъ газа; на основаніи теперешнихъ данныхъ можно заключить, что это былъ именно аргонъ.

Чтобы выдѣлить аргонъ изъ атмосфернаго азота, надо послѣдній какъ нибудь поглотить. Извѣстно, что многія тѣла съ нимъ соединяются, напримѣръ: магній, стронцій, барій, алюминій, боръ, водородъ, кислородъ и т. д. Самымъ лучшимъ „поглотителемъ“ азота является раскаленный до-красна магній. Вводимый въ трубку съ раскаленнымъ магниемъ азотъ постепенно поглощается имъ; одна трубка можетъ поглотить до 8 литровъ азота. Образующійся азотистый магній представляеть изъ себя вещество грязно-оранжеваго цвѣта.

Предварительные опыты надъ выдѣленіемъ аргона производились двумя способами: 1) пропускался черезъ смѣсь атмосфернаго азота и кислорода въ присутствіи щелочи электрическая искра, получавшаяся отъ 5 элементовъ Грове послѣ прохода тока черезъ соответственной величины Румкорфову спираль. При этомъ самымъ выгоднымъ разстояніемъ между электродами является 5 миллиметровъ; поглощеніе идетъ тогда со скоростью 30 куб. с. въ часъ. Такимъ путемъ получено: изъ 50 куб. сант. воздуха 0,32 куб. с. несоединившагося съ кислородомъ газа; въ другомъ опытѣ изъ того же количества воздуха — 0,76 к. с. газа; изъ 5 к. с. воздуха — 0,06 к. с., т. е. количество полученнаго газа всегда было приблизительно пропорціонально количеству взятаго воздуха. Когда накопилось достаточное количество газа, спектроскопъ показалъ спектръ, не принадлежащій какому нибудь извѣстному элементу. 2) Аргонъ получался также пропусканіемъ азота (атмосфернаго) надъ раскаленнымъ магниемъ. При этомъ получился газъ, плотность котораго оказалась равной 20,0; содержаніе его въ атмосферѣ равно приблизительно 1% всей массы воздуха по обьему.

Было уже упомянуто о диффузіи газовъ воздуха. Приборомъ служилъ „атмолизаторъ“ Грама. Онъ состоитъ изъ 12 пористыхъ глиняныхъ трубокъ, одинъ конецъ которыхъ открытъ, а другой соединенъ съ аспираторомъ; совокупность трубокъ помѣщена въ замкнутую съ обонхъ концовъ стеклянную трубку, соединенную съ насосомъ. Дѣйствіе прибора таково: при выкачиваніи изъ трубки воздуха, онъ входитъ въ нее черезъ пористыя трубки; болѣе тяжелыя составныя части атмосферы остаются въ нихъ и проходятъ въ аспираторъ, изъ

которого вода течет таким образом, что в него входит не более 2% всего воздуха. Литр полученного отсюда азота вѣсил на 0,0037 и 0,0033 грамма болѣе литра обыкновеннаго атмосфернаго азота. Отсюда вытекает, какъ уже раньше указано, непоколебимое заключеніе, что атмосферный азотъ есть смѣсь.

Изъ химическаго азота ни однимъ изъ вышеприведенныхъ способовъ не получается аргонъ.

Полученіе аргона въ болѣеомъ масштабѣ производилось обоими способами. Предпочтительнѣе первый способъ—пропускание электрической искры въ смѣсь атмосфернаго азота и кислорода въ присутствіи щелочи. При этомъ изъ 7925 куб. сант. воздуха получилось въ концѣ концевъ, послѣ двухнедѣльнаго пропусканія искры—65 куб. сант. аргона, спектръ котораго показалъ полное отсутствіе азота.

Разъ аргонъ былъ полученъ въ сколько нибудь значительномъ количествѣ, возможно было начать изученіе его свойствъ.

Плотность аргона, полученнаго кислороднымъ путемъ, т. е. пропусканіемъ электрическихъ искръ въ смѣсь атмосфернаго азота и кислорода, оказалась равною 19,7; полученнаго же магнѣевымъ путемъ—равною около 20,0; самымъ вѣроятнымъ числомъ является для плотности величина 19,9; высшая плотность, которая была наблюдена, равна 20,38; но это число по всей вѣроятности не вѣрно.

Спектръ аргона былъ спеціально изученъ Вилліамомъ Круксомъ. При 3 мм. давленія онъ представляется болѣе яркимъ; между линіями особенно выдаются двѣ въ красномъ концѣ спектра; вообще спектръ при этомъ давленіи богатъ красными и желтыми лучами. Присутствіе небольшого количества азота въ аргонѣ не вредитъ спектру послѣдняго; при платиновыхъ электродахъ азотъ поглощается платиной, и черезъ нѣкоторое время является чистый спектръ аргона. Если давленіе уменьшается, то при $\frac{1}{2}$ мм. упругости спектръ изъ краснаго переходитъ въ синий, искра является прекраснаго стального снлаго цвѣта, и линіи спектра являются совершенно отличными отъ линій краснаго спектра. Красная искра дается положительнымъ, а синяя—отрицательнымъ разрядомъ. Въ синемъ спектрѣ 119 линій, въ красномъ—80; всего—199; изъ нихъ, по всей вѣроятности, 26 являются общими. Удалось спектральнымъ путемъ доказать присутствіе аргона въ воздухѣ: по мѣрѣ того, какъ азотъ соединялся съ кислородомъ и потомъ поглощался платиной, давленіе оставшихся газовъ все уменьшалось; вдругъ искра изъ желтаго азотнаго цвѣта перешла въ синій; какъ разъ въ этотъ моментъ была снята фотографія спектра аргона, который оказался схожимъ съ ранѣе полученными спектрами. Ни одна линія спектровъ другихъ газовъ и паровъ не совпадаетъ съ линіями спектровъ аргона.

Растворимость въ водѣ для аргона довольно значительна: въ одномъ опытѣ—на 100 объемовъ воды растворилось 3,94 объема аргона, въ другомъ—4,05 объема. Слѣдовательно растворимость его въ $2\frac{1}{2}$ раза болѣе растворимости азота и приближается къ растворимости кислорода. Это было подтверждено добытымъ изъ дождевой воды азотомъ, литръ котораго вѣсилъ на 24 миллиграмма болѣе литра атмосфернаго азота.

Критическая температура аргона опредѣлена профессоромъ Ольшевскимъ и оказалась равной въ среднемъ изъ семи наблюдений—121°; критическое давленіе равно 50,6 атмосферамъ. При пониженіи температуры давленіе уменьшается; точка кипѣнія жидкаго аргона при атмосферномъ давленіи—186,9°, при—189,6° аргонъ замерзаетъ въ прекрасные кристаллы, а при дальнѣйшемъ охлажденіи—въ непрозрачную твердую массу. Удѣльный вѣсъ жидкаго аргона при температурѣ кипѣнія равенъ приблизительно 1,5. Это самый тяжелый газъ въ жидкомъ состояніи; къ нему приближается жидкій кислородъ—уд. в. 1,124; жидкій азотъ имѣетъ уд. вѣсъ 0,885. По критической температурѣ аргонъ занимаетъ четвертое мѣсто. (Водородъ, кр. т.—220°, азотъ—146,0°, окисъ углерода—139,5° и аргонъ—121°).

Химическихъ соединенийъ аргонъ абсолютно ни съ чѣмъ не образуетъ. Были попытки соединить его съ раз-

ными веществами, съ которыми соединяется азотъ, но онѣ оказались неудачными. До сихъ поръ, по крайней мѣрѣ, аргонъ единственное тѣло, ни съ чѣмъ не соединяющееся. Именно поэтому и дано ему названіе аргонъ; оно происходитъ отъ греческаго слова *ἀργός*, недѣятельный.

Такова сумма свойствъ аргона. Къ перечисленнымъ свойствамъ надо прибавить еще отношеніе теплоемкостей. Отношеніе это было вычислено изъ опредѣленія скорости прохожденія звука въ аргонѣ, и найдено равнымъ 1,65.

По формулѣ Клаузиуса $\frac{K}{H} = \frac{3(C_p - C_v)}{2C_v}$, гдѣ K есть

интрамолекулярная энергія частицъ, H—ихъ общая кинетическая энергія, C_p —теплоемкость при постоянномъ давленіи, C_v —теплоемкость при постоянномъ объемѣ. Подставивъ сюда величину отношенія теплоемкостей $\frac{C_p}{C_v} = 1\frac{1}{3}$, получимъ $\frac{K}{H} = 1$ или $K = H$, т. е. кинетическая энергія одна существуетъ въ аргонѣ; интрамолекулярной энергіи нѣтъ. Такое же свойство имѣютъ еще только пары ртути; какъ тутъ, такъ и для аргона это указываетъ на одноатомное строеніе газа, т. е. что частица его состоитъ изъ одного только атома. А отсюда вытекаетъ слѣдствіе первостепенной важности: разъ у аргона частицы состоятъ изъ одного только атома, аргонъ можетъ быть только элементомъ, или смѣсью элементовъ, но не соединеніемъ, потому что у всякаго соединенія въ частицѣ minimum 2 атома.

Мы видѣли выше, что плотность аргона приблизительно равна 20. Отсюда частичный вѣсъ (а вмѣстѣ съ тѣмъ и атомный) аргона, по закону Авогадро, будетъ 40. Смѣсь аргонъ или нѣтъ? Тотъ фактъ, что у аргона наблюдается двойной спектръ, указываетъ, какъ кажется, на смѣсь, хотя и у азота, наур., замѣчаются 2 спектра, въ зависимости отъ давленія; у кислорода извѣстно даже 3 спектра. Наоборотъ, постоянныя критическія давленія, постоянныя температуры кипѣнія и замерзанія говорятъ за не-смѣсь. Примемъ на время, что аргонъ не смѣсь элементовъ, а элементъ. Тогда ему совершенно нѣтъ мѣста въ периодическомъ законѣ Менделѣева: уже имѣется элементъ съ атомнымъ вѣсомъ 40, именно—кальцій. Выходитъ, что нужно или отбросить систему Менделѣева, или признать, что аргонъ есть смѣсь элементовъ. Первое предположеніе принять трудно—даже невозможно: всѣ до сихъ поръ открытыя со времени появленія периодической системы Менделѣева новые элементы всегда находили въ ней мѣсто. Остается вторая гипотеза—что аргонъ есть смѣсь. Въ такомъ случаѣ, по мнѣнію Рэля и Рамзая, можно думать, что аргонъ состоитъ изъ двухъ элементовъ: элемента съ атомнымъ вѣсомъ 37, который встанетъ въ VIII группѣ за хлоромъ, и элемента съ ат. в. 82, за бромомъ (80). Перваго элемента пришлось бы взять 93,3%, втораго 6,7%, чтобы составить смѣсь съ атомнымъ вѣсомъ 40. Во всякомъ случаѣ это только гипотеза.

Въ заключеніе скажемъ, что нечего удивляться описаннымъ свойствамъ аргона. Ртуть образуетъ разлагающіяся на жару соединенія; и попытки заставить соединиться съ чѣмъ нибудь аргонъ можно приравнять попыткамъ соединить съ чѣмъ нибудь пары ртути при 800°. Что же касается физическаго состоянія аргона, то вѣдь совершенно неизвѣстно, почему углеродъ—съ атомнымъ вѣсомъ 12—твердое тѣло, а азотъ—съ ат. в. 14—газъ. Можно только предположить, что это зависитъ отъ простоты или сложности частицы. Недѣятельность аргона достаточно объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что аргонъ открытъ только теперь.

Во всякомъ случаѣ, это—одно изъ величайшихъ открытій въ области химіи за послѣдніе годы, тѣмъ болѣе, что оно сначала было предсказано и потомъ осуществлено. Подобныя открытія гораздо важнѣе случайныхъ открытій; предсказаніе и затѣмъ открытіе аргона можно приравнять открытію тѣхъ элементовъ, существованіе которыхъ было предсказано на основаніи периодическаго закона.

Б. Меншуткинъ.

Практическія замѣтки для электриковъ-любителей.

Какъ сдѣлать самому амперметръ и вольтметръ.

Эти практическіе приборы столь просты по устройству, что они окажутся по силамъ каждому любителю. Здѣсь мы приведемъ возможно ясное и подробное описание построения приборовъ, чтобы каждый читатель могъ воспользоваться этимъ описаніемъ и дѣйствительно выдѣлать хорошо дѣйствующие приборы; возможность такого построения испытана на практикѣ. Въ механическомъ отношеніи построение обоихъ приборовъ тождественно, за исключеніемъ одной или двухъ второстепенныхъ подробностей, какъ увидимъ ниже; дѣйствительная разница заключается въ обмоткахъ и въ ихъ положеніи въ дѣш.

Прежде всего надо приобрести кусокъ латуны трубки съ внутреннимъ діаметромъ въ 38 мм.; въ отдѣланномъ видѣ онъ долженъ быть въ 36½ мм. длинной. Нагрѣваютъ эту трубку до вишнево-краснаго каленія и опускаютъ въ воду, чтобы отжечь ее. Надо осторожно сплющить ее, какъ показано въ сѣченіи на фиг. 1 (шпунтирный кругъ обозначаетъ ея первоначальную форму). Слѣдуетъ замѣтить внимательно всѣ указанныя на чертежахъ разрѣзы въ мм.; о нихъ въ текстѣ не упоминается. На каждомъ концѣ просверливаютъ и надрѣзаютъ по шести дырокъ *A* для винтовъ въ 1½ мм. Какъ разъ въ средней точкѣ одной стороны просверливаютъ сквозную дыру *B* въ 8 мм. и по двѣ меньшихъ сквозныхъ дыры *C* съ каждой стороны въ 1,27 мм. отъ центра дыры *B*, надрѣзаютъ ихъ для винтовъ въ 2 мм. Чтобы образовать помѣщеніе для обмотки, на этотъ сердечникъ одѣваютъ кольца изъ листовой латуны въ 1,5 мм. толщиной. Два на концахъ (*D* на фиг. 1 и фиг. 2) просверливаются для шести винтовъ, которыми они крепятся къ концамъ сердечника. Два среднихъ *E* одѣваются на сердечникъ и слегка припаиваются для закрѣпленія на мѣстѣ.

У амперметра есть разница въ этихъ двухъ кольцахъ: они бывають не плоскими, какъ у вольтметра, а съ небольшимъ выдавленнымъ углубленіемъ съ одной стороны. Вслѣдствіе этого остается мѣсто для вывода начала мѣдныхъ лентъ, служащихъ обмоткой, изъ-подъ катушки внаружу. Размѣры и форму углубленія можно видѣть на фиг. 2. Это углубленіе приходится на задней сторонѣ сердечника и идетъ отъ его средняго отверстия *B*.

Подвѣски дѣлаются изъ листовой латуны въ 1½ мм. тщательно отожженной; ихъ вырубаетъ зубиломъ и отдѣлываютъ напилькомъ. Подвѣска на передней сторонѣ бываетъ длиннѣе (фиг. 3), чѣмъ на задней (фиг. 4), хотя онѣ обѣ одинаковы по сѣченію. Въ пожкахъ *A* просверливаются дыры для винтовъ, которыми онѣ крепятся къ сердечнику. Въ центрѣ каждой подвѣски просверливается и надрѣзается отверстие *B* для винта въ 2,4 мм., предназначаемаго для регулированія движеній прибора; въ этомъ винтѣ съ его надрѣзаннаго конца просверливается дыра въ ¾ мм., глубиною въ 1½ мм.; кромѣ того винтъ снабжается маленькой стопорной гайкой (фиг. 5).

Ось, на которой качаются стрѣлки и указатель, дѣлается изъ стальной проволоки въ 2,2 мм. съ обоими тонко и гладко заостренными концами (*A* на фиг. 6). Отрѣзавъ проволоку (немного длиннѣе, чѣмъ требуется окончательно), тщательно опиливаютъ ее напильникомъ съ каждаго конца до требуемой длины, какой должна быть отдѣланная ось. Ее можно вставить въ патронъ токарнаго станка и гладко заострить при умѣренной скорости вращенія мелкимъ напильникомъ, закачивая отдѣлку на точильномъ камнѣ. Остріе должно быть въ 3 мм. длинной. Изъ латунаго стержня вытачиваются маленькія муфточки или втулки для стрѣлокъ и указателя. Муфточка, поддерживающая стрѣлки, просверливается насквозь для оси (*A* на фиг. 7). На фиг. 6 показано ея мѣсто (*B*) между стрѣлками въ сѣченіи. Муф-

точка для указателя (*B* и *C* на фиг. 7) бываетъ вѣскольکو другой формы; отверстие для оси просверливается ближе къ одной сторонѣ и концентрично съ нимъ вытачивается выступъ на задней сторонѣ. Въ этомъ выступѣ высверливается отверстие для стопорнаго винта въ 1½ мм.

Двѣ стрѣлки, показанныя въ сѣченіи въ *C* на фиг. 6 и въ планѣ на фиг. 8, дѣлаются изъ листа лучшей пружинной стали въ ¾ мм. толщиной, просверливаются въ средней точкѣ, какъ показано на фиг. 8, и тщательно пригоняются на латунную муфточку, на ея выступы; собственно говоря, пригоняется муфточка къ отверстиямъ въ стрѣлкахъ, причемъ излишняя толщина у выступовъ спиливается напилькомъ. Накладываютъ на ось временно то, что можно назвать якоремъ (въ механическомъ смыслѣ, а не магнитномъ), и точно уравниваютъ ее такимъ образомъ, чтобы она не оставалась дважды въ какомъ нибудь одномъ положеніи. Уравновѣшеніе можно произвести точно только на призматическихъ остріяхъ. Отъ совершенства этой части работы зависитъ точность прибора. Просверливаютъ въ оси чрезъ муфточку два взаимно перпендикулярныхъ отверстия (якорь конечно снимаютъ съ оси), какъ показано на фиг. 7 (*E* и *F*) и фиг. 1 (*F* и *H*), и надрѣзаютъ ихъ для винтовъ въ 1½ мм. Тщательно дѣлаютъ надрѣзку на кускѣ латуны проволоки въ 1½ мм. на разстояніи 22 мм. отъ конца; надо принимать большія предосторожности, чтобы не скрутить проволоку. Выпячиваютъ ее въ отверстие на нижней сторонѣ муфточки, обманувъ въ мягкой припой. Отрѣзаютъ излишекъ проволоки за надрѣзкой и обрабатываютъ конецъ, исправляя надрѣзку, если ее испортили при образъзаніи. Этотъ винтъ поддерживаетъ гайку *G*, фиг. 1, для перестановки уравнивающаго груза. Этотъ грузъ и гайка изъ латуны показаны на фиг. 9.

Указатель слѣдуетъ дѣлать изъ алюминія, если можно достать полоску отъ листа этого металла, а иначе можно взять латуну. На фиг. 10 показанъ указатель въ планѣ и сѣченіи. Остріе слѣдуетъ дѣлать возможно тонкимъ и закрашивать его въ черный цвѣтъ. Его надѣваютъ на муфточку съ передней стороны и закрѣпляютъ такъ же, какъ и стрѣлки. Теперь все это можно одѣть на ось и точно уравнивать, какъ это дѣлали съ якоремъ.

Шкала вырѣзается изъ мѣди по радіусу въ 25 см., образуя дугу въ 120°. Можно взять и латуны, но не слѣдуетъ употреблять какой либо намагничивающійся металлъ. Она должна быть въ 1½ мм. толщиной. Переднюю сторону дѣлаютъ гладкой и просверливаютъ на каждомъ концѣ отверстие *A*, фиг. 11, для винта въ 3 мм. Переднюю сторону покрываютъ четыре раза бѣлой эмалью и подвергаютъ дѣйствію горячаго пара. Если эмали достать нельзя, то можно просто взять бѣлую краску (безъ нагрѣванія въ парахъ). Поддерживающія стойки и шайбы *A*, *B* и *C*, фиг. 12, вытачиваются изъ латуны. Отверстія въ *D* надрѣзаются для винтовъ въ 4¾ мм., поддерживающихъ шкалу на мѣстѣ. Шайба *B* просверливается въ трехъ точкахъ *E* для маленькыхъ латуныхъ шурувовъ въ 2¼ мм. Стойка *A* расклинивается въ обѣихъ шайбахъ. Двѣ стойки изъ фибры (фиг. 13) просверливаются по своей длинѣ отъ нижняго конца, но не насквозь до верхняго: каналъ *A* кончается въ точкѣ *C* и здѣсь перебивается каналомъ *B*, просверленнымъ сбоку недалеко отъ конца. Въ случаѣ, если двѣ катушки соединяются параллельно, слѣдуетъ также просверливать второй каналъ сбоку ниже и въ 12 мм. надъ шайбой, какъ и *B*. На нижнемъ концѣ дѣлается надрѣзка и между муфточкой на стойкѣ и задней стѣнкой футляра прокладывается шайба.

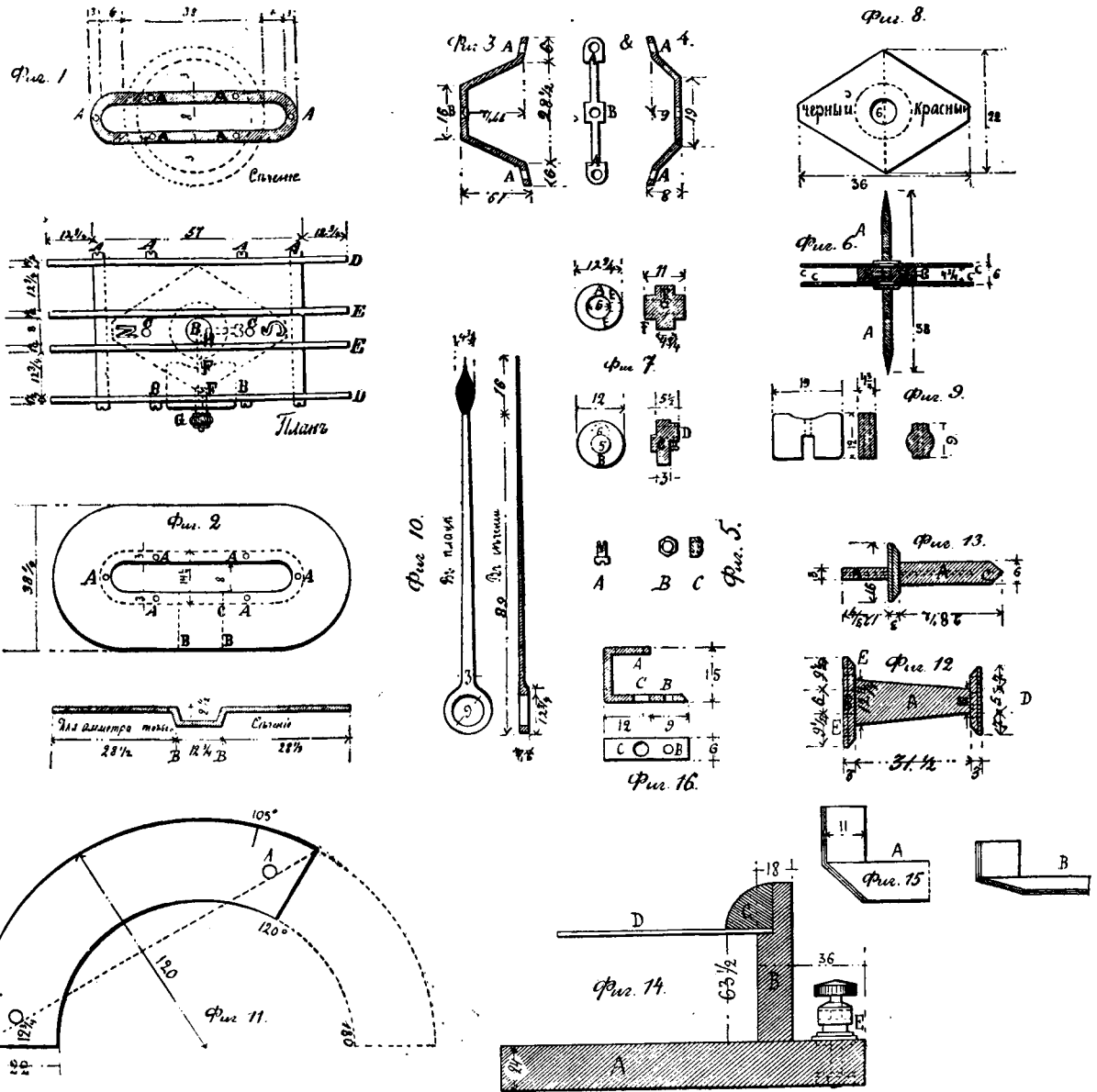
Коробку или футляръ для прибора можно, конечно, дѣлать по своему вкусу. Можно, напримеръ, взять для этого красное дерево въ 20 мм. толщиной. Передняя рамка или крышка дѣлается въ 22×17 см. внутри и 63½ мм. вышиной подъ стекломъ; ее дѣлаютъ подвѣсивъ на крючкахъ или петляхъ. Заднюю стѣнку слѣдуетъ дѣлать изъ нѣсколькихъ сылеенныхъ междусобой деревянныхъ дощечекъ, расположенныхъ попеременно такъ, чтобы волокна дерева были взаимно перпендикулярны; если

же она дѣлается изъ одного куска, то на концахъ надо вѣзать въ нихъ планки для устранения всякаго коробленія. Она должна быть не меньше 25 мм. толщиной.

На фиг. 14 показано сѣченіе коробки: А—задняя стѣнка, В—нижняя сторона рамки, С—запечникъ, D—стекло, Е—зажимъ, который можно купить готовымъ. Маленькія ножки, которыми крѣпится весь механизмъ къ задней стѣнкѣ, дѣлаются изъ латуни въ 1½ мм. (фиг. 16) и привинчиваются къ сердечнику снаружи и

затѣмъ къ ножкѣ задней подвѣски; А—отверстіе для винта, С—отверстіе для просовыванія отвертки и В—отверстіе для шурупа.

До наматыванія проволоки надо собрать весь приборъ, чтобы посмотреть, приходится ли всѣ части и сдѣланы ли онѣ, какъ слѣдуетъ. Убѣдившись въ удобовѣрительности выдѣлки и пригонки частей, снимаютъ съ сердечника все, за исключеніемъ колецъ D и E, фиг. 1, и тщательно складываютъ въ закрытую



Фиг. 1—16.

коробку. Въ двухъ среднихъ кольцахъ слѣдуетъ просверлить отверстие на задней сторонѣ въ 3 мм. заткнуть его пробкой изъ фибры, обрѣзавъ ее за-подъ-лицо съ латуннымъ кольцомъ и затѣмъ просверлить черезъ середину фибры отверстие въ ¾ мм., какъ показано въ С на фиг. 2, если двѣ катушки соединяются послѣдовательно.

Обматываніе приборовъ крайне просто. Если взять сначала вольтметръ, то на его сердечникѣ должно быть столько проволоки, чтобы ея сопротивленіе было не-

много больше, чѣмъ у одной лампы накаливанія въ цѣпи, или же надо вводить послѣдовательно съ обмоткой катушку сопротивленія изъ тонкой нейзильберной проволоки. Эту проволоку слѣдуетъ свивать открытыми спиралями и протягивать между шиферными поддержками внѣ коробки прибора, такъ какъ отъ нихъ будетъ выдѣляться тепло.

Намъ нужно будетъ 100 гр. проволоки въ 0,25 мм. діаметромъ. Мы не израсходуемъ всю эту проволоку, но надежнѣе приготовить немного больше, чѣмъ требуется;

будетъ вполне пригодна мѣдная проволока, обвитая однимъ слоемъ бумажной пражки, если любитель будетъ наматывать ее осторожно. На сердечникѣ надо одѣвать кожаные прокладки, плотно прижимая ихъ къ боковымъ кольцамъ, а самый сердечникъ обертывается слоемъ асбестовой бумаги. Стрѣлки должны отклоняться слѣва направо, чтобы указатель двигался по шкалѣ вправо.

Мы будемъ впускать токъ въ правый зажимъ, такъ какъ это удобнѣе. Принявъ это во вниманіе, приступаемъ къ обмоткѣ. Въ отверстіе чрезъ сердечникъ вставляется деревянная ось, которая затѣмъ ставится между центрами токарнаго станка, какъ для обточки. Проволока должна быть на катушкѣ, одѣтой на какую нибудь ось, чтобы она могла свободно вращаться. Начиная съ передняго пространства на лѣвой сторонѣ; продѣваютъ конецъ проволоки чрезъ пробку изъ фибры во внутреннемъ кольцѣ, протаскиваютъ 8 или 10 см. проволоки, свивъ ее въ плотную спираль на обыкновенномъ карандашѣ, чтобы она не мѣшала намоткѣ. Затѣмъ начинаютъ медленно мотать, вращая станокъ назадъ, что слѣдуетъ дѣлать въ ручную для катушекъ этого рода. Наматывъ слой проволоки, покрываютъ его какимъ либо изолирующимъ веществомъ и затѣмъ наматываютъ слѣдующій слой. Обмотка должна кончатся у задней стороны около средняго кольца. На концѣ оставляютъ около 20 см. свободной проволоки, свитой въ спираль. Тамъ, гдѣ кончается обмотка, связываютъ проволоку тонкой ниткой съ слѣдующимъ слоемъ обмотки для устраненія разматыванія. Между прочимъ можно рекомендовать любителю слѣдующій приемъ:—Навивъ предпоследній слой проволоки, обрѣзаютъ портяную бумажной пражей проволоку, приращиваютъ и припаяваютъ проволоку того же размѣра съ двойной шелковой изоляцией такимъ образомъ, чтобы приращиваніе приходилось на задней стороны катушки. Затѣмъ обертываютъ катушку строй бумагой и набиваютъ послѣдній слой.

Наматывъ одну катушку, поворачиваютъ ось и производятъ совершенно подобнымъ же образомъ катушку другой; внутренніе концы, проходящіе чрезъ пробки изъ фибры, слѣдуетъ освободить отъ изоляровки, скрутить вкѣстѣ, спаять и излишекъ отрѣзать. Два наружныхъ конца проходятъ сади къ ихъ соответствующимъ зажимамъ. Проволоку слѣдуетъ покрыть трубками изъ мягкой резины и прокладывать въ бороздкахъ, вырѣзанныхъ въ нижней сторонѣ задней стѣнки отъ стоекъ изъ фибры къ зажимамъ. Въ промежуткѣ между сердечникомъ и стойками изъ фибры оставляютъ около десятка спиралей на концѣ проволоки.

Такъ обматывается приборъ для потенциаловъ не больше 60 вольтовъ. Если желаютъ измѣрять болѣе высокіе потенциалы, берутъ пропорціонально болѣе тонкую проволоку или вводятъ болѣе сопротивленія. Каждая катушка содержитъ 22 слоя проволоки, по 22 оборота каждый, такъ что въ обѣихъ катушкахъ содержится 968 оборотовъ проволоки. Прежде, чѣмъ соединять концы съ зажимами, слѣдуетъ поставить на мѣсто стрѣлки, вставить ось, наложить указатель, привинтить на мѣсто подвѣски и тщательно урегулировать движеніе арматуры, а затѣмъ привинтить все это къ задней стѣнкѣ коробки, поставивъ на мѣсто шкалу и аккуратно пригнать ее, чтобы указатель качался ровно по ней. Мѣтки на шкалѣ лучше дѣлать тушью, чтобы въ случаѣ надобности легко было мѣнять ихъ. Хорошо закрашивать стрѣлки, напримѣръ правую половину въ красный цвѣтъ, а лѣвую въ черный, чтобы въ случаѣ, если ихъ и выпнутъ когда либо, то можно было безошибочно поставить опять въ вѣрное положеніе.

Если есть возможность поставить приборъ на вакуумъ либо станцію электрическаго освѣщенія рядомъ со станціонными приборами, то калиброваніе можно произвести легко и точно. Колебанія указателя можно регулировать размѣромъ уравновѣшивающаго груза; если онъ не дѣлаетъ достаточно большихъ колебаній, грузъ нѣсколько оплавляютъ. Всѣ дальнѣйшія регулировки ограничиваются одной гайкой. При производствѣ пер-

вой регулировки эту гайку слѣдуетъ ставить на концѣ винта.

Обмотка амперметра бываетъ совершенно другая. Для его обмотыванія нужны 4 полоски листовой мѣди 1,2 мм. длинной, 11 мм. шириной и 0,4 мм. толщиной. Для изоляровки сердечника берутъ такіе же шайбы изъ кожи, а также одну изъ слюды, расположеную между кожаной шайбой и латуннымъ кольцомъ на каждомъ концѣ. Сердечникъ обертываютъ слюдой, а сверху асбестовой бумагой и затѣмъ складываютъ вмѣстѣ двѣ полоски мѣди; онѣ образуютъ одинъ слой обмотки. Намѣчаютъ на нихъ точку приблизительно въ 15 см. отъ конца и загибаютъ концы подъ прямымъ угломъ какъ показано въ А на фиг. 15. Затѣмъ выводятъ къверху концы сбоку полосокъ (В, фиг. 15). Цѣль этого будетъ понятна, когда приступимъ къ обматыванію; мѣдныя полоски накладываются плашмя на сердечникъ, а конецъ будетъ выступать изъ всѣхъ слоевъ, будучи аккуратно пригнать въ выдвинутое въ среднемъ латунномъ кольцѣ углубленіе. Наложивъ на сердечникъ слой мѣдной ленты, слѣдуетъ тщательно покрыть ее слюдой и асбестовой бумагой и прокладывать такую изоляровку между послѣдующими слоями, продолжая намотку. Между обмоткой и выходящимъ сбоку концомъ слѣдуетъ проложить кусокъ кожи и слюду.

Обматываніе производится въ томъ же направленіи, какъ и у вольтметра. Обѣ катушки должны кончатся на задней концѣ, если смотрѣть спереди; конецъ верхней обмотки будетъ съ правой стороны, а конецъ нижней съ лѣвой. Начальные концы катушекъ можно загнуть внизъ. слѣдуетъ обращать особое вниманіе на изоляровку; вездѣ, гдѣ конецъ встрѣчается съ другими слоями и гдѣ онъ сгибается надъ послѣднимъ слоемъ, изоляровка должна быть совершенная. Такой способъ обмотки даетъ намъ двѣ параллельныхъ цѣпи, способныхъ проводить токи до 100 амперовъ, хотя описываемый образецъ рассчитанъ только на 60 амперовъ. Въ заднюю стѣнку коробки врѣзаны двѣ мѣдныя полосы въ 12 мм. шириной, 6 мм. толщиной и около 15 см. длинной, причѣмъ между металломъ и деревомъ проложена асбестовая бумага. Въ нихъ просверлены дыры для винтовъ, поддерживающихъ сверху концы мѣдныхъ полосокъ; нижніе концы идутъ къ зажимамъ внѣ коробки.

Затѣмъ остается только поставить на мѣсто стрѣлки, ось и указатель, урегулировать приборъ и сдѣлать окончательныя соединенія.

Можно произвести довольно точное калиброваніе прибора, взявъ лампы накаливанія съ извѣстными данными; зная уатты на лампу и напряженіе, можно легко вычислить токъ. Для урегулированія прибора зажигаютъ всѣ лампы, какія питаются динамомашинна; надо подобрать грузъ такъ, чтобы качанія указателя по шкалѣ были желаемой величины. При калиброваніи гасятъ всѣ лампы и затѣмъ зажигаютъ по одной за разъ, тщательно отмѣчая отклоненія указателя при этомъ. Повторяютъ это нѣсколько разъ, измѣняя каждый разъ порядкомъ зажигания лампъ и тщательно замѣчая, не происходитъ ли какой либо перемѣны. Если послѣдняя обнаруживается, надо принять ее въ расчетъ, а если нѣтъ, то можно нумеровать шкалу, и приборъ готовъ.

Такой же сердечникъ можно обмотать проволокой для слабыхъ токовъ, какъ при дуговыхъ лампахъ, взявъ мѣдную проволоку съ двойной или тройной бумажной изоляровкой и соединивъ двѣ катушки послѣдовательно.

Усѣхъ устройства прибора зависитъ вполнѣ отъ тщательности работы. Пропуская токъ черезъ катушку того или другого прибора первый разъ, отклоняютъ указатель вправо, насколько можно, до замыканія тока и удерживаютъ его въ этомъ положеніи нѣсколько времени, пока по катушкамъ циркулируетъ токъ; этимъ обезпечивается правильная полярность стрѣлокъ. Если послѣднія не принимаютъ тѣхъ полюсовъ, какіе имъ сообщаютъ, снимаютъ ихъ съ оси и переставляютъ въ обратное положеніе.

(The Electr. Engineer).

Устройство реле.

Чтобы имѣть материалъ для обсуждения даннаго вопроса, Ф. Шебеста предпринялъ рядъ опытовъ съ платиновыми контактами, результаты которыхъ изложены далѣе.

1) Круглые платиновые контакты, употребляемые въ обыкновенныхъ телеграфныхъ реле, имѣютъ поверхность соприкосновения другъ съ другомъ около 3-хъ квадратныхъ миллиметровъ. Когда металлическія поверхности чисты, то давленіе, производимое на контактъ, для того, чтобы проходилъ токъ черезъ него, такъ ничтожно, что не можетъ быть обнаружено даже при помощи самыхъ чувствительныхъ вѣсовъ. Для отдѣленія этихъ контактовъ другъ отъ друга, нужна сила въ 3—5 мг.; но если предварительно произвести на верхній контактъ давленія въ 100 мг., то для отдѣленія можетъ понадобиться даже 10 мг. Когда же черезъ контактъ и пишущій аппаратъ въ 300 омъ проходитъ токъ въ 0,016 ам., то для раздѣленія требуется сила въ 5—25 мг. Очень правдоподобно предположеніе, что возникающіе при прерываніи индуктивные токи соединяются съ идущимъ одновременно съ ними гальваническимъ токомъ отъ батареи, и происходитъ сланваніе отдѣльныхъ частицъ на поверхности соприкосновения контактовъ, чѣмъ и обуславливается необходимость приложенія большей силы для размыканія.

Остроконечная форма одного изъ контактовъ даетъ при отсутствіи тока нѣсколько меньшую величину—1—3 мг., но такъ называемое остаточное прилипаніе при прохожденіи тока составляетъ все тѣ же 5—25 мг.

Если же параллельно съ контактомъ устроить вѣтвь въ 1200 омъ, то возникающій при размыканіи контакта индуктивный токъ пройдетъ чрезъ отвлѣтвление, и будутъ совершенно устранены и остаточное прилипаніе, и появленіе искръ въ этотъ моментъ. При этомъ, естественно, и сила для отдѣленія контактовъ уменьшится до 3-хъ мг. (динъ).

2) Теперь на очереди вопросъ: въ какой силѣ пуждается реле для двиганія якорнаго рычага, т. е. для замыканія и размыканія контактовъ?

На желѣзнодорожныхъ телеграфахъ реле съ 300 омъ, сопротивленія хорошо работаетъ при 0,01 ам. или $(0,01 \cdot 10^{-1} \text{ см.}^{\frac{1}{2}} \text{ гр.}^{\frac{1}{2}} \text{ сек.}^{-1})^2 (300 \cdot 10^9 \text{ гр. сек.}^{-1}) = 300.000 \text{ эрговъ.}$

При дурной погодѣ, вслѣдствіе утечки, происходящей отъ недостаточной изоляціи, сообщеніе между двумя станціями еще возможно, если прерываніе тока на одной изъ нихъ сопровождается колебаніями въ 0,0005 ам.; въ этомъ случаѣ потребна энергія:

$(0,0005 \cdot 10^{-1} \text{ см.}^{\frac{1}{2}} \text{ гр.}^{\frac{1}{2}} \text{ сек.}^{-1})^2 \cdot (300 \cdot 10^9 \text{ гр. сек.}^{-1}) = 750 \text{ эрговъ.}$

Между тѣмъ собственно для размыканія и замыканія контакта достаточно силы 3 дина. Отсюда видно, какъ неэкономно тратится энергія въ употребляемыхъ теперь реле.

Для отысканія причинъ такой потери энергіи, Шебеста подвергаетъ изслѣдованію реле системы Эггера, причемъ сравниваетъ его съ реле англійской работы.

Магнитная проницаемость желѣза, употребляемаго для фабрикаціи электромагнитовъ, по вычисленію, оказалась 2226 (относительно воздуха), т. е. не уступаетъ проницаемости лучшихъ сортовъ англійскаго, но зато въ другихъ отношеніяхъ австрійскія реле вообще хуже англійскихъ; въ Австріи принято за правило дѣлать реле настолько возможно массивнѣе, чтобы предохранить отъ поврежденій; англійское телеграфное управленіе придаетъ особенную цѣну, и вполне справедливо, высшей продуктивности прибора при наименьшей тратѣ электрической энергіи, отъ поврежденій же предохраняетъ футляромъ.

Электромагнитъ реле Эггера имѣетъ длину 18,5 см. въ англійскомъ же нормальномъ реле, образецъ „А“,—5,9 см. и употребляется ихъ всегда пара; благодаря такому устройству, во-первыхъ, усиливается влияніе на якорный рычагъ, во-вторыхъ, остаточный магнетизмъ (по

увѣренію фабрикантовъ) равенъ нулю; а у Эггера доходить до 20%.

Якорный рычагъ реле Эггера вѣситъ 50 гр., а въ наименьшемъ англійскомъ только 5 гр. Вслѣдствіе непрактичнаго горизонтальнаго положенія оси рычага, давленіе на подшипники равно:

Вѣсъ якорнаго рычага	50 гр.
Притяженіе электромагнита	20 „
Патяженіе пружины	48 „

Всего . . . 118 гр.

Сила тренія въ подшипникахъ—0,4 гр., т. е. коэффициентъ тренія $\frac{0,4}{118} = 0,33\%$.

Вмѣсто упомянутыхъ раньше 3-хъ динъ требуется минимумъ:

Сила тренія въ подшипникахъ . . .	0,4 гр.
Сила для отрыванія контакта . . .	0,025 „
Сила, удерживающая отъ замыканія при случайныхъ сотрясеніяхъ . . .	0,02 „

Всего . . . 0,445 гр.

или $0,445 \cdot 981 = 437$ динъ.

Для возбужденія такой силы расходуется 750 эрговъ, слѣдовательно только $100 \sqrt{\frac{437}{760}} = 76\%$ идутъ на полезную работу.

При той же продуктивности слѣдовало бы употреблять для возбужденія силы въ 3 дина

$\sqrt{3 \cdot 0,0005} = 0,000043 \text{ ам., т. е. } 5,5 \text{ эрга.}$
 $\sqrt{437}$

Колебанія въ 0,0005 ам. получаются, какъ говорилось выше, при токѣ въ линіи въ 0,01 ам., слѣдовательно, при той же продуктивности, для колебанія въ 0,000043 ам. падо

было бы въ линіи $\frac{0,001 \cdot 0,000043}{0,0005} = 0,00086 \text{ ам., т. е. около } 0,1 \text{ тока, проходящаго обыкновенно въ линіи. Такимъ образомъ вмѣсто одного реле въ 300 омъ сопротивленія}$

можно было бы ввести 100 приборовъ съ $300 \left(\frac{0,001}{0,01}\right)^2 = 3$ омамъ.

Сила притяженія электромагнита въ реле Эггера 2841 гр., но это не препятствуетъ уменьшить поперечное сѣченіе сердечниковъ до

$\frac{0,01^2 \cdot 3 \cdot 10^7}{2 \cdot 981} = 0,05 \text{ мм}^2.$
2841

Какъ вообще видно изъ всего вышесказаннаго, электрическая энергія будетъ употреблена тѣмъ съ большей пользой, чѣмъ меньше будутъ размѣры прибора, особенно якорнаго рычага; реле, помѣщающееся въ карманныхъ часахъ, было бы, по мнѣнію Шебеста, идеальнымъ.

Треніе въ подшипникахъ, на преодоленіе котораго тратится большая часть силы, есть возможность значительно ослабить, замѣняя подшипники призмами или камнями; въ послѣднемъ случаѣ сила тренія не будетъ превышать 1—2 динъ.

Пружина должна обладать только такой упругостью, чтобы быть въ состояніи отрывать якорь при дурной погодѣ.

3) Для устраненія описанныхъ недостатковъ, Шебеста предлагаетъ ввести такъ называемыя закрытыя реле, которыя употребляются послѣднее десятилѣтіе въ Германіи и Англии и находятся тамъ на хорошемъ счету. Въ нихъ на практикѣ осуществлены упомянутыя выше отвлѣтленіе и другія указанія.

Примѣръ передаточной способности длинной телеграфной линіи съ утечкой по пути пояснить все ска-

занное относительно преимуществ реле съ малымъ сопротивленіемъ. Положимъ, что на данной линіи сопротивление реле 350 омовъ.
" буссоли 60
" баттарей въ 6 эл. 60 "

сопротивленіе полной станціи . 470 омовъ.

Длина линіи 200 километровъ, по 8 омовъ каждый, сопротивление линіи 1600 омовъ.

Число станціи 22

Полное сопротивление линіи $8.200 + 22.470 = 11.940$ омовъ.

Разсмотримъ случай частичнаго отвѣтвленія приблизительно въ 400 омовъ на разстояніи 30 километровъ отъ начальнаго пункта, предполагая, что въ этой части есть 4 станціи.

Сила тока (J_1) между начальной станціей и мѣстомъ отвѣтвленія равна:

$$J_1 = \frac{E_1(w+w_2) + E_2 w}{w w_1 + w w_2 + w_1 w_2} = \frac{23,52(400+9820) + 105,84 \cdot 400}{400 \cdot 2120 + 400 \cdot 9820 + 2120 \cdot 9820} = 0,01104 \text{ ам.}$$

а между мѣстомъ отвѣтвленія и конечнымъ пунктомъ:

$$J_2 = \frac{E_2(w+w_1) + E_1 w}{w w_1 + w w_2 + w_1 w_2} = \frac{105,84(400+2120) + 23,52 \cdot 400}{400 \cdot 2120 + 400 \cdot 9820 + 2120 \cdot 9820} = 0,010788 \text{ ам.}$$

При размыканіи цѣпи на конечной станціи, токъ въ

первой части упадетъ на $\frac{23,52}{400+2120} = 0,00933$ ам. и получится ослабленіе $0,01104 - 0,00933 = 0,00171$ ам. или $0,00171 \cdot \frac{1}{0,01104} = \frac{1}{6}$, при которомъ хорошее дѣйствіе аппарата

выполнѣ возможно. Если размыканіе произвести на начальной станціи, то во второй половинѣ токъ понизится на

$\frac{105,84}{400+9820} = 0,010356$ ам. и появится ослабленіе $0,010788 - 0,010356 = 0,000432$ ам. или $\frac{0,000432}{0,010788} = \frac{1}{25}$. Между тѣмъ

реле можетъ работать минимумъ при $\frac{1}{20}$, поэтому при такихъ условіяхъ передача, если существуетъ по пути отвѣтвленія, невозможна.

Если же удастся поставить реле съ сопротивленіемъ въ 10 омовъ съ тою же чувствительностью, то получатся слѣдующіе результаты: сопротивление станціи, состоящей изъ реле въ 10 омовъ, буссоли въ 60 омовъ и двухъ элементовъ въ 20 омовъ, равно 90 омамъ. Для болѣе короткой части пути условия будутъ еще болѣе благоприятныя, поэтому вычисленія для нея производить не будемъ. Между мѣстомъ отвѣтвленія и конечной станціей будетъ проходить токъ:

$$J_2 = \frac{35,28(400+600) + 7,84 \cdot 400}{400 \cdot 600 + 400 \cdot 2980 + 600 \cdot 2980} = 0,01193 \text{ ам.}$$

При прерываніи тока на начальной станціи въ части между отвѣтвленіемъ и конечной станціи упадетъ токъ до $\frac{2,18 \cdot 0,980}{400+298} = 0,01044$ А. Ослабленіе $0,01193 - 0,01044 =$

$0,00149$ А или $\frac{1}{8}$ и телеграфированіе возможно въ обѣ стороны.

Такъ какъ чрезъ введеніе болѣе чувствительныхъ аппаратовъ получится сбереженіе—4 элемента на каждой станціи и сумма, расходуемая на ихъ содержаніе, — то новое реле въ нѣсколько лѣтъ легко окупится.

Ф. Шебеста, имѣя въ виду важность поднятаго имъ вопроса, надѣется, что его статья дастъ толчекъ къ изученію компетентными лицами этой слабой стороны телеграфнаго дѣла.

(Zeitschr. f. Elektrot.)

Электрическое воспламененіе газа въ газомоторахъ.

Въ настоящее время примѣняютъ слѣдующіе три способа воспламененія газа въ газомоторахъ:

- 1) электрической (явившейся прежде другихъ);
- 2) посредствомъ газовой горѣлки;
- 3) посредствомъ раскаленной фарфоровой трубки (самый новѣйшій).

Хотя послѣдній способъ съ каждымъ днемъ находитъ себѣ все большее примѣненіе, Армания считаетъ наиболѣе пригоднымъ для двигателей съ карбюрированнымъ воздухомъ способъ электрической, отъ котораго, по его словамъ, въ послѣднее время отказываются не столько вслѣдствіе присущихъ ему недостатковъ или техническихъ затрудненій, сколько вслѣдствіе неудачъ, протекавшихъ отъ неправильнаго его употребленія.

При атмосферномъ давленіи смѣсь газа съ воздухомъ воспламеняется электрической искрой уже при содержаніи на 1 объемъ газа 3,7 объемовъ воздуха; при 6 объемахъ воздуха воспламеняемость наибольшая при всѣхъ способахъ; при электрическомъ способѣ смѣсь перестаетъ воспламеняться при 15 объемахъ воздуха, а при раскаленной трубкѣ — при 16. Въ двигателяхъ смѣсь содержитъ обыкновенно болѣе 6 объемовъ воздуха.

При давленіи, болѣе атмосфернаго, смѣсь воспламеняется вообще лучше, но при электрическомъ способѣ болѣе давленіе дѣлаетъ сопротивление для искры болѣе большимъ. Армания наблюдала, что при давленіи 5—6 kg/cm^2 сопротивление увеличивалось въ 3—4—5 разъ (непостоянно здѣсь происходитъ вслѣдствіе вліянія формы электродовъ, числа перемины тока и характера послѣдняго).

Это увеличеніе сопротивленія при болѣе упрюгости смѣси можетъ вызвать запозданіе взрыва въ двигателяхъ съ сжатіемъ смѣси и потерю части работы смѣси вслѣдствіе этого. Послѣднее влечетъ за собой уменьшеніе скорости двигателя и можетъ быть даже причиною останова.

Вторымъ послѣ плотности смѣси факторомъ, заслуживающимъ вниманія конструктора, является объемъ искры; этотъ объемъ долженъ быть возможно большимъ, чтобы смѣсь загоралась въ возможно болѣе числѣ точекъ.

Въ противность общепринятому мнѣнію, справедливому для рѣдкихъ разрядовъ, искра должна имѣть красноватый оттѣнокъ, потому что здѣсь разряды часты (30 и болѣе въ секунду), вслѣдствіе чего окружающую искру воздухъ нагревается и образуется вольтова дуга, дающая болѣе высокую температуру, чѣмъ бѣлая искра, не образующая вольтовой дуги.

Наиболѣе употребительный приборъ для производенія искръ представляетъ спираль Румкорфа; она предпочтительна въ виду того, что дѣйствуетъ при самыхъ обыкновенныхъ элементахъ. При большихъ начальныхъ сжатіяхъ смѣси, существующихъ въ современныхъ двигателяхъ, слѣдуетъ вторичную обмотку дѣлать изъ проволоки сравнительно тонкой и съ большимъ числомъ оборотовъ. При сжатіи въ 6 kg/cm^2 нужно, чтобы катушка давала искры по крайней мѣрѣ въ 12—15 мм. между концами двухъ проволокъ въ 1 мм., и притомъ безъ осѣчекъ.

Быстрота вибраціи прерывателя должна быть такова, чтобы интервалъ между двумя искрами былъ меньше промежутка между двумя ближайшими взрывами.

Электродвижущая сила первичнаго тока катушекъ почти во всѣхъ двигателяхъ равна отъ 3,5 до 4 вольтъ, а сила тока—отъ 1 до 2 амперъ; сопротивление электродвигателя и первичной цѣпи должно быть таково, чтобы при замыканіи цѣпи и удержаніи прерывателя въ покоѣ, сила тока могла доходить до 7—10 амперъ.

Для полученія первичнаго тока часто пользуются двумя элементами съ двухромикислымъ кали или натромъ, или съ хромикислымъ желѣзомъ; уголь ставятъ

въ пористый горшокъ, наполненный хромокислымъ растворомъ, а пористый горшокъ и цилиндрической формы цѣпикъ въ сосудъ съ водой, подкисленной сѣрною кислотой.

Такие элементы, емкостью около 3—4 литровъ, требуютъ перемѣны деполаризующей жидкости 1—2 раза въ мѣсяцъ; подкисленную воду слѣдуетъ мѣнять чаще—черезъ 3—4 дня; цинкъ слѣдуетъ вынимать изъ жидкости во время остановокъ двигателя. Угли лучше употреблять не агломерованные, разбѣдаемые жидкостью, а выпленные изъ ретортнаго угля.

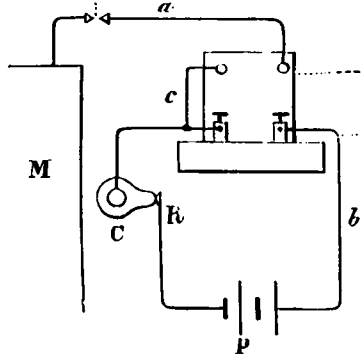
Кромѣ элементовъ, можно употреблять и аккумуляторы, рекомендуемые въ особенности тамъ, гдѣ есть аккумуляторная батарея.

Для получения искры пользовались также и маленькими магнито-электрическими машинами (двигат. Бенца), приводимыми въ дѣйствіе самимъ двигателемъ. Неудобство: необходимость вращать машину отдѣльно для приведенія двигателя въ дѣйствіе.

Въ другихъ способахъ искра получается въ самомъ цилиндрѣ посредствомъ прибора съ большой самоиндукціей. Въ приборѣ Дельежа, употребляющемся уже нѣсколько лѣтъ въ двигателяхъ Отто съ карбурированнымъ воздухомъ, индукторомъ служитъ катушка Сименса въ формѣ двойнаго T , расположенная между полюсами сильнаго магнита. Особая собачка автоматически поворачиваетъ катушку на четверть оборота, и вслѣдъ за тѣмъ пружина быстро возвращаетъ катушку въ прежнее положеніе. Токъ, возбужденный такимъ образомъ въ катушкѣ, прерывается въ моментъ максимума его силы раздвиженіемъ двухъ металлическихъ стерженьковъ, находящихся въ цилиндрѣ, между которыми и проскакиваетъ искра. Недостатки: слишкомъ короткая искра при сжатіи смѣси и вслѣдствіе сравнительно медленнаго раздвиженія стерженьковъ, и поглощеніе послѣдними значительной доли тепла искры.

Форма воспламенителя можетъ варьировать до безконечности, хотя принципъ всегда останется однимъ и тѣмъ же. Платиновые оконечности, между которыми проскакиваетъ искра, должны быть удалены на 1—2 мм.; слишкомъ малое разстояніе влечетъ за собой, вслѣдствіе загрязненія, увеличеніе сопротивленія, слишкомъ большое причиняетъ то же, но болѣе непосредственно. Воспламенитель слѣдуетъ ставить въ мѣстѣ, гдѣ смѣсь наиболѣе богата газомъ и гдѣ движеніе смѣси наиболѣе медленно—иначе происходитъ *завуваніе* искры.

Интересно замѣтить, что обыкновенно употребляемый способъ соединенія воспламенителя съ катушкой и катушки съ элементомъ (фиг. 17)—способъ, въ которомъ употребляется какъ можно меньше соединительныхъ проводовъ,—не мало вредитъ дѣйствию катушки.



Фиг. 17.

Для поясненія чертежа замѣтимъ, что C —кулачекъ, вращающійся на оси и соединенный, понятно, съ массивомъ двигателя; когда, при вращеніи, онъ касается пружины K , онъ замыкаетъ первичную цѣпь батареи P .

Одна изъ оконечностей воспламенителя соединена также съ массивомъ двигателя; другая оконечность, хорошо изолированная посредствомъ фарфороваго фут-

ляра, соединена посредствомъ проволоки a съ однимъ зажимомъ вторичной катушки; другой зажимъ вторичной цѣпи сообщается съ первой оконечностью воспламенителя при посредствѣ массива двигателя и проволоки c .

Если же проволоку c непосредственно присоединить къ оконечности воспламенителя, изолировавъ ее отъ массива, то оказывается, что искры становятся длиннѣе. Кромѣ того, если перемѣнить проволоку c направо, а a и b налѣво, искра измѣнится (въ большинствѣ случаевъ); такимъ образомъ простой перемѣной соединеній можно улучшить въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствіе катушки.

Въ противнство обычному мнѣнію разстояніе между катушкой и воспламенителемъ не вредитъ дѣлу, лишь бы провода были очень хорошо изолированы. При значительныхъ разстояніяхъ подвѣшивание проводовъ на шелковыхъ шнурахъ въ разстояніи 20—30 см. отъ соседнихъ частей и предметовъ вполне обезпечиваетъ правильность работы воспламенителя.

Изображенный на чертежѣ прерыватель не даетъ съ достаточной точностью взрывы въ требуемые моменты, вслѣдствіе загрязненія контакта масломъ, что влечетъ за собой запозданіе замыканія первичной цѣпи. Для избѣжанія этого неудобства лучше всего дать первичному току нѣкоторое опереженіе и замыкать коротко вторичную цѣпь вилотъ до момента взрыва.

Весьма правильно дѣйствующій зажигатель устроенъ въ двигателѣ *Simplex*: искры продолжаютъ непрерывно, зажигатель помѣщенъ въ особой коробкѣ, наполняющей газомъ въ соотвѣтствующие моменты и сообщаемой съ цилиндромъ посредствомъ золотника.

Стоимость воспламененія газовой горѣлкой равна около 2 сантимовъ въ 1 часъ на одинъ двигатель; при работѣ около 300 часовъ въ мѣсяцъ полный расходъ составитъ 72 франка въ годъ.

При электрическомъ воспламененіи, при употребленіи элементовъ, расходъ составитъ 2,6—3 сантимовъ въ часъ; если же прибавить сюда стоимость возобновленія углей, расходъ можетъ увеличиться до двойной величины. Но возможно составить изъ магнито-машины и катушки приборъ, стоимость работы котораго будетъ незначительна (даже менѣе 72 франковъ).

Намъ кажется, что для электрическаго воспламененія всего пригоднѣе была бы спиралька изъ тонкой платиновой проволоки, накаливаемой въ соотвѣтствующие моменты токомъ магнито-машинки, или какого либо другаго магнитнаго индуктора съ небольшимъ сопротивленіемъ обмотки. Нѣкоторая медленность накалыванія могла бы быть исправлена опереженіемъ моментовъ замыканія тока, или моментовъ дѣйствія индуктора по отношенію къ моментамъ взрыва.

(L'Industrie Électr.)

О Б З О Р Ъ.

Расчетъ обмотокъ динамомашинъ компаундъ по заданной потерѣ въ линіи.—Въ Америкѣ динамомашины дѣлаютъ *over-compound*, т. е. подбираютъ обмотки электромагнитовъ такимъ образомъ, чтобы автоматически поддерживалась постоянная разность потенциаловъ въ нѣкоторой центральной точкѣ системы; такъ какъ потеря въ проводахъ зависитъ отъ нагрузки, то вмѣстѣ съ послѣдней должна измѣняться и разность потенциаловъ на станціи.

Расчетъ обмотокъ и соединеніе динамомашинъ съ цѣпями можно производить тремя способами:—1) Напряженіе у каждой динамомашинки повышается пропорціонально потерѣ въ линіи. 2) Сѣтъ раздѣляется на нѣсколько цѣпей, по числу динамомашинъ, причемъ каждая изъ послѣднихъ вмѣстѣ съ своей цѣпью бываетъ совершенно независима отъ другихъ. 3) Послѣдовательныя обмотки электромагнитовъ всѣхъ машинокъ бываютъ соединены параллельно уравнительнымъ проводомъ.

Первый способ нельзя признать правильным при нескольких динамомашинных, соединяемых параллельно. Если сѣтъ расчета на известную потерю въ проводахъ и обмотки электромагнитовъ подобраны одинаково у всѣхъ машинъ, тогда при полной нагрузкѣ и при дѣйствіи всѣхъ машинъ у лампъ будетъ поддерживаться требуемое напряжение съ известнымъ постоянствомъ; когда же при уменьшеніи нагрузки придется вывести одну машину, остальные будутъ развивать свою наибольшую разность потенциаловъ; потеря въ линіи будетъ мень-

ше, чѣмъ при наибольшей нагрузкѣ, и напряжение у лампъ поднимется выше нормы. Такое увеличеніе можетъ достигъ значительной величины и это вредно отразится на долговѣчности лампъ. (The Electr. World)

Электрическое освѣщеніе въ городахъ Германіи въ 1894 г. Въ годовомъ Собраніи Германскаго союза водо- и газопроводчиковъ, гг. Буште и Рашъ сообщили, между прочимъ, слѣдующія интересныя данныя:

НАЗВАНІЯ ГОРОДОВЪ.	Число жителей въ тысячахъ.	Число лампъ накалыванія.				Процентное отношеніе числа лампъ, питаемыхъ цент. станц. къ полному числу лампъ.
		Отдѣльныя установкн.	Центральныя установкн.	Полное число лампъ.	Число лампъ на 1000 жителей.	
Берлинъ	1579	126.002	182.900	308.902	195	60%
Гамбургъ	571	61.580	14.160	75.740	133	19
Бреславль	335	26.814	16.527	43.341	129	38
Кельнъ	281	15.716	20.881	36.597	130	57
Ганноверъ	163	20.658	13.370	34.028	208	39
Кенигсбергъ	162	5.930	11.000	16.930	105	65
Дюссельдорфъ	156	12.076	19.654	31.730	211	62
Эльберфельдъ	126	1.748	12.725	14.473	115	88
Барменъ	116	14.000	9.600	23.600	203	41
Штеттинъ	116	5.081	12.217	17.298	149	71
Э	103	7.977	6.000	13.977	135	43

При вычисленіи этой таблицы 1 лампа съ вольтовой дугой принималась равнозначущей 10 лампамъ накалыванія.

Среднее число послѣдняго столбца = 52%. Г. Рашъ замѣтилъ, что изъ всего числа лампъ, установленныхъ въ Германіи, только четвертая часть питается центральными станціями. Можно думать, принимая во вниманіе фабрики, сами себѣ доставляющія электрическое освѣщеніе, что это число будетъ на самомъ дѣлѣ еще меньше.

Въ 4776 отдѣльныхъ и малыхъ установкахъ, какъ показываетъ статистика, имѣется 1.038 газовыхъ двигателей, 181 гидравлическая турбина, 6 нефтяныхъ двигателей и 5 двигателей другихъ системъ.

На 100 двигателей, доставляющихъ силу для отдѣльныхъ установокъ, приходится 74 паровыхъ машины, 22 газовыхъ и 4 гидравлическихъ двигателя.

(L'Electricien).

Температура электрической дуги. Въ одномъ изъ послѣднихъ засѣданій Парижской Академіи Наукъ Виоль описалъ продолженіе своихъ изслѣдованій надъ температурой электрической дуги. Въ прежнихъ изслѣдованіяхъ онъ могъ употреблять токи не выше 400 амперовъ, теперь же, пользуясь мастерскими Граммовской Компаніи, онъ могъ доходить до 1.000—1.200 амперовъ. Оказалось, что и при такихъ токахъ яркость положительнаго кратера оставалась той же, какъ и при токахъ въ 10 амперовъ, — о ней Виоль судилъ по фотографическимъ изображеніямъ. Это подтвердило мнѣніе Виоля, что положительный кратеръ является мѣстомъ опредѣленнаго физическаго явленія (впичіе углерода) и температура этого мѣста — не зависитъ отъ затрачиваемой энергіи. Напротивъ, изслѣдованіе спектра самой дуги сравнительно со спектромъ положительнаго угля дало указаніе на то, что температура самой дуги выше температуры положительнаго угля и что первая растетъ съ увеличеніемъ силы тока. Спектръ самой дуги содержитъ гораздо больше свѣтлыхъ линій, чѣмъ спектръ положительнаго кратера, и эти линіи моментами вспыхиваютъ тамъ чрезвычайно

ярко; — яркость этихъ линій тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе токъ. Авторъ оговаривается, что въ этомъ случаѣ нельзя вполне примѣнять законы Кирхгофа, такъ какъ дѣло идетъ не о твердомъ тѣлѣ, а о газѣ, да еще свѣтящемся подъ вліяніемъ электричества.

Виоль попробовалъ опредѣлить температуру дуги посредствомъ особаго зонда — тонкой, угольной пластинки. Пластинка эта, будучи введена между углями, раскалялась, причѣмъ на сторонѣ ея, обращенной къ положительному углю, появлялось углубленіе, а сторона, обращенная къ отрицательному, начинала наростать, причѣмъ износъ этой пластинки происходилъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ сильнѣе былъ токъ, — яркость же положительнаго углубленія была такой же, какъ и положительнаго кратера.

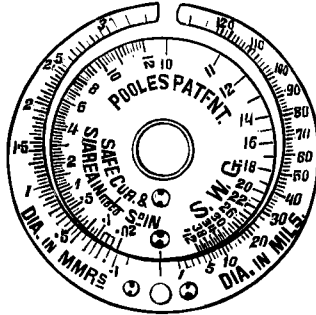
Когда дуга происходила между металлическими полюсами, то пластинка изнашивалась медленнѣе, — очень медленно съ мѣдью, скорѣе съ цинкомъ. Температура, во всякомъ случаѣ, была выше температуры кипѣнія цинка (930°). Когда, напримѣръ, угольная пластинка превращалась въ тонкую полоску и вся свѣтилась ослѣпительнымъ блѣзнымъ свѣтомъ, трудно было допустить, чтобы окружающая ее атмосфера. — дуга цинка, — не имѣла бы сама очень высокую температуру.

Окончательный выводъ Виоля — тотъ, что температура дуги вообще выше температуры положительнаго кратера и что она растетъ съ увеличеніемъ затрачиваемой электрической энергіи. (Comptes Rendus)

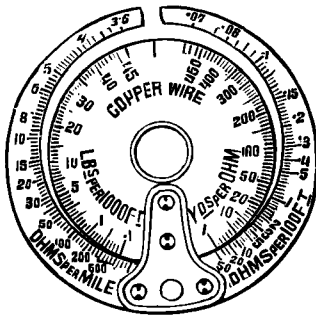
Спектръ электрическаго разряда въ жидкихъ кислородѣ, воздухѣ и азотѣ. Для того, чтобы электроды не нагрѣвались замѣтно при разрядѣ, Лайвингъ и Дьюаръ (Liveing and Dewar) брали сравнительно большіе электроды (платиновый дискъ въ 1 см. діаметромъ и проволока въ 2 мм.), причѣмъ приходилось помѣщать ихъ очень близко другъ отъ друга — на разстояніи около 1 мм., такъ какъ жидкіе кислородъ, воздухъ и азотъ, какъ не электролиты, представляли очень большое сопротивленіе. Со всѣми тремя тѣлами получался сплошной спектръ, — наиболѣе

яркій съ кислородомъ (главнымъ образомъ въ желто-зеленой части),—и на этомъ сплошномъ спектрѣ получались линіи кислорода, азота и платины и полосы азота. Эти линіи и полосы усиливались при введеніи въ цѣпь Румкорфовой катушки лейденской банки или при замѣнѣ катушки Уинперстовской машиной, хотя при этомъ въ виду большихъ промежутковъ между искрами нельзя было производить точныя измѣренія. Для еще большей ясности линій можно было ослабить самый сплошной спектръ, а именно, во-первыхъ, обнажившемъ одного изъ электродовъ изъ жидкости (такъ что разрядъ происходилъ частью въ жидкости, частью въ газѣ), и, во-вторыхъ, разрядженіемъ этого газа до упругости въ 1 см. ртутя (температура около — 200° Ц). Большинство линій и полос оказалось совпадающими съ наблюдаемыми въ спектрѣ атмосферы и въ спектрахъ Гейслеровыхъ трубокъ. Интересное обстоятельство дала полоса $\lambda 551$ — $\lambda 561$ у кислорода, — при введеніи въ цѣпь банки и уменьшеніи упругости, полоса эта превратилась въ свѣтлую линію $\lambda 557$, совпадающую съ линіей, наблюдавшейся во время сѣверныхъ сіяній (въ предѣлахъ точности,— правда, не очень большой,—наблюдений, какъ тѣхъ, такъ и другихъ). При пропусканіи искръ черезъ жидкій кислородъ получалось много озона, такъ что жидкость измѣняла свой синий цвѣтъ на фиолетовый, характерный для озона; и разъ даже произошелъ взрывъ, который авторы приписываютъ именно образованию озона. (Philosophical Magazine)

Калибраторъ проволокъ Пуля. — Изобретенный на фиг. 18 и 19 маленький и компактный приборъ даетъ прямо всѣ свѣдѣнія о мѣдныхъ проволокахъ, какія требуются для электротехниковъ: диаметры, вѣсъ,



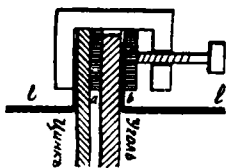
Фиг. 18.



Фиг. 19.

сопротивленіе и безопасную силу тока. Чтобы получить эти данныя (безъ всякихъ вычисленій), продѣваютъ изслѣдуемую проволоку чрезъ прорѣзъ въ наружномъ кольцѣ и двигаютъ ее въ одну изъ щелей, пока не прикоснется къ обѣимъ сторонамъ послѣдней. Отсчеты берутъ противъ центра проволоки. На фиг. 18 и 19 представлены двѣ стороны инструмента.

Простой способъ устройства элемента Грене. Г. Бѣлой предлагаетъ весьма простой способъ устройства элементовъ Грене при помощи только одного зажима, состоящій въ слѣдующемъ: берутъ угольную и цинковую пластинки нужной величины, и помѣстивъ изолирующія пластинки *a, b* (изъ эбонита, хорошо парафинированнаго дерева и т. п.) въ мѣстахъ, указанныхъ на рисункѣ (фиг. 20), плотно сдавливаютъ верхнюю часть элемента посред-



Фиг. 20.

ствомъ обыкновеннаго металлическаго зажима; соединенія между элементами производятся свинцовыми полосками: одна — *l* помѣщается между цинкомъ и зажимомъ, другая — *l'* между углемъ и изолирующей пла-

стинкой *b*. Употребленіе двухъ углей нисколько не мѣняетъ сущность дѣла, придется только изолирующія пластинки помѣстить по обѣимъ сторонамъ верхушки цинка, а свинцовую ленту зажать между одной изъ нихъ и цинкомъ; при этомъ нужно остерегаться, чтобы она не прикасалась къ углямъ.

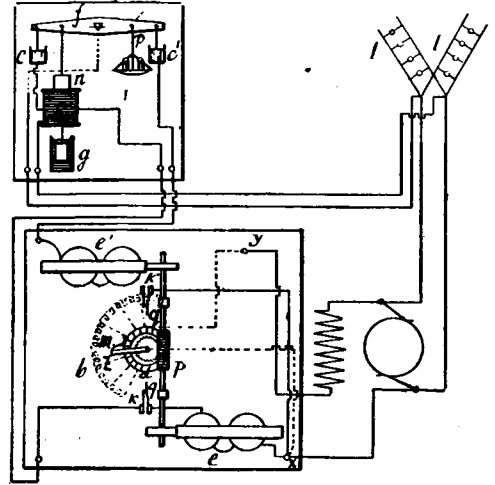
Зажимы могутъ быть и не металлическіе, а деревянные. Для пригтовленія ихъ выпиливаютъ изъ толстаго дубоваго дерева зажимы такой же формы, какъ металлическіе, но нѣсколько большей ширины, и тщательно пропитываютъ парафиномъ. Затѣмъ сбоку ввинчивается обыкновенный винтъ, вращая который можно сжать или разобрать элементъ, — и зажимъ готовъ къ дѣйствию. Устроенные такимъ образомъ элементы можно соединять въ батареи, прикрѣпляя верхнія части зажимовъ въ общей деревянной перекладницѣ.

Преимущества этого элемента передъ обыкновеннымъ элементомъ Грене: 1) Легкость сборки, разборки и замѣны поврежденныхъ частей новыми. 2) Простота, дешевизна и болѣе совершенная утилизація матеріаловъ (когда нижняя часть цинка пороботаецъ, то его можно перевернуть).

Вышеописанный зажимъ можетъ быть съ большимъ успѣхомъ примѣненъ и при изготовленіи элементовъ многихъ другихъ системъ.

Автоматическій реостатъ Postel-Vinay. Этотъ реостатъ установленъ на электрической станціи d'Auffay. Устройство его отличается отъ другихъ подобныхъ приборовъ (фиг. 21).

f — металлическое коромысло, снабженное на концахъ штифтами *c* и *c'*, погружающимися при наклоненіяхъ коромысла въ чашечки со ртутью.



Фиг. 21.

n — сердечникъ соленоида *s*, подвѣшенный къ коромыслу и уравновѣшенный посредствомъ груза *p*.

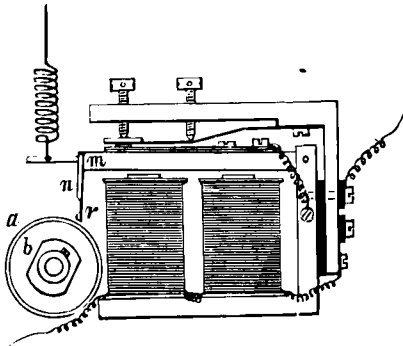
g — глицериновый успокоитель для устраненія внезапительныхъ и рѣзкихъ колебаній коромысла.

Обмотка соленоида *s* включена въ отвѣтвленіе отъ магистралей *ll*, въ которыхъ нужно поддерживать автоматически постоянную разность потенциаловъ.

Проволока реостата натянута вертикально между досками изъ аспиднаго камня, укрѣпленными между четырьмя ножками изъ углового желѣза. На чертежѣ она представлена схематически — *b*; какъ видно, она примыкаетъ къ пластинкамъ коммутатора *d*, поставленнаго вертикально на верхней (третьей) аспидной доскѣ. Коммутатора касается щетка *m*, прикрѣпленная къ рычагу, наглухо соединенному съ зубчатымъ колесомъ, сѣвѣляющимся съ безконечнымъ винтомъ *p*. На оси послѣдняго сидятъ два кожаныхъ кружечка (*a*, фиг. 22), зажатыхъ между мѣдными пластинками. Надъ кружеч-

ками находятся пружинки *r* съ завернутыми концами; пружинки эти прирѣзаны къ якорямъ электромагнитовъ *e* и *e'* (фиг. 21) помощью пластинокъ *n* (фиг. 22). Ясно, что фиг. 22 представляетъ ни что иное, какъ прерыватель.

Проволока реостата включена послѣдовательно въ цѣпь индукторовъ динамомашины; электромагнитъ *e* — между пружиннымъ контактомъ *k*, соединеннымъ съ *c* и зажимомъ *x*, электромагнитъ *e'* между *c'* и пружиннымъ контактомъ *k'*, соединеннымъ съ зажимомъ *y*.



Фиг. 22.

Дѣйствіе прибора слѣдующее: при ненормальномъ повышеніи разности потенциаловъ въ магистраляхъ коромысло *f* подъ дѣйствіемъ соленоида наклоняется влѣво, контактъ *c* замыкается, приходитъ въ дѣйствіе прерыватель (или скорѣе трясунъ) *l*, колесико *b* подъ вліяніемъ толчковъ пружинки *r* вращается, а вмѣстѣ съ нимъ вращаются червякъ и колесо со щеткой *m*; послѣдствіемъ всего этого будетъ введеніе новаго сопротивленія въ цѣпь индукторовъ машины и пониженіе напряженія послѣдней. При ненормальномъ пониженіи разности потенциаловъ опускается правое плечо коромысла и приходитъ въ дѣйствіе трясунъ *e'*, вращающій щетку въ противоположную предыдущему сторону. Если щетка приходитъ на крайнія пластинки коммутатора *d*, то гребень *s* отодвигаетъ пружинки *q*, или *q'* и прекращаетъ бесполезное уже въ этихъ случаяхъ дѣйствіе трясунновъ *e* или *e'*.

По словамъ г. Рехневскаго, описавшаго этотъ приборъ въ L'Electricien, дѣйствіе его очень мягко и не сопровождается почти шумомъ. „Этотъ реостатъ очень удобенъ не только для освѣтительныхъ установокъ, но и для лабораторій; мѣняя величины груза *p*, можно устанавливать реостатъ на регулированіе разностей въ 90, 100, 110, 140 и т. д. вольтъ, что весьма удобно для многихъ опытовъ“.

Уничтоженіе вліянія индуктивности въ проводникахъ переменнаго тока по способу Рикардо Арно. Пусть черезъ металлическій проводникъ проходитъ переменный токъ съ *n* периодами въ секунду и развиваетъ въ немъ индуктивность, равную *L*. Всегда можно исключить ея вліяніе, введя въ цѣпь одинъ или нѣсколько конденсаторовъ такой емкости *C*, чтобы она удовлетворяла равенству:

$$4 \pi^2 n^2 L C = 1$$

(Здѣсь *L* выражено въ генри).

Значитъ, вся задача въ томъ, чтобы, по извѣстному *L*, вычислить *C* и ввести эту емкость *C* въ цѣпь. Но Рикардо Арно предлагаетъ болѣе простой и удобный способъ, не требующій никакихъ вычисленій.

По его способу, вводятъ въ цѣпь реостатъ, свободный отъ самондукціи, и спираль, индуктивность которой нужно парализовать, пропускаютъ черезъ цѣпь постоянный токъ произвольной силы и отъ руки измѣняютъ сопротивленіе реостата до тѣхъ поръ, пока разности потенциаловъ на концахъ реостата и спирали не сдѣ-

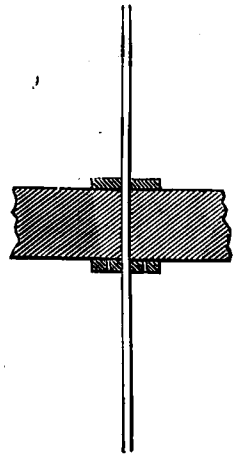
лаются равны, что легко обнаружить при помощи введеннаго въ цѣпь квадратнаго электрометра Томсона. Затѣмъ замѣняютъ постоянный токъ переменнымъ. При этомъ разности потенциаловъ уже перестаютъ быть равными и стрѣлка электрометра уклоняется отъ положенія равновѣсія.

Теперь остается только вводить въ цѣпь одинъ за другимъ конденсаторы до тѣхъ поръ, пока стрѣлка электрометра не вернется къ нулю.

Конденсаторы вводятся, обыкновенно, въ формѣ параллельной батареи.

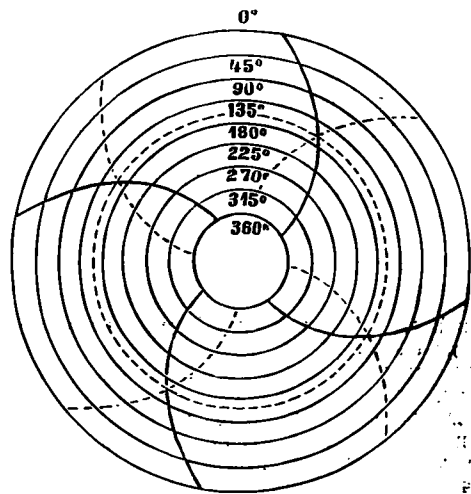
(L'Éclairage Électrique)

Оптический указатель синхронизма Молера и Беделля. — Недавно Молеръ и Беделль устроили очень простой приборъ, служащій для опредѣленія, будутъ ли два электродвигателя съ переменнымъ токомъ синхронны, или нѣтъ. Преимущество этого новаго прибора заключается въ томъ, что онъ даетъ возможность опредѣлить не только который изъ двигателей вертится скорѣй, но и самую разность фазъ. Приборъ примѣнимъ къ машинамъ съ одинаковымъ числомъ полюсовъ и требуетъ, чтобы оси соприкасались концами (фиг. 23). Подъ каждую изъ осей подкладываютъ металлическій дискъ, въ которомъ вырѣзаны криволинейные желобки по числу паръ полюсовъ. Оба диска тожеждественны, но расположены противоположно (фиг. 24), сплошная линія — желобки одного диска, пунктирная — другого.



Фиг. 23.

Расстоянія точекъ пересѣченія этихъ желобковъ отъ центра концентрическихъ круговъ, нанесенныхъ на дискахъ, пропорциональны углу поворота щетокъ обоихъ индукторовъ.

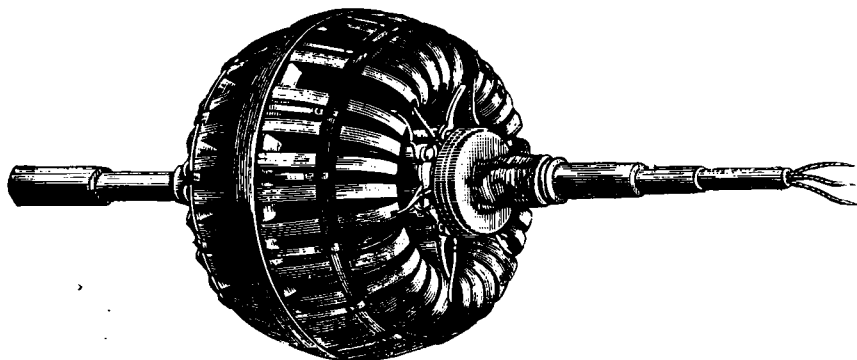


Фиг. 24.

Приборъ устанавливаютъ такимъ образомъ, чтобы въ случаѣ синхронизма точки пересѣченія лежали на крайней окружности. Затѣмъ, помѣстивъ съ одной стороны диска источникъ свѣта, наблюдаютъ его съ другой. Если скорости обѣихъ машинъ одинаковы, будетъ видна блестящая окружность, положеніе которой даетъ

намъ разность фазъ. Окружность эта будетъ перемѣщаться къ центру въ случаѣ, если генераторъ вертится скорѣе, и въ обратную сторону, въ случаѣ, если вертится скорѣе моторъ. (L'Electricien)

Новая форма обмотки въ динамо-машинѣ Томсонъ-Хаустона для дугового освѣщенія. Мы приводимъ здѣсь (фиг. 25) по „Engineering“ новый видъ обмотки динамо-машины Томсонъ-



Фиг. 25.

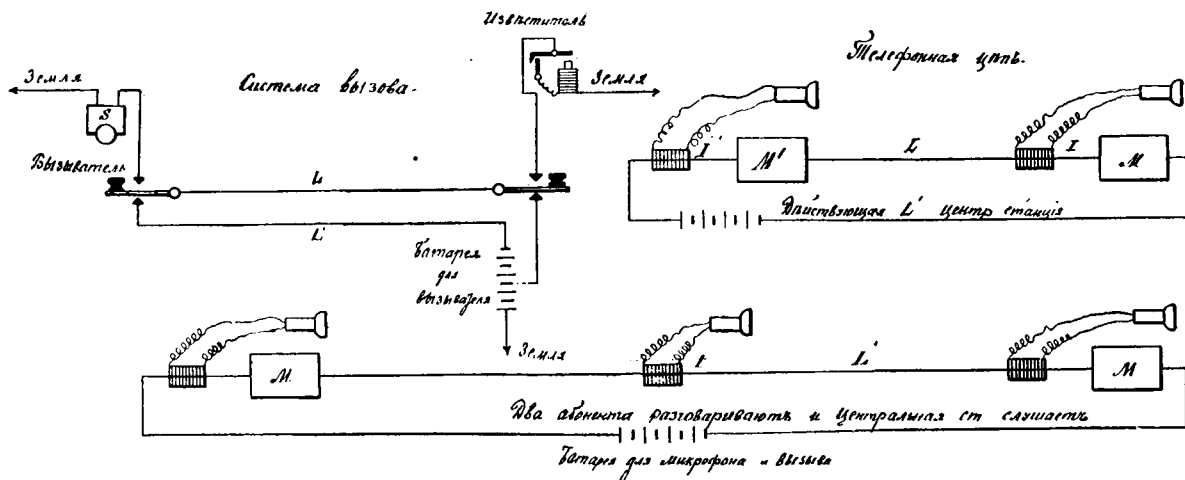
Хаустона (постояннаго тока), служащей для освѣщенія лампами съ дугой. Въ общемъ машина сохранила свой

прежній видъ, но обмотка индуктора, имѣвшая первоначально видъ сферическаго барабана изъ трехъ катушекъ, устроенныхъ такимъ образомъ, что ихъ средніе радіусы были одинаковы, состоитъ здѣсь изъ 30-ти отдѣльныхъ катушекъ надѣтыхъ на кольцо изъ листового желѣза. Каждая катушка навита отдѣльно, а отверстие въ кольцѣ (закрываемое впоследствии) позволяетъ ставить ее на мѣсто. Эти 30 отдѣльныхъ катушекъ соединяются въ 3 группы, каждая изъ которыхъ соединена съ соотвѣствующимъ секторомъ коллектора. Другіе концы проволоки этихъ группъ соединяются съ кольцеобразнымъ проводникомъ. (L'Electricien)

(L'Electricien)

Способъ Р. Мерино установки батарей при телефонныхъ сообщенияхъ на центральной станціи. — Давно уже было замѣчено неудобство, которое представляетъ установка отдѣльной батареи элементовъ у каждаго абонента, на каждой телефонной линіи и трудности ухода за этими многочисленными и разбросанными въ разныхъ мѣстахъ батареями много системъ пытались устранить это неудобство, устанавливая на центральной станціи одну батарею элементовъ, которая служила бы для всѣхъ абонентовъ.

Родригесъ Мерино, служащій на центральной те-



Фиг. 26

лефонной станціи въ Мадридѣ, недавно взялъ привилегію на свой способъ, посредствомъ котораго можно сосредоточить всѣ элементы въ одномъ мѣстѣ.

Если соединить провода телефонной линіи LL' (фиг. 26, телефонная цѣпь) непосредственно съ микрофонами MM' и первичными обмотками катушекъ JJ', а телефоны оставить въ соединеніи только съ вторичными обмотками катушекъ, то дѣйствіе телефоновъ будетъ происходить на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и при обыкновенныхъ установкахъ, когда телефонъ связанъ со вторичной обмоткой катушки, а микрофонъ съ первичной обмоткой и батареей. Однако, описанное устройство представляетъ то преимущество, что батарея, при помощи которой дѣйствуютъ микрофоны, можетъ быть установлена въ любомъ мѣстѣ телефонной линіи, и есть, конечно, полный расчетъ помѣстить ее на центральной станціи. Въ этомъ случаѣ два микрофона дѣйствуютъ при помощи одной и той же батареи, которая можетъ служить для всѣхъ абонентовъ.

Что касается до системы вызова, то ея устройство схематически представлено на той же фиг. Отрицательный полюсъ батарей соединенъ съ землей; положительный же соединенъ съ нижними контактами манипуляторовъ, служащихъ для вызова; эти нижніе контакты находятся на линіи L', манипуляторы же соединены съ линіей L, и, если только не происходитъ вызова, со звонкомъ абонента S и указателемъ центральной станціи. Свободные концы проводовъ указателя и звонка соединены съ землей.

Если при такомъ устройствѣ абонентъ нажметъ свой манипуляторъ, онъ этимъ самымъ прерываетъ соединеніе линіи L, со своимъ звонкомъ S и въ то же время соединяетъ L съ L', токъ батарей проходитъ по линіямъ L/L' и затѣмъ отводится въ землю указателемъ, дощечка котораго прерываетъ сообщеніе между нимъ и линіей L. Если служащій на центральной станціи нажметъ свой манипуляторъ, то токъ батарей проходитъ по линіи L и черезъ звонокъ S абонента отводится въ землю.

Послѣ того, какъ вызовы сдѣланы, включаютъ въ цѣпь телефонную систему центральной станціи помощью особаго манипулятора съ двойными контактами и этотъ самый манипуляторъ, соединяющій L съ L', въ то же время прерываетъ сообщеніе L' съ батареею, служащею для вызововъ. Соединеніе L съ указателемъ прекращается еще раньше автоматически наденіемъ дощечки.

Для того, чтобы соединить одного абонента съ другимъ, провода ихъ на центральной станціи присоединяются къ полюсамъ батарей, при помощи которой дѣйствуютъ микрофоны. Сообщеніе между абонентами въ этомъ случаѣ происходитъ согласно схемѣ.

L'Éclairage Électrique, откуда заимствована приводимая нами статья, находитъ, что система Мерно представляетъ большія преимущества, такъ какъ при ней чрезвычайно упрощается уходъ за элементами и, кромѣ того, есть полная возможность измѣнять сообразно желанію силу батарей, что невыполнимо при теперешнихъ установкахъ. Journal Télégraphique, однако, замѣчаетъ, что при способѣ Мерно въ главную цѣпь вводится сопротивление, которое можетъ ослабить дѣйствіе микрофоновъ.

Разрывъ кабелей землетрясеніемъ. Въ докладѣ г. Эгингиса Парижской Академіи Наукъ о землетрясеніи въ Константинополѣ, бывшемъ 10 іюля прошлаго года, содержится слѣдующее интересное обстоятельство: землетрясеніе поврало кабель Карталь-Дарданеллы въ нѣсколькихъ мѣстахъ, причемъ, когда черезъ нѣсколько дней его извлекли, то оказалось, что на немъ было нѣсколько чистыхъ изломовъ (des castures nettes), какъ будто его перерѣзали ножомъ. (Comptes Rendus.)

Электротехника на Антверпенской Выставкѣ.—Прошлагодня Антверпенская Выставка совсемъ не представляла такого грандіознаго характера, какъ Колумбова Выставка въ Чикаго. Очень многіе изъ крупнейших европейскихъ электротехническихъ фирмъ совсѣмъ отсутствовали, а другія выставили очень мало. Главнымъ образомъ фигурировали на выставкѣ французскія, германскія и бельгійскія фирмы.

Для электричества не было отведено на выставкѣ особаго помѣщенія,—его примѣненія были распределены повсюду.

Изъ бельгійскихъ фирмъ представляли интересъ экспонаты трехъ слѣдующихъ компаній: C-ie Internationale d'Électricité (Пинера) въ Лютихѣ и Société d'Hydraulique et d'Électricité (Дюле) въ Шарлеруа и заводъ Жаспара въ Лютихѣ. Всѣ эти фирмы выставили только машины постоянного тока, которыя отличаются только прочностью постройки, не представляя никакихъ новыхъ и оригинальныхъ особенностей. Наоборотъ въ Бельгій много занимаютъ усовершенствованіемъ электродвигателей въ примѣненіи къ различнымъ станкамъ и механизмамъ и на выставкѣ можно было видѣть много электрическихъ помпъ, вентиляторовъ и пр., снабженныхъ различными приборами, соответственно ихъ назначенію: коммутаторами, автоматическими прерывателями и пр.

У двухъ первыхъ изъ названныхъ компаній были устроены установки распределенія электрической энергіи (главнымъ образомъ для освѣщенія выставки). У компаніи Дюле генераторная установка состояла изъ двухъ группъ машинъ, въ каждой по двѣ, доставлявшихъ въ совокупности токъ въ 1.200 амперовъ. Распределеніе тока производилось по трехпроводной системѣ, при 260 вольтовъ между крайними проводами; въ виду ограниченнаго распространенія сѣти и постоянства освѣщенія, регулированіе производилось въ ручную рѣстатомъ.

У компаніи Пинера были двѣ генераторныхъ установки. Одна изъ нихъ заключала въ себѣ двѣ динамомашинны комманды въ 80 килоуат., которыя по устройству электромагнитовъ (четырёхполюсныя) походять на машины Томсона-Хуостона; якорь типа Грамма, коллекторы снабжены угольными щетками.

Развивая 550 вольтовъ при 500 оборотахъ въ минуту, эти машины питали 16 цѣпей, содержавшихъ въ себѣ по 10 дуговыхъ лампъ въ 8—10 амперовъ системы Пн-

пера (дифференціальныя). Другая установка состояла изъ двухъ четырехполюсныхъ динамомашинъ (каждая въ 400 амперовъ \times 125 вольтовъ при 600 оборотахъ въ минуту) и одной двухполюсной (300 амперовъ \times 125 вольтовъ). Эти машины, соединенныя параллельно, питали 60 дуговыхъ лампъ и 500 лампъ накаливанія; двумъ онѣ доставляли токъ нѣсколькимъ электродвигателямъ. Кромѣ того, для освѣщенія выставки самой компаніи служила четырехполюсная динамомашинна кампандъ въ 500 амперовъ и 120 вольтовъ.

Вообще на выставкѣ расходовалось около 420 килоуаттовъ электрической энергіи.

(Bul. de la Soc. Intern. des Élé.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Traité théorique et pratique des courants alternatifs industrielles, par F. Loppé et R. Bouquet. Ouvrage en 2 volumes. Premier volume.—Partie théorique. Paris, Bernard et C^o Imp.—Edit. 1894.

Курсъ теоріи и практики переменныхъ токовъ, примѣняемыхъ въ промышленности. Лоппэ и Буке. Парижъ.

Пока появились лишь первый томъ этого обширнаго курса, посвященный теоріи предмета, причемъ изъ теоретическихъ вопросовъ выбраны лишь тѣ, которые непосредственно примѣнимы на практикѣ. Этимъ своимъ направлениемъ трудъ Лоппэ и Буке выгодно отличается отъ тѣхъ трактатовъ или главъ „о переменныхъ токахъ“, которые давно уже ищутся авторами курсовъ по электричеству.

Несмотря на подборъ матерьяла, первый томъ сочиненія занимаетъ 280 страницъ; изложеніе столь обстоятельно, многочисленныя выкладки столь полны, что слѣдить за мыслію авторовъ почти не представляетъ труда. Истинности помогаютъ еще строгая систематичность, конспективные обзоренія и таблицы, сводящія въ одно все содержаніе пройденной главы.

Первыя десять страницъ посвящены вообще вопросамъ о переменныхъ токахъ, заряжающихъ емкость и образующихъ поле самоиндукціи. Затѣмъ, болѣе ста страницъ содержитъ изложеніе теоріи простаго переменнаго тока, причемъ на 20 страницахъ намѣченъ въ основныхъ чертахъ геометрической способъ Блекслея представлять явленія переменныхъ токовъ. Эти главы, важныя сами по себѣ, служатъ еще и основательнымъ введеніемъ къ пониманію болѣе сложныхъ явленій новой разновидности переменнаго магнитнаго поля—вращающагося поля. Къ этой части сочиненія Лоппэ и Буке слѣдуетъ обратиться всякому, кто желаетъ ознакомиться съ многофазными переменными токами.

Многофазный токъ состоитъ изъ системы простыхъ переменныхъ токовъ; различныя качества послѣднихъ: дѣйствующая э. д. с., среднее нагрѣваніе и т. д. выводятся способами дифференціального исчисленія, но качества многофазнаго тока, наир. наибольшая э. д. с. его цѣпи, зависимость отставанія тока въ различныхъ частяхъ цѣпи отъ ихъ сопротивленій, или отъ емкости и самоиндукціи и т. д.—все это опредѣляется самыми элементарными (хотя нерѣдко сложными) способами алгебры. Всѣ многофазныя цѣпи раздѣляются на 2 главныхъ категоріи: цѣпи съ обратнымъ проводомъ и цѣпи, въ которыхъ обратный проводъ не нуженъ; примѣрами служатъ двухфазная и трехфазная системы; эти примѣры главныхъ образцовъ и разбираются авторами. Рассмотрѣна работа многофазнаго двигателя и другіе возможные случаи потребленія многофазнаго тока; при всѣхъ случаяхъ Лоппэ и Буке сравниваютъ потери энергіи на нагрѣваніе цѣпи въ системахъ многофазныхъ съ системою простаго переменнаго тока, при равныхъ количествахъ металла за проводники.

Въ краткихъ главахъ III и V авторы излагаютъ систематику и теорію производителей, двигателей и трансформаторовъ переменнаго и многофазнаго токовъ; глава VI посвящена явленію разряда конденсатора, при-

чем изложены, вкратцѣ, опыты Тесла и д'Арсонваля, должно быть, съ цѣлью не обойти молчаніемъ въ вопросѣ, намѣченныхъ этими экспериментаторами и касающихся опасности переменныхъ токовъ и тѣхъ будущихъ способовъ электрическаго освѣщенія переменнымъ токомъ, о которыхъ проповѣдуетъ г. Тесла. Заключительная глава VII (13 стр.) касается вліянія желѣза на переменные токи (гистерезисъ и токи Фуко).

В. Лебедунскій.

Указатель статей и работъ по электричеству.

Electricien. № 212. Бэнъеръ—Электрическій двигатель на маневрированія на разныхъ разстояніяхъ желѣзнодорожными сигналами аппаратами. Андроли—Электролизъ растворовъ золота въ Трансвааль. № 213. Шалонъ—Электричество въ рудоконномъ дѣлѣ. Продолженіе статьи Бэнъера. № 214. Монтилло—Предохранители на центральныхъ телефонныхъ станціяхъ Американской Компаніи Белля. № 215. Монпелье—Домашній электролитическій аппаратъ системы Эрмита, для ассенизаціи жилищъ. Электричество въ земледѣліи. Люсионъ—Современное состояніе электрохимической промышленности. № 216. Люсионъ—Современное состояніе электрохимической промышленности (прод.). Вертошъ—Примѣненія электричества въ рудоконной промышленности. № 217. Брюнсвикъ—Фотоэлектрическіе передвижные аппараты. Пиктэ—Вліяніе низкихъ температуръ на силу притяженія постоянныхъ магнитовъ. Монрелье—Электрическіе аккумуляторы съ свинцовой пылью. Люсионъ—Современное положеніе электрохимической промышленности.

Industrie électrique, № 73. Баблонъ—Электрическія спѣленія. Лаффаргъ—Система электрической тяги Allgemeine Electricitätsgesellschaft. Ганье—Аккумуляторъ Пафена.

Eclairage électrique. 1894. № 15. Генри—Измѣреніе зрачка и фотометрія. Анизанъ—Микрофонъ Меркаде и Анизана. Рейваль—Электрическая тяга на крутыхъ подъемахъ. 1895. № 1. Малаголи. Вращающиеся переменные поле и его примѣненіе. Ришаръ—Механическія примѣненія электричества. Чиколевъ, Классонъ и Тюринъ—Объ освѣтительной способности прожекторовъ электрическаго свѣта. Легранъ—Теорія и расчетъ асинхронныхъ двигателей съ вращающимся магнитнымъ полемъ. № 2. Продолженіе статьи Чиколева, Классона и Тюрина. Продолженіе статей Леграна и Блондана—Распространеніе электрическихъ и магнитныхъ пертурбацій. № 3. Монмерке—Электрическая канализація въ Парижѣ. Продолженіе статей Леграна и Блондана. № 4. Рейваль—Электрическіе трамваи съ подземною канализаціею въ Америкѣ. Электрическіе прожекторы и ихъ примѣненіе на войнѣ. Арво—Запаздываніе въ поляризаціи діэлектриковъ. Венгеръ—Дѣятельность солнца и сѣверныя сіянія. № 5. Электрическіе прожекторы и ихъ примѣненіе на войнѣ (продолженіе). Рейваль—Исслѣдованіе паровыхъ котловъ на Франкфуртской электрической выставкѣ. Ледебоеръ—Первое годичное собраніе Германскаго электрохимическаго общества, въ Берлинѣ. № 6. Жанэ—Электрохимическій методъ записыванія переменныхъ токовъ. Гурмюческу—Вліяніе намагнитченія на ходъ химическихъ реакцій. Монмерке—Электрическая канализація въ Парижѣ (продолженіе).

Journal Télégraphique. № 1. Обзоръ 1894 года. Телеграфъ Британской Индіи втеченіе 1892, 1893 и 1894 годовъ (окончаніе). Телеграфъ и телефонъ въ Испаніи въ 1892 году.

Bulletin de la société international des électriciens. № 113. Гильомъ—Эластичное соединеніе машинъ. Вильемье—Электрическая ж. д. на выставкѣ въ Лионѣ. Воде—Мультиплексная телеграфія (продолженіе). № 114. Жанэ—Электрохимическій методъ записыванія альтернативныхъ токовъ. Блондель—Эластичное соединеніе машинъ. Арну—Эластичное соединеніе машинъ и явленіе резонанса.

Bulletin international de électricité. № 2. Электрическіе прожекторы и ихъ примѣненіе на войнѣ (продолженіе). № 3. Результаты конкурса, объявленнаго въ Германіи на изысканіе способа для уничтоженія дыма. Электрическіе прожекторы и ихъ примѣненіе на войнѣ (продолженіе). № 4. Распредѣленіе буръ на земномъ шарѣ. Электрическіе прожекторы и ихъ примѣненіе на войнѣ (продолженіе). № 5. Освѣщеніе въ Парижѣ.

Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie. № 14. Лео—Электротехника въ горномъ дѣлѣ (конецъ). Къ вопросу о раздѣленіи газо- и водопроводовъ. О процессахъ въ газовомъ элементѣ Борхера. № 15. Лютеръ—Успѣхи научной электрохиміи. Эльбсъ и Шенхеръ—Изысканія надъ образованіемъ надсѣрной кислоты. Эльбсъ и Шенхеръ—Къ вопросу о химическихъ процессахъ въ свинцовыхъ аккумуляторахъ. Этгелъ—Изысканія надъ электролитическимъ образованіемъ хлорватистокислыхъ и хлорнокислыхъ солей.

Electrical Engineer. № 348. Производство лампъ накалыванія. Новый счетчикъ для переменнаго тока Шалленбергера. Фитеръ—Постоянный токъ отъ вольтовой дуги переменнаго тока. Гобартъ—Практика машиниста электрика. Ларошъ—Какъ убиваетъ электричество? № 349. Гаазъ—Франкфуртская городская электрическая станція. Автоматическая телефонная центральная станція системы Саллендера. № 350. Ниагара теперь. Предполагаемая электрическая передача энергій отъ водопада Сноквалми (Вашингтонъ). Электролитическій вольтметръ профессора Роуланда. Роза—Какъ электричество убиваетъ? Карей—Передача, записываніе и видѣние изображеній при помощи электричества. № 351. Компанія Эдисона въ Чикаго. № 352. Новый электрическій приборъ для нагрѣванія желѣзныхъ полодей. Гобартъ—Практика машиниста-электрика (продолженіе). Хоустонъ и Кеннелли—Переменные токи. № 353. Гай—Электрическое освѣщеніе въ Мексикѣ. Приборъ для обнаруженія чрезмѣрнаго повышенія напряженія динамо. Магнитный держатель щетокъ динамо, системы Генри.

Electrical Review (Lond.) № 899. Малыя динамомашинны; ихъ конструкція. № 900. Бруссонъ—Обнаруженіе поврежденій арматуры. Электрическія центрофуги. Опытъ для демонстраціи термоэлектрическихъ токовъ.

Illustrated Electrical Review (N. J.) № 6. Электрическое освѣщеніе вагоновъ желѣзныхъ дорогъ на Бруклинскомъ мосту. Свѣторазсѣивающіе шары Чредоро. Примѣненіе аккумуляторовъ на центральныхъ электрическихъ станціяхъ. Новый большой трансформаторъ General Electric Company. № 7. Газовый двигатель на службѣ городской желѣзной дороги. Дуговая лампа "Dot". Кеннелли и Фессенденъ—Предполагаемое измѣненіе температурнаго коэффициента сопротивленія мѣдныхъ проволокъ. Всегда ли убиваетъ электрическій токъ. Случаи на электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

Electrical World. № 5. Роуландъ—Электролитическое дѣйствіе обратныхъ токовъ электрической ж. дороги. Белль—Электрическая передача энергій (продолженіе). Винеръ—Практическія замѣтки по расчету динамо-машинъ (прод.). Хоустонъ и Кеннелли—Электродинамическіе механизмы (продолженіе). № 6. Ниаграская электрическая установка. Дунтонъ—Какъ устроитъ реостатъ для любителя? Продолженіе статей Белля, Винера и Хоустона и Кеннелли.

Engineering. № 1514. Даусонъ—Электрическая тяга. Примѣненія электричества къ управленію башнями на военныхъ судахъ. № 1515. Продолженіе статьи Даусона и объ управленіи башнями. № 1516. Продолженіе той же статьи. № 1517. Продолженіе статьи о управленіи башнями. Продолженіе статьи Даусона. № 1518. Продолженіе статьи объ управленіи башнями. Преллеръ—Электрическія кабельныя ж. д. № 1520. Преллеръ—Объ электрическихъ кабельныхъ желѣзныхъ дорогахъ. № 1521. Даусонъ—Электрическая тяга (продолженіе). Паровыя машины для электрическаго освѣщенія на Пейбодской и Леопольдштадтской центр. станціяхъ въ Вѣнѣ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Послѣдствія небрежности въ устройствѣ электрическихъ установокъ.—Въ концѣ прошлаго года въ Лондонѣ на Кэнионстритъ произошелъ взрывъ соединительнаго колодца подземныхъ проводовъ для электрическаго освѣщенія, причемъ обломками мостовой было ранено нѣсколько пѣшиходовъ и убита лошадь. Исслѣдованіе, произведенное Торговою Палатою отъказало, что этотъ несчастный случай произошелъ отъ невѣрнаго соединенія проводовъ: при одной изъ перекрѣдокъ въ сѣти одинъ и тотъ же проводъ соединили съ двумя подстанціями трансформаторовъ, кабель (не свинцовый) не выдержалъ повышеннаго напряженія (2,000 вольтовъ), произошло побочное сообщеніе черезъ землю и послѣдствиемъ былъ упомянутый взрывъ газа, собравшагося въ колодцѣ вслѣдствіе неплотности городского газопровода. Этотъ случай, между прочимъ, показываетъ, насколько необходимо вентилированіе или по крайней мѣрѣ, провѣтриваніе подземныхъ электрическихъ канализаций. (The Electrician)

Электрическій трамвай въ Вестфалии.—Въ октябрѣ прошлаго года происходило открытіе электрическаго трамвая между Бохумомъ и Герномъ, въ 7 км. длиной, съ воздушнымъ проводомъ. Этотъ трамвай оказался устроеннымъ вполне удовлетворительно и могъ легко достигать скорости въ 30 км. въ часъ, но, можно сказать, уничтожилъ телефонное сообщеніе между тѣми же пунктами: въ телефонѣ слышенъ шумъ и при отсутствіи движенія по линіи, а при движеніи нѣсколькихъ вагоновъ разговоръ становится очень затруднительнымъ. Надо замѣтить, что обѣ линіи проводовъ идутъ параллельно и съ одной и той же стороны дороги. (The Electrician)

Карборундъ.—Этотъ матеріалъ, вырабатываемый въ электрической печи, отличается многими очень цѣнными качествами: онъ не плавится, не горючъ и по твердости превосходитъ всѣ извѣстные матеріалы, за исключеніемъ алмаза. Онъ былъ открытъ въ 1890 г. при опытахъ Эдисона надъ выдѣлкой искусственныхъ алмазовъ. Прежде предполагали, что этотъ матеріалъ состоитъ изъ углерода и глинозема, а потому и называли его карборундомъ (сокращеніе отъ словъ carbon и corundum); впоследствии анализы показали, что онъ состоитъ изъ углерода и кремнія.

Электрическая печь, устроенная изъ огнеупорнаго матеріала, заряжается смѣсью, приблизительно, изъ 40% угля, 40% кремнезема и 20% поваренной соли; послѣдняя прибавляется единственно для облегченія плавленія, уголь берутъ такой же, какой идетъ на выдѣлку углей для дуговыхъ лампъ (размѣльченный въ порошокъ), а за кремнеземъ служитъ песокъ, употребляемый при выдѣлкѣ стекла.

Въ Богеміи устроены большой заводъ для выдѣлки этого матеріала, но его примѣненіямъ до сихъ поръ мѣшаетъ его высокая цѣна (напр., онъ не можетъ конкурировать съ наждакомъ).

Одинъ важнѣйшій заводъ въ Франкфуртѣ-на-Майнѣ открылъ недавно новый продуктъ, карбонитъ-карборундъ, какъ утверждаютъ, превосходящій по твердости карборундъ. (The El. Review)

Несчастный случай.—Въ концѣ прошлаго года на одной изъ каменноугольныхъ коней Лэнмарской Компаніи въ Англии былъ мгновенно убитъ углекопъ, прикоснувшійся къ электрической подъемной машинѣ. Выходя изъ своей шахты, онъ остановился, чтобы помочь навести на рельсы угольную тачку, при этомъ коснулся головой поврежденной обшивки надъ электрическимъ проводомъ и сейчасъ же былъ пораженъ разрядомъ. Его хотѣли поддержать другой углекопъ, бывшій здѣсь, но электрическимъ разрядомъ его отбросило прочь. Сейчасъ же остановили двигатель динамо-машинъ и тѣло убитаго ушло на мостовую. (The Elect. Review.)

Новый способъ пайки алюминія.—Распространенію примѣненій алюминія мѣшаетъ, какъ утверждаютъ, главнымъ образомъ, отсутствіе удобнаго и дешеваго способа пайки этого металла, трудность которой обуславливается его легкой окисляемостью. Какъ сообщаетъ *The Electrical Review*, простой и вполне практичный способъ пайки алюминія изобрѣлъ недавно Людвигъ Оливенъ, составившій припой изъ сплава нѣсколькихъ металловъ и устроившій особую печь для поддержания металла при надлежащей температурѣ, вмѣстѣ съ приспособленіемъ изъ щетокъ и другихъ инструментовъ, которые поддерживаютъ сплавяемую поверхность металлически чистыми. На практикѣ этотъ способъ далъ вполне удовлетворительные результаты. (The El. Review.)

Пожарные телефонные сигналы.—Въ Лондонѣ дана хорошіе результаты при испытаніи новой система уличныхъ пожарныхъ сигналовъ. Взаимно электрическаго звонка взять телефонъ съ особымъ микрофономъ, приспособленнымъ для громкой передачи, слышной, несмотря на уличный шумъ. При этой системѣ, кромѣ подачи сигналовъ о пожарѣ, возможно телефонное сообщеніе между сигнальными постами и пожарной станціей, а, кромѣ того, устраняется возможность ложныхъ сигналовъ отъ побочныхъ сообщеній въ цѣпи, какъ часто бываетъ при сигналахъ со звонками. (The Electrician.)

Телефонъ во Франціи.—Главное Управленіе почтъ въ Парижѣ принуждено въ послѣднее время отказывать новымъ абонентамъ телефона вслѣдствіе финансовыхъ затрудненій. Затрудненія эти возникли благодаря тому, что управленіе, при большихъ затратахъ на реорганизацию телефонной службы и возведеніе роскошнаго зданія на улицѣ Gutenberg, не дополучило 4.000,000 фр. изъ ассигновки 1889 года. (Bull. Intern. de l'Électr.)

Поврежденіе слуха телефономъ.—Въ Калифорніи обнаружилось новое заблужденіе, которому подвержены телефонистки. Непрерывное напряженіе слуха при долгой работѣ у приемника вызываетъ у многихъ женщинъ звонъ въ ушахъ, головныя боли и даже нарывы на барабанной перепонкѣ. Пришлося установить отдыхъ для служащихъ черезъ каждые 3—4 часа. Въ другихъ штатахъ явленіе это не наблюдается. (Bull. Intern. de l'Électr.)

Новый электрическій локомотивъ.—Въ Бостонѣ построенъ новый электрическій локомотивъ съ цилиндромъ и поршнемъ, вмѣсто круговыхъ двигателей. Въ продолговатомъ цилиндрѣ расположенъ рядъ электро-магнитовъ, въ которые послѣдовательно пускаются токи при помощи коммутаторовъ. Притяженіе, оказываемое электромагнитами на металлическую арматуру (спеціальную конструкцію) поршня, приводятъ его въ движеніе, которое совершается въ одну и въ другую сторону, въ зависимости отъ того, проходитъ ли токъ, въ передніе или въ задніе магниты. (Bull. Intern. de l'Électr.)

Телефонъ между Вѣной и Берлиномъ.—28-го ноября (новаго стіля) была произведена первая проба телефона между Вѣной и Берлиномъ, а 1-го декабря въ 7 часовъ утра онъ былъ открытъ для публики. Ясность передачи, благодаря примѣненію особаго типа австрійскихъ микрофоновъ — прекрасная.

Въ техническомъ и физическомъ отношеніи интересно, что не смотря на то, что проводъ тянется сотни километровъ, то параллельно телеграфнымъ проволокамъ, укрѣпленнымъ на однихъ и тѣхъ же столбахъ, то пересѣкая разные другіе провода въ городахъ, чрезъ которые проходитъ, незамѣтно въ линіи никакихъ признаковъ индукціи. Что касается длины линіи Вѣна-Берлинъ, то она не поражаетъ своей длиной въ 630 километровъ. Линія Вѣна-Триестъ немногимъ меньше, а опытъ между Баденбахомъ и Триестомъ, на разстояніи 1,100 кил. далъ уже блестящіе результаты. Несмотря на сравнительно дорогую плату—1 флор. 80 крейц. за 3

минуты переговоров въ очередь и второе дорожке не въ очередь, съ перваго же дня появилась такая масса желающихъ, что удовлетворить всѣхъ оказалось немислимымъ. Поднять вопросъ о проведеніи второй, и даже третьей линіи по тому же направленію, а пока предполагается на сколько возможно увеличить время для переговоровъ (теперь отъ 7 утра до 10 вечера).

(Zeitschr. für Elektrot.)

Электрическая тяга черезъ туннель.—Общество Охайо-Балтиморской желѣзной дороги рѣшило ввести электрическіе локомотивы для передвиженія поездовъ по Балтскому туннелю, чтобы не подвергать его дѣйствию дыма. Каждый локомотивъ будетъ состоять изъ двухъ четырехколесныхъ двигателей, въ 300 лощ. силъ каждый, особой конструкціи, позволяющей движеніе и впередъ, и назадъ. При помощи довольно сложныхъ коммутаторовъ можно будетъ сообщать побѣду всевозможныхъ скорости, до 60 километр. въ часъ вѣлчительно.

Самый туннель, выкрашенный въ бѣлый цвѣтъ, будетъ освѣщаться при помощи 2000 лампочекъ накаливанія.

Электрическое освѣщеніе въ почтовыхъ вагонахъ.—На одной изъ желѣзнодорожныхъ станцій Берлина устроена электрическая станція для заряданія аккумуляторовъ. Двѣ динамомашинны заряжаютъ одновременно по 864 элемента. Заряданіе производится въ теченіе 15 часовъ, силой 6 амперъ.

Большіе почтовые вагоны требуютъ 32 элементавъ для питанія 11 лампъ въ теченіе 32 часовъ, малые—16 элементовъ, питающихъ 6 лампочекъ въ теченіе 26 часовъ. Въ настоящее время электрическимъ свѣтломъ пользуются 445 вагоновъ. Это нововведеніе, сравнительно съ газовымъ освѣщеніемъ, даетъ 12,50 фр. экономіи на вагонъ и сутки.

Къ Берлинской выставкѣ 1896 г.—На предстоящей промышленной выставкѣ въ Берлинѣ въ 1896 г. будетъ обращено особое вниманіе на электротехнической отдѣлъ.

Экспонентами этого отдѣла будетъ выставлено до 1,500 лощ. силъ въ видѣ различнаго рода генераторовъ. При этомъ сила каждой машины въ отдѣльности не будетъ превосходить 200 л. с.

Утилизанія низшихъ сортовъ каменнаго угля.—Одинъ изъ каменноугольныхъ рудниковъ Германіи сталъ доставлять уголь настолько низкаго качества, что сбытъ его на рынокъ далъ бы слишкомъ ничтожную прибыль. Въ виду этого, при самомъ рудникѣ былъ устроенъ электрохимическій заводъ для добыванія хлора и фѣдкаго натра, который, съ выгодой, пользовался этимъ низкопробнымъ углемъ.

Контрольное телефонное бюро въ Парижѣ.—Управленіе Почтъ и Телеграфовъ уступило, наконецъ, требованіямъ абонентовъ телефона и устроило въ Парижѣ контрольное бюро, назначеніе котораго немедленно и непосредственно разбирать заявленія и жалобы абонентовъ и устранять возможные недоразумѣнія Бюро соединено проводами съ центральными станціями.

Телефоны въ Америкѣ.—„American Telephone and Telegraph Co“ покрыла телефонными линіями все пространство между городами: М. Эдисономъ на Западѣ, Ватервиллемъ на Востокѣ, Вашингтономъ на Югѣ и Мэрикеттомъ на Сѣверѣ. Такимъ образомъ, телефонная сѣтъ этого общества соединяетъ между собой болѣе 2.000 городовъ.

Изъ статистики электрическихъ дорогъ въ Америкѣ.—Въ прошломъ году въ шт. Пеннсилванія

существовало 99 обществъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Многія изъ нихъ выдали акціонерамъ по 20% дивиденда. Значитъ, ни публикѣ, ни акціонерамъ не на что пожаловаться.

Освѣщеніе Елисейскихъ Полей въ Парижѣ.—Газовое освѣщеніе Елисейскихъ Полей скоро будетъ замѣнено электрическимъ. Городской совѣтъ занимался расчетомъ стоимости такой замѣны и пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ. Свѣтъ будетъ доставляться 35 дуговыми лампами, расположенными въ 50 м. одна отъ другой; ихъ установка обойдется 8.190 франковъ. Стоимость доставленія тока опредѣлена въ 45.233 фр., или 13.715 фр., смотря по тому, которое изъ двухъ слѣдующихъ предложеній будетъ принято: 1) свѣтломъ можно пользоваться всю ночь круглый годъ по 40 сантимовъ за лампу-часъ, съ приплатой 8 фр. съ лампы въ годъ за содержаніе. 2) Второе предложеніе относится къ особому освѣщенію отъ 1 апрѣля до 31 октября. Предполагаютъ, что электрический свѣтъ будетъ устроенъ какъ съ точки зрѣнія красоты, такъ и для безопасности прохожихъ, которые часто страдаютъ отъ тенерешныхъ потемковъ. (The Electrician.)

Телефоны и простыя сигнальныя системы въ гостиницахъ.—Въ одной изъ роскошныхъ нью-йоркскихъ гостиницъ была устроена недавно телефонная сѣтъ, но вскорѣ ее замѣнили электро-химической сигнальной системой. Такая замѣна была вызвана огромнымъ безпокойствомъ, причиняемымъ конторѣ гостиницы вслѣдствіе легкости сообщенія, особенно со стороны дамъ съ ихъ всевозможными жалобами. (The Electrician.)

Электрическое освѣщеніе при помощи вѣтряныхъ мельницъ.—На вершинѣ Монмартра установлена вѣтряная мельница системы Соифаусъ, которая приводитъ въ движеніе небольшую динамо-машину, заряжающую 30 аккумуляторовъ. Равнообразность освѣщенія достигается тѣмъ, что автоматическій прерыватель прекращаетъ разряженіе аккумуляторовъ въ машину, когда сила вѣтра падаетъ ниже опредѣленной нормы. Освѣщая въ теченіе 8 часовъ ежедневно 50—60 лампъ въ 16 свѣчей, приборъ не требуетъ наблюденія. (Bull. Inter. de l'Electr.)

Смертный случай.—При пусканіи въ ходъ электрической центральной станціи въ дворцѣ германскаго императора въ Берлинѣ, произошелъ слѣдующій прискорбный случай, какъ передаетъ „Vossische Zeit.“ Котельникъ заводчикъ Гинклейнъ, почти 50 лѣтъ отъ роду, разсматривалъ въ машинномъ помѣщеніи находящуюся въ дѣйствіи динамомашину переменнаго тока, причѣмъ онъ, не взирая на предупрежденіе механика, прикоснулся одной рукой къ проводу, а другой взялся за желѣзныя щерпа. Въ тотъ же моментъ онъ подвергся сильному электрическому разряду и отшатнулся назадъ. Токъ передался и механику, который хотѣлъ оттащить Гинклейна. Послѣдній вскорѣ затѣмъ умеръ, а механикъ поправился. (Elektrot. Zeitsch.)

Электрическое нагреваніе.—Въ южной Америкѣ для сушки пшеницы пользуются электрической сушильной машиной, въ которой воздухъ гонится черезъ камеру съ нагреваемыми пластинами и выходитъ въ формѣ горячаго дутья; для полученія тока пользуются водяной силой. Самымъ курьезнымъ примѣненіемъ электричества будетъ вѣроятно пользованіе имъ для устраненія замерзанія городскихъ часовъ въ Чикаго; большіе часы, находящіеся на открытомъ мѣстѣ, часто забиваются зимой свѣгомъ и льдомъ; чтобы устранить это, предполагаютъ поставить сверху или сбоку часовъ электрическую грѣлку. (Electricity.)