

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Элементы А. М. Имшенецкаго.

Сообщено въ IV Отдѣль И. Р. Т. О.

Какое бы распространѣніе ни имѣли динамомашинныя, ими одними не разрѣшается вопросъ получения электрическаго тока для всѣхъ потребностей, вызываемыхъ практикой; для всѣхъ случаевъ, когда динамомашинна почему либо оказывается непримѣнимой, мы должны обратиться или къ термо, или къ гидро-электрическому элементу или аккумулятору. Первый, т. е. термо-электрическій элементъ, настолько еще мало разработанъ, что о примѣненіи его въ повседневной практикѣ не можетъ быть и рѣчи; аккумуляторъ, какъ источникъ тока не самостоятельный, а находящійся въ зависимости отъ динамомашинныя, годится только для нѣкоторыхъ, исключительныхъ случаевъ; остается, следовательно, только одинъ практически примѣнимый источникъ тока — гидро-электрическій элементъ.

Вольтову столбу, первому элементу и вмѣстѣ съ тѣмъ первому источнику электрическаго тока, исполнилось въ текущемъ *) году 100 лѣтъ. Я думаю всѣ согласятся съ тѣмъ, что этотъ первенецъ науки объ электричествѣ сдѣлался ея павильономъ, хотя услугами его и продолжаютъ пользоваться. Новый источникъ тока динамомашинна и различныя примѣненія электричества, разрабатываются и изучаются массою техниковъ и ученыхъ; дѣло изученія элементовъ стоитъ на точкѣ замерзанія, ихъ только изобрѣтаютъ.

Въ руководствахъ и различныхъ курсахъ обыкновенно только перечисляютъ различные наиболѣе употребительные образцы, съ указаніемъ ихъ реакцій и начальныхъ величинъ возбуждательной силы и внутренняго сопротивленія, иногда съ замѣчаніемъ, что эти данныя справедливы только для первыхъ моментовъ разряда элемента; если же указываютъ требованія, которымъ долженъ удовлетворять хорошій гальваническій элементъ, то требованія эти тоже только перечисляются, безъ всякой связи и внѣ зависимости другъ отъ друга, причѣмъ требованія главныя и второстепенныя ставятся рядомъ, о многихъ, существенно важныхъ, совсѣмъ не упоминается и т. д.

Довольно долго работая надъ совершенство-

ваніемъ гальваническаго элемента, я достигъ нѣкоторыхъ и практическихъ, и теоретическихъ результатовъ, которые, по моему мнѣнію, могутъ нѣсколько освѣтить вопросъ о гальваническихъ элементахъ. До сихъ поръ я не сообщалъ добытыхъ мной результатовъ потому, во 1-хъ, что не считалъ свою работу достаточно законченной, а во 2-хъ, мнѣ думается, что мало заявить «вотъ господа хорошая вещь, пользуйтесь», а надо доказать на практикѣ, что она хороша, и для этого распространить ее среди тѣхъ, кому она нужна. Лучшимъ средствомъ для этого было бы получить возможность установить фабричное производство моихъ элементовъ, при какомъ только условіи и можно было дѣлать ихъ прочно, дешево и удобными для обращенія. При этомъ я предполагалъ облегчить всѣми возможными способами пользованіе ими. Такимъ путемъ я надѣялся не только удовлетворить существующія требованія на небольшіе источники тока, но и вызвать такія новыя примѣненія его, о которыхъ теперь никто и не думаетъ за невозможностью удовлетворенія потребности.

Мнѣ не удалось достигнуть осуществленія своихъ желаній, не надѣясь на это и въ будущемъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ, считая въ настоящее время свою работу достаточно цѣльной и законченной, я не хочу чтобы она пропала безслѣдно, не принеся ни мнѣ, ни другимъ никакой пользы, и потому рѣшился предоставить въ общее пользованіе всѣ тѣ выводы, къ которымъ я пришелъ и всѣ усовершенствованія, которыхъ мнѣ удалось достигнуть. Нѣкоторыя изъ послѣднихъ такковы; что ими сейчасъ же можетъ воспользоваться всякій желающій, другія могутъ быть примѣнены только въ томъ случаѣ, если это захочетъ сдѣлать какая нибудь фабрика или мастерская.

Вырабатывая свой элементъ я имѣлъ въ виду, что удобнымъ для практическаго употребленія элементомъ можетъ быть названъ только такой, который удовлетворяетъ одновременно условіямъ: постоянства тока, экономичности дѣйствія, удобства обращенія и прочности. Первые два условія зависятъ главнымъ образомъ отъ дѣйствующихъ въ элементѣ веществъ, т. е. отъ электродовъ и отъ жидкостей, третье отъ конструкціи и четвертое и отъ конструкціи и отъ качества матерьяловъ, изъ которыхъ приготовленъ самый элементъ.

*) 1894 г.

Сегодня я хотѣлъ разсказать, какимъ путемъ и въ какой мѣрѣ мнѣ удалось достигнуть каждаго изъ этихъ условий.

Чтобы достигнуть постоянства тока, надо стремиться къ достиженію возможно малой измѣняемости двухъ величинъ: 1) возбуждательной силы элемента и 2) его внутренняго сопротивленія.

Возбуждательная сила можетъ уменьшаться отъ двухъ причинъ: во 1-хъ, отъ недостаточнаго совершенной деполяризации, т. е. отъ увеличенія обратной возбуждательной силы; во 2-хъ, отъ уменьшенія прямой электро-возбуждательной силы.

Для достиженія возможно полнаго уничтоженія обратной возбуждательной силы, зависящей отъ появленія на электродахъ продуктовъ электролиза—кислорода и водорода, надо чтобы они уничтожались какъ можно совершенно, для чего деполяризаторы должны обладать возможно большимъ химическимъ средствомъ къ этимъ газамъ, а именно: деполяризаторъ для водорода долженъ быть возможно лучшимъ окислителемъ, а деполяризаторъ для кислорода—возможно лучшимъ восстановителемъ.

Оговариваюсь, что и здѣсь и дальше, я признаю за цинкомъ значеніе деполяризатора для кислорода, такъ какъ онъ совершенно подобно, напр. азотной кислотѣ, уничтожающей продуктъ электролиза—водородъ, уничтожаетъ другой продуктъ электролиза—кислородъ. Въ моемъ элементѣ, роль деполяризатора исполняетъ сѣрноватистый натръ, окисляемый кислородомъ въ сѣрнокислый, съ выдѣленіемъ сѣры, которая въ свою очередь образуетъ съ цинкомъ сѣрнистый цинкъ. Справедливость такого предположенія подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что сѣрнистый цинкъ въ сѣрноватистомъ натрѣ растворимъ, а окись цинка нѣтъ; слѣдовательно, если бы кислородъ непосредственно дѣйствовалъ на цинкъ, образовывалась бы окись, которая, вслѣдствіе своей нерастворимости, на немъ бы и осталась, а между тѣмъ этого не замѣчается.

Весьма энергичными деполяризаторами для водорода, могутъ быть кислоты: азотная, хромовая, марганцовая и желѣзная; но послѣдняя въ чистомъ видѣ еще не получена, и даже въ видѣ солей отличается большимъ непостоянствомъ; употребленію марганцовой кислоты препятствуютъ три обстоятельства: а) невозможность приготовленія изъ нея крѣпкаго раствора, необходимаго для полученія большой электрической емкости, б) непрочность этой кислоты и в) невозможность получить отъ элемента, при ея употребленіи, постоянства внутренняго сопротивленія; употребленію азотной кислоты мѣшаетъ между прочимъ выдѣленіе изъ нея вредныхъ для дыханія газовъ, такимъ образомъ остается одна хромовая кислота, которая: а) даетъ очень крѣпкій растворъ, б) не разлагается при обыкновенныхъ условіяхъ храненія ни въ сухомъ видѣ, ни въ растворѣ, в) не выдѣляетъ никакихъ газовъ и г) приходя въ соприкосновеніе внутри диа-

фрагмы съ другою жидкостью превращается отчасти въ коллоидъ, что очень препятствуетъ диффузій ея черезъ диафрагму. Въ виду этихъ обстоятельствъ я и остановился на хромовой кислотѣ, какъ на деполяризаторѣ для водорода.

Деполяризаторъ для кислорода, какъ я уже говорилъ, долженъ быть энергичнымъ восстановителемъ, каковымъ нельзя признать цинкъ, выполнившій во всѣхъ существовавшихъ до сей поры элементахъ эту роль. Я предположилъ, что если деполяризаторъ для кислорода будетъ не твердый, а жидкій, то деполяризация элемента будетъ совершеннѣе, во 1-хъ, вслѣдствіе того, что средство къ кислороду многихъ жидкихъ восстановителей гораздо больше чѣмъ цинка, и, во 2-хъ, удобоподвижность частицъ жидкости должна оказать дѣлу не малую помощь. При выборѣ восстановителя я остановился на растворѣ сѣрноватистой соли, какъ на такомъ соединеніи, которое не измѣняется на воздухѣ, восстановительная способность котораго достаточно велика и который не издаетъ никакого запаха. Опытъ оправдалъ мои предположенія: составивъ элементъ изъ цинка и угля, погруженныхъ въ растворы сѣрноватистаго натра и хромовой кислоты я получилъ элементъ совѣтъ не поляризующійся, даже при замыканіи на продолжительное время на себя.

Такимъ образомъ, руководствуясь указанной идеей, — замѣны твердаго деполяризатора для кислорода, цинка, жидкимъ, имѣющимъ къ кислороду большее средство, чѣмъ цинкъ, я достигъ скоро и безъ особаго труда очень хорошей деполяризации; оставалось для постоянства тока добиться того, чтобы прямая возбуждательная сила держалась какъ можно выше и ровнѣе и чтобы внутреннее сопротивленіе какъ можно менѣе измѣнялось во время разряда элемента.

Долженъ сознаться, что въ отношеніи перваго я сначала не рассчитывалъ достигъ чего нибудь особеннаго, такъ какъ уже въ самомъ началѣ моихъ работъ возбуждательная сила при разрядѣ элемента держалась очень ровно и начинала уменьшаться только тогда, когда въ элементѣ оставалось не болѣе 50—60% первоначально находившейся въ немъ хромовой кислоты, а такъ какъ такая неполная утилизація деполяризатора для водорода, даже въ значительно большей степени, наблюдается и у Бунзена, и у Поггендорфа, то я сначала считалъ это явленіе нормальнымъ. Не такъ я относился къ увеличенію, во время разряда, внутренняго сопротивленія элемента. Я видѣлъ, что иногда внутреннее сопротивленіе держалось очень ровно, иногда сильно увеличивалось; въ однихъ случаяхъ наблюдалось во время работы элемента увеличеніе его, а во время отдыховъ уменьшеніе, въ другихъ случаяхъ наоборотъ; иногда увеличеніе было не очень большое, иногда же въ теченіе 1—2 дней достигало величины въ 200—300 разъ большей первоначальнаго. Это разнообразіе давало мнѣ надежду, измѣняя условія зарядки и работы

элемента, если хоть не найти причину увеличенія внутренняго сопротивленія, то подмѣтитъ условія, при которыхъ можно его избѣжать.

Дѣйствительность не только оправдала мои ожиданія, но и превзошла ихъ: во время этихъ опытовъ мнѣ удалось достигнуть того, что при извѣстныхъ условіяхъ не только внутреннее сопротивление держится довольно ровно, но и утилизация хромовой кислоты происходитъ полнѣе, чѣмъ обыкновенно, вслѣдствіе чего возбуждательная сила почти до самаго конца разряда держится очень ровно, уменьшаясь весьма незначительно и постепенно и падая сразу, какъ въ аккумуляторахъ, когда въ элементѣ останется не болѣе 10% положенной въ него хромовой кислоты.

Ходъ этой работы довольно подробно изложенъ мной въ докладѣ нашему отдѣлу, сдѣланномъ не задолго до послѣдней электрической выставки, а рецепты для составленія жидкостей напечатаны въ «Электричествѣ» за 1893 годъ; поэтому повторять этого теперь нѣтъ надобности.

Что касается до экономичности моего элемента, то прежде чѣмъ говорить объ этомъ я коснусь общей стороны вопроса и разсмотрю тѣ условія, которымъ нужно удовлетворить, чтобы получить экономическій элементъ.

Нерѣдко говорятъ, сравнивая гальваническій элементъ съ динамо-машиной, что для полученія извѣстной работы отъ динамо-машины, нужно столько-то угля, а отъ элемента, столько-то цинка и, слѣдовательно, принимая цѣну угля такую-то, а стоимость цинка такую-то, оказывается, что даже при теоретическомъ расходѣ цинка, токъ отъ элемента во столько-то разъ дороже, чѣмъ отъ динамо-машины; говорятъ также, что вообще элементъ, для зарядки котораго идутъ дорогіе матерьялы, не экономиченъ. И то, и другое мнѣніе совершенно невѣрно и показываетъ, что до сихъ поръ не существуетъ правильнаго метода для сравнительнаго опредѣленія экономичности элемента. Дѣйствительно, очень легко доказать, во 1-хъ, что расходъ цинка, вызываемый полученіемъ опредѣленной работы, для различныхъ элементовъ настолько неодинаковъ, что для одного элемента онъ можетъ быть въ нѣсколько разъ больше, чѣмъ для другого, слѣдовательно, нельзя дать для расхода цинка въ гальваническихъ элементахъ вообще какую нибудь одну цифру, и, во 2-хъ, что на экономичность элемента, кромѣ цѣны, оказываютъ вліяніе и другія обстоятельства и притомъ иногда въ гораздо большей степени, чѣмъ цѣна.

Остановимся, напримѣръ, на вліяніи, оказываемомъ на экономичность элемента величиной возбуждательной силы. Въ любомъ руководствѣ можно найти указаніе, что «возбуждательная сила элемента должна быть велика и постоянна», никакихъ дальнѣйшихъ комментаріевъ этой истины, какъ будто не требуется, а между тѣмъ, въ курсѣ Жерара, который надо признать однимъ изъ лучшихъ, мы находимъ такую фразу, идущую въ разрѣзъ съ указанной истиной: «Принимая въ

расчетъ все это, получаемъ стоимость лошади-часа, доставляемой элементами Даніэля, болѣе 3 франковъ. *Другіе употребительные элементы даютъ цѣны той же порядка*». Изъ этой фразы видно, что какъ будто величина возбуждательной силы не вліяетъ на экономичность элемента. Не трудно доказать, что элементы съ большей возбуждательной силой, даютъ цѣны совсѣмъ другого порядка.

При извѣстномъ опредѣленномъ расходѣ матерьяловъ въ одномъ элементѣ, расходъ матерьяловъ во всей батарее будетъ прямо пропорціоналенъ числу элементовъ или группъ, соединенныхъ послѣдовательно, а число послѣдовательныхъ элементовъ будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ возбуждательная сила каждаго элемента, составляющаго батарею, — больше, причѣмъ эта зависимость не простая, а слѣдующая: при одномъ и томъ же внутреннемъ сопротивленіи и при увеличеніи возбуждательной силы вдвое, число элементовъ уменьшается втрое, при увеличеніи возбуждательной силы въ 4 раза число элементовъ уменьшается въ 7 разъ. Это совершенно понятно почему: возьмемъ для примѣра батарею изъ 200 элементовъ въ 1 вольтъ и съ внутреннимъ сопротивленіемъ въ 0,1 ома, т. е. съ сопротивленіемъ всей батареи въ 20 омовъ; при такомъ же внѣшнемъ сопротивленіи мы будемъ имѣть 5 амперовъ при 100 вольтахъ. Представимъ теперь себѣ, что наши 200 элементовъ въ 1 в. мы замѣнили 100 элементами съ такимъ же внутреннимъ сопротивленіемъ, но въ 2 вольта; при этомъ внутреннее сопротивление батареи будетъ только 10 омовъ, разность потенциаловъ около 133 вольтовъ и сила тока около 6,6 амперовъ; очевидно, чтобы получить тѣ же 5 амперовъ и 100 вольтъ надо взять элементовъ меньше, и именно 67 штукъ:

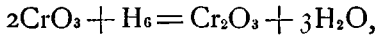
$$5 = \frac{2n}{20 + 0,1n}; n = 67.$$

Такимъ образомъ, при увеличеніи возбуждательной силы элемента въ два раза, число элементовъ въ батарее уменьшается въ 3 раза; во столько же разъ уменьшается и расходъ матерьяловъ, при одинаковой цѣнѣ ихъ и при одинаковомъ расходѣ въ каждомъ элементѣ.

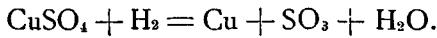
Многіе изобрѣтатели работали и, можетъ быть, работаютъ и теперь надъ усовершенствованіемъ конструкціи мѣдно-цинковой пары, надѣясь, что ее удастся примѣнить къ домашнему электрическому освѣщенію; но она, какъ низковольтная, не можетъ быть экономичной и приспособлять ее къ домашнему электрическому освѣщенію — значить даромъ тратить и трудъ и деньги.

Для наглядности сравню ее, напримѣръ, съ моей. Для простоты расчетовъ пока допускаю, что въ каждомъ элементѣ, при одной и той же силѣ тока, расходуется одно и то же количество и цинка, и мѣднаго купороса, и хромовой кислоты; если затѣмъ принять цѣну хромовой кислоты въ 3 раза дороже мѣднаго купороса, то окажется, что въ обоихъ батареяхъ деполяризатора

для водорода будетъ израсходовано на одинаковую сумму, потому что, хотя хромовая кислота и втрое дороже, но за то число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ въ моей батареѣ втрое меньше, а цинка — въ мѣдно-цинковой батареѣ израсходуется въ три раза больше, чѣмъ въ моей. Въ дѣйствительности расходъ хромовой кислоты въ каждомъ элементѣ меньше, чѣмъ мѣднаго купороса, потому что двѣ частицы хромовой кислоты связываютъ 6 атомовъ водорода, по реакціи



а одна частица мѣднаго купороса только 2 частицы водорода



Принявъ же въ расчетъ атомныя вѣса этихъ соединений:

для $CuSO_4 + 5H_2O = 289$ и для $CrO_3 = 100$,

найдемъ, что расходъ этихъ матерьяловъ выражается цифрами:

	Атомн. вѣсь.	Расходъ для 2 атом. Н.	Расходъ для 6 атом. Н.	Расходъ на 1 атомъ Н.
CrO_3	100	—	200	33
$CuSO_4 + 5H_2O$	289	289	—	144

или иначе: чтобы связать одно и то же количество водорода, въ мѣдно-цинковомъ элементѣ должно израсходоваться въ четыре раза болѣе по вѣсу мѣднаго купороса, чѣмъ въ моемъ элементѣ хромовой кислоты; этимъ уничтожается разница въ цѣнѣ этихъ матерьяловъ, и въ концѣ концовъ оказывается, что мой элементъ болѣе, чѣмъ въ три раза, экономичнѣе мѣдно-цинковой пары.

Коснувшись вопроса объ экономичности дѣйствія отдѣльнаго элемента, я забѣжалъ нѣсколько впередъ; прежде, чѣмъ продолжать разборъ этой стороны дѣла, я сдѣлаю выводъ изъ предыдущаго, который заключается въ слѣдующемъ: *увеличеніе возбуждательной силы есть одна изъ главныхъ задачъ, къ разрѣшенію которыхъ надо стремиться для достиженія экономичности элемента* и элементъ Меританса, съ возбуждательной силой въ 0,7 вольта, произведшій года два тому назадъ такой шумъ среди электриковъ, былъ крупнымъ шагомъ назадъ, почему этотъ элементъ и провалился, всякое же увеличеніе возбуждательной силы должно считаться шагомъ впередъ. Та-

кимъ именно шагомъ впередъ надо считать замѣну цинка магніемъ; нужды нѣтъ, что онъ дороже; очень недавно и алюминій былъ дорогъ, а теперь дешевле, то же самое будетъ и съ магніемъ. Попробую опредѣлить, основываясь на вышеизложенныхъ соображеніяхъ при какой цѣнѣ магнія примѣненіе его, наприимѣръ, къ моему элементу окажется выгоднымъ. Положимъ, что я работаю токомъ въ 5 амперъ, при разности потенциаловъ въ 100 вольтъ и сопротивление вѣшней цѣпи въ 20 омовъ; по предыдущему моихъ элементовъ, при средней возбуждательной силѣ въ 2 вольта и внутреннемъ сопротивленіи въ 0,1 ома, потребуется 67 штукъ; при этомъ во всей батарее въ теченіе одного часа токъ въ 5 амперъ израсходуется:

цинка:	1,23 гр. × 5 × 67 = 412 гр. по 38 к. за кило на	15,7 к.
CrO_3 :	1,49 гр. × 5 × 67 = 499 гр. по 1 р. 13 к. кило на	56,4 »
$Na_2S_2O_3$:	1,1 гр. × 5 × 67 = 368 гр. по 10 к. за кило на	3,7 »
		<hr/> 75,8 к.

При замѣнѣ цинка магніемъ получается возбуждательная сила въ 2,8 вольта, причемъ, при замкнутой цѣпи магній въ сѣрноватистомъ натрѣ не расходуетъ; слѣдовательно, его расходъ, какъ и цинка будетъ очень близокъ къ теоретическому, т. е. 0,52 гр. на 1 амперъ-часъ. Опредѣляя по вышеприведенной формулѣ число элементовъ въ новой батарее, получимъ:

$$5 = \frac{2,8n}{20 + 0,1n}; \quad n = 44.$$

Опредѣлимъ, въ зависимости отъ числа элементовъ, расходъ матерьяловъ въ батарее.

Магнія:	0,52 гр. × 5 × 44 = 114,4 гр. по ? на	?
CrO_3 :	1,49 гр. × 5 × 44 = 327,8 гр. по 1 р. 13 к. на	37 к.
$Na_2S_2O_3$:	1,1 гр. × 5 × 44 = 242 гр. по 10 к. на	2,4 »
		<hr/> 75,8 к.

Чтобы получить ту же стоимость тока, что и въ батарее съ цинкомъ, надо, чтобы израсходованный магній стоилъ 36,4 к. или 3 р. 20 к. за кило, или 1 р. 30 к. за фунтъ, т. е. при этой цѣнѣ магнія токъ отъ батареи будетъ стоить не дороже, чѣмъ при употребленіи цинка, а всякое удешевленіе магнія противъ указанной цѣны удешевитъ и токъ. Въ настоящее время магній стоитъ у Штоля и Шмидта 12 р. за фунтъ, слѣдовательно, о замѣнѣ имъ цинка думать еще рано.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Повреждения и неисправности динамомашинъ.

(По The Electrical Review).

Динамомашинна, проектированная опытнымъ специалистомъ и построенная на хорошемъ заводѣ, работаетъ по вѣскольکو лѣтъ безъ всякихъ неисправностей (конечно, при надлежащемъ обращеніи съ нею) и, когда послѣднія случатся, онѣ будутъ обусловливаться главнымъ образомъ старостью, т. е. разработавшимися и требующими перемѣн частями.

Съ этой стороны проектированіе динамомашинъ достигло сравнительнаго однообразія, а такъ какъ онѣ строятся вообще хорошо, то неисправности случаются крайне рѣдко и бываютъ очень простаго характера.

Предотвращеніе всегда лучше лѣченія, а потому, познакомившись съ неисправностями, какимъ подвергаются динамомашинны, когда онѣ плохо проектируются и строятся, мы будемъ знать, какъ избѣгать ошибокъ и руководствоваться при правильномъ проектированіи.

Неисправностей динамомашинъ шесть по числу:

- | | |
|---------------------------------|--|
| А) Искры у щетокъ. | |
| Б) Нагрѣваніе | { якоря.
электромангитовъ.
подшипниковъ. |
| В) Шумъ. | |
| Г) Скорость | { слишкомъ большая.
слишкомъ малая.
остаивается. |
| Д) Двигатель | |
| Е) Динамомашинна не даетъ тока. | |

Мы разберемъ каждую отдѣльно по порядку, указывая причины и исправленія, съ замѣчаніями.

А. Искры у щетокъ.

Неисправности щетокъ.

I причина.—Щетки не поставлены діаметрально противуположно.

Исправленіе.—Поставить, какъ слѣдуетъ, передъ пусканіемъ машинны, по мѣткамъ на коллекторѣ.

Если дѣйствіе должно продолжаться значительное время, надо установить щетки, передвигая щеткодержатель, пока на одной группѣ щетокъ не будетъ искры, а затѣмъ установить щетки съ другой стороны, по одной за разъ, подложивъ подъ ноги резиновый матъ и пользуясь резиновыми перчатками, если динамомашинна высокаго напряженія.

II причина.—Не поставлены на нейтральную точку.

Исправленіе.—Двигать медленно взадъ и впередъ щеткодержатель, пока не найдутъ положенія безъ искры.

III причина.—Не выравнены надлежащимъ образомъ.

Исправленіе.—Если искры начинаютъ появляться отъ этой причины, сжимаютъ плохо выравненные щетки, по одной, и выравниваютъ ихъ или, не снимая, отрѣзаютъ отстаившія проволоки или неровныя кромки возможно ближе. Для выравниванія щетокъ отшливываютъ ихъ напилькомъ по шаблону и тщательно счищаютъ отъ масла или грязи бензиномъ или растворомъ соды.

Примѣчаніе.—Изъ всѣхъ этихъ случаевъ очевидно, насколько важно ставить по двѣ или три щетки съ каждой стороны; если имѣется больше одной щетки, перестановки и исправленія можно производить при дѣйствіи машинны; поэтому никогда не слѣдуетъ дѣлать машинъ съ одной только щеткой на каждой сторонѣ.

IV причина.—Не по линіи.

Исправленіе.—Переставляютъ каждую щетку, пока онѣ не будутъ лежать по одной линіи вдоль секціи коллектора.

V причина.—Не въ хорошемъ соприкасаніи,

Исправленіе.—Отчищаютъ всю грязь, сало, масло и металлическую пыль съ коллектора и натягиваютъ прижимающія пружины, пока не получится легкое, но плотное прикасаніе.

Неисправности коллекторовъ.

VI и VII причины. Неровный, истертый бороздами или не цилиндрическій.

Исправленіе.—Онилываютъ напилькомъ при медленномъ вращеніи машинны и полируютъ мелкой стеклинной бумагой. Во всѣхъ большихъ машиннахъ слѣдуетъ устраивать подставку для рѣза съ дырами и болтами для закрѣпленія, чтобы можно было обтачивать коллекторы на мѣстѣ.

Для коллекторовъ слѣдуетъ брать только старые гладкіе напильки.

Если коллекторъ не цилиндрическій, то для исправленія ничего не остается, какъ обточить его.

Чтобы устранить образование бороздъ на коллекторахъ, у якорей должна быть нѣкоторая свобода перемѣщенія по оси на концѣ; тамъ, гдѣ этого нельзя допустить, слѣдуетъ чрезъ извѣстные промежутки времени передвигать въ бокъ щетки.

VIII и IX причины.—Высокія и низкія секціи.

Исправленіе.—Высокія секціи осторожно осаживаютъ при помощи ручника и куска дерева, не изгибая ихъ и не дѣлая мѣтокъ на нихъ, и затѣмъ стягиваютъ скрѣпляющее кольцо; если это невозможно, тщательно выравниваютъ ихъ напилькомъ. Еще лучше закрѣпить коллекторъ и обточить его, если имѣется подставка для рѣза. При низкихъ секціяхъ единственнымъ исправленіемъ будетъ обточка.

Примѣчаніе.—Высокія и низкія секціи въ коллекторахъ указываютъ на плохое проектированіе и недостаточную магнитную симметричность въ якорѣ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ это обусловливается тѣмъ, что секціи сдѣланы изъ неодинаковаго металла; низкая секція бьетъ мягче, а высокая тверже остальныхъ. Въ случаѣ плохого проектированія эта неисправность бываетъ хронической и коллекторы требуютъ обтачиванія чрезъ правильные промежутки времени втеченіе всей службы машинны. Въ случаѣ плохихъ секцій коллектора эта неисправность продолжается, пока остается старый коллекторъ, и устраняется въ концѣ концовъ только при перемѣнѣ коллектора.

X причина.—Машинна не возбуждается, какъ слѣдуетъ.

Исправленіе.—Такъ какъ это должно обусловливаться перерывомъ въ обмоткѣ электромангитовъ или побочнымъ сообщеніемъ во внутренней цѣпи, то надо изслѣдовать причину неисправности пробамъ. Перерывъ обнаружится отсутствіемъ непрерывности: токъ не будетъ проходить; побочное сопротивленіе можно обнаружить измѣреніями сопротивленія. Въ случаѣ перерыва надо произвести сращиванія, а для исправленія побочнаго сообщенія остается только произвести перематываніе.

XI причина.—Перегрузка.

Исправленіе.—Уменьшаютъ нагрузку. Но такъ какъ машинна можетъ перегружаться отъ побочныхъ сообщеній и утечки, то изслѣдуютъ ихъ и устраняютъ.

Двигатели должны работать въ цѣпяхъ только того напряженія, для какого они построены, или же ихъ слѣдуетъ вводить въ цѣпь съ сопротивленіемъ послѣдовательно, если напряжение слишкомъ высоко. Обычной причиной неисправностей мелкихъ двигателей, искры, нагрѣванія и проч. бываетъ несоответствующее соединеніе для работы. Соединительный приводъ слѣдуетъ разсчитывать тщательно по полной скорости двигателя, размѣру его шкива и скорости вала приводимаго въ дѣйствіе механизма. По этимъ тремъ даннымъ легко найти надлежащій размѣръ пріемнаго шкива и промежуточныхъ шкивовъ.

Неисправности якоря.

XII причина.—Побочныя сообщенія.

Исправленіе.—Отчищаютъ всю мѣдную пыль, масло и грязь съ коллектора и его соединеній; осматриваютъ тщательно изолировку между его секціями, нѣтъ-ли какого нибудь сообщенія между ними.

Примѣчаніе.—Осматриваютъ такъ же изолировку щеткодержателей; если все это въ порядкѣ, тогда неисправность должна быть внутри и ей мѣсто слѣдуетъ опредѣлить, пропуская чрезъ весь якорь сильный токъ и измѣряя разность потенциаловъ между секціями коллектора (секціи съ сообщеніемъ покажутъ небольшую разность потенциаловъ или совсѣмъ не покажутъ никакой); затѣмъ разобщаютъ эти секціи отъ якоря. Испытываютъ секціи коллектора послѣ разобщенія; если изоляція между ними хороша, тогда неисправность должна быть въ катушкахъ якоря, которыя разобщены, а если плоха, то неисправность внутри коллектора. Для исправленія катушекъ якоря слѣдуетъ перемотать ихъ, если неисправность не замѣтна и не можетъ быть исправлена прямо.

Для исправленія коллектора его слѣдуетъ сжать изолирующими кольцами и перебить изолировку на концахъ, но неисправный коллекторъ можетъ быть передѣланъ надлежащимъ образомъ только строителемъ машины.

XIII причина.—Перерывъ цѣпи.

Исправленіе.—Легко локализуется испытаніями съ элементомъ и гальванометромъ. Временное исправленіе заключается въ томъ, что секцію коллектора катушки съ перерывомъ припаиваютъ къ сосѣдней, т. е. соединяютъ между собой двѣ секціи, между которыми не ожидается никакого тока при испытаніи, но при первомъ же случаѣ надо перемотать ихъ.

В. Нагрѣваніе.

1) Нагрѣваніе якоря.

XIV причина.—Сырость въ катушкахъ якоря или между секціями коллектора.

Исправленіе.—Высушиваютъ слабымъ подогреваніемъ. Якорь можно высушить токомъ, достаточнымъ для нагрѣванія обмотокъ. Коллекторы съ бумажной или асбестовой изолировкой даютъ побочныя сообщенія отъ влажности и производятъ нагрѣваніе, если ихъ не высушатъ.

XV причина.—Токи Фуко въ желѣзномъ сердечникѣ якоря; сердечникъ бываетъ теплѣе обмотки послѣ непродолжительнаго дѣйствія.

Исправленіе.—Невозможно; плохое проектированіе, недостаточное подраздѣленіе на слои сердечника или недостаточное изолированіе слоевъ. Въ такихъ случаяхъ требуется новый якорь.

XVI причина.—Теплота отъ тренія въ подшипникахъ можетъ нагрѣвать якорь вслѣдствіе теплопроводности.

Исправленіе.—См. § 3.

2) Нагрѣваніе обмотокъ электромагнитовъ.

XVII причина.—Чрезмѣрно сильныя токи.

Исправленіе.—Прибавляютъ проволоки въ катушки электромагнитовъ или перематываютъ ихъ болѣе тонкой проволокой, если машина съ отвѣтвленіемъ; если же машина съ послѣдовательнымъ соединеніемъ, пропускаютъ часть тока по вѣтви мимо обмотки электромагнитовъ. Прежде всего слѣдуетъ произвести испытанія, чтобы удостовѣриться, нѣтъ ли въ обмоткахъ утечки тока или побочныхъ сообщеній отъ сырости или другой причины. Если существуетъ побочное сообщеніе, то испытанія покажутъ уменьшенное сопротивленіе.

3) Нагрѣваніе подшипниковъ.

XVIII причина.—Недостаточная смазка или плохое качество масла.

Исправленіе.—а) Пускаютъ въ изобиліи хорошее чистое масло и смотрятъ, проходитъ ли оно надлежащимъ образомъ. Слѣдуетъ брать наилучшее минеральное масло, профильтрованное, чистое и свободное отъ грязи. Надо соблюдать осторожность, чтобы не пролить масло на коллекторъ или изолировку щетокъ, такъ какъ оно будетъ собирать мѣдную пыль, перегорать и производить побочныя сообщенія.

б) Для охлажденія разогрѣвшихся подшипниковъ употребляютъ касторовое масло, вазелинъ или другое густое масло, пока нельзя будетъ остановить машину; тогда слѣдуетъ пришарбить и очистить подшипники.

XIX причина.—Грязь, металлическая пыль или другія вещества въ подшипникахъ.

Исправленіе.—а) Промываютъ подшипникъ чистымъ жидкимъ масломъ, пока не очистятъ его, и тщательно счищаютъ масло съ коллектора или изолировки, если оно попало туда.

б) По остановкѣ машины обстоятельно вычищаютъ подшипникъ.

XX причина.—Шероховатая поверхность шеекъ или подшипниковъ.

Исправленіе.—Слѣдуетъ обточить вѣрно и гладко на станкѣ и прискоблить подшипникъ.

XXI причина.—Слишкомъ туго нажаты подшипники.

Исправленіе.—Ослабляютъ болты крышекъ, вставляютъ прокладки и пригоняютъ или перевертываютъ подшипники или прошабриваютъ ихъ, пока машина не будетъ поворачивать свободно въ ручную.

XXII причина.—Изогнутый валъ.

Исправленіе.—Слѣдуетъ выпрямить приблизительно, выгибая въ противоположную сторону, затѣмъ вывѣривать на токарномъ станкѣ и тщательно пригнать къ нему подшипники.

XXIII причина.—Подшипники уставовлены не по линіи.

Исправленіе.—Отдаютъ крѣпительные болты подшипниковъ, центрируютъ якорь относительно электромагнитовъ и закрѣпляютъ болты въ новомъ положеніи, передвигнувъ ихъ отверстія въ требуемую сторону.

Если подшипникъ слишкомъ высокъ, сострагиваютъ или срубуютъ, насколько надо понизить его, а если онъ слишкомъ низокъ, то подкладываютъ тонкіе металлические листы.

XXIV причина.—Давленіе на конецъ вала.

Исправленіе.—Смотрятъ, есть ли у якоря нѣкоторая свобода движенія вдоль оси и не зажаты ли валъ между запелчками шеекъ; если продольнаго движенія нѣтъ, опиливаютъ или обгачиваютъ концевую поверхность шейки или подшипника, пока не получится небольшая свобода продольнаго движенія. Давленіе на конецъ вала иногда причиняется тѣмъ, что якорь съ одного конца стоитъ не концентрично въ полѣ; въ этомъ случаѣ шейки или подшипники слѣдуетъ передвигать, пока якорь не будетъ стоять концентрично съ обоимъ концомъ. Если у якоря есть свобода продольнаго движенія и онъ кольцевой или барабанообразный, то онъ будетъ втягиваться въ поле, если находится нѣсколько вѣтви его, и такимъ образомъ онъ самъ будетъ находить себѣ положеніе равновѣсія, если поле намагничивается и якорь имѣетъ свободу движенія. Дисковому якорю не слѣдуетъ давать слишкомъ большую свободу продольнаго перемѣщенія; его слѣдуетъ очень тщательно центрировать между полюсами, чтобы устранить напоръ на конецъ вала.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Правила безопасности для электрических установокъ, работающихъ при напряженіи до 600 вольтъ.

Проектъ д-ра Гузиде.

I. Приборы для произведенія, запаса и преобразованія электрической энергии.

§ 1. Установку этихъ приборовъ слѣдуетъ производить такъ, чтобы случающееся въ нихъ сильное нагреваніе, накалываніе или воспламененіе не могло повести къ пожару и чтобы устранилось опасное или вредное для здоровья измененіе воздуха.

§ 2. Изолированіе приборовъ или ихъ проводящихъ частей одной отъ другой и отъ земли должно быть прочно и надежно. Аккумуляторы и т. п. слѣдуетъ тщательно изолировать отъ подставокъ, а послѣднія отъ земли.

Вообще, при обыкновенныхъ условіяхъ дѣйствія, изоляція каждого прибора или его проводящихъ частей должна составлять по крайней мѣрѣ 100.000 омовъ, не нарушая требованія относительно сопротивленія изоляціи въ § 14.

§ 3. Въ помѣщеніяхъ для аккумуляторовъ и т. п. не должно быть никакого другого постояннаго освѣщенія, кромѣ электрическаго съ накалываніемъ. При развѣтвленіи газовъ въ такихъ помѣщеніяхъ нельзя допускать держать открыто горящія или накаленные предметы.

II. Вспомогательные предметы.

§ 4. Во всѣхъ примѣняемыхъ вспомогательныхъ приборахъ (коммутаторахъ, приборахъ, потребляющихъ токъ, измѣрительныхъ приборахъ, ламповыхъ держателяхъ и т. д.) проводящія токъ части должны быть хорошо изолированы одна отъ другой, расположены по возможности на негорючихъ и изолирующихъ или хорошо изолированныхъ подставкахъ, даже въ сырыхъ помѣщеніяхъ, и такъ устроены, чтобы самый сильный токъ, какой только возможенъ, не производилъ опаснаго нагреванія или вообще повышенія температуры больше, чѣмъ на 30° Ц.

Приборы или ихъ проводящія токъ части (за исключеніемъ расположенныхъ на станціяхъ подъ постояннымъ присмотромъ) слѣдуетъ заключать подъ возможно негорючіе и изолирующіе или хорошо изолированные футляры, чтобы къ нимъ не могли прикасаться постороннія лица и они были бы отдѣлены отъ горючихъ предметовъ.

Вообще, при обыкновенныхъ условіяхъ дѣйствія, изоляція прибора или его проводящихъ частей должна быть не меньше 500.000 омовъ, но никогда не должно нарушаться условіе относительно сопротивленія изоляціи въ § 14.

Въ помѣщеніяхъ, гдѣ находятся легко воспламеняющіяся или взрывчатые вещества, приборы, въ которыхъ возможно прерываніе тока, образованіе искръ или опасное нагреваніе, можно ставить *въ видѣ исключенія* только тогда, когда приняты всѣ мѣры предосторожности въ отношеніи безопасности противъ пожара и взрыва.

Прерываніе тока должно всегда происходить такимъ образомъ, чтобы вольтова дуга, какая можетъ появляться при этомъ, прерывалась сейчасъ же и безъ поврежденія частей прибора и устранялась бы воспламененіе чего либо около послѣдняго.

Въ помѣщеніяхъ, гдѣ образуются вредные для металловъ пары или газы, надо обращать особое вниманіе на защиту коммутаторовъ отъ вредныхъ дѣйствій.

§ 5. Предохранительныя приспособленія надо примѣнять повсюду и въ каждомъ отдѣльномъ проводѣ

тамъ, гдѣ происходитъ уменьшеніе сѣченія провода. Исключаются проложенные въ землѣ провода, проволоки въ подставкахъ для лампъ и такіе, находящіеся подъ постояннымъ присмотромъ на станціи, провода, въ которыхъ расположеніе предохранительныхъ приспособленій невозможно или нежелательно по техническимъ причинамъ, если при этомъ устраняется опасное нагреваніе. Если расположеніе предохранителей непосредственно въ пунктахъ развѣтвленія проводовъ неудобно, то провода, идущіе отъ пунктовъ развѣтвленія къ предохранителямъ, должны быть по возможности такого же сѣченія, какъ и проводъ, отъ котораго отвѣтвляется защищаемый проводъ.

Отдѣльные провода лампъ накалыванія съ сѣченіемъ мѣди до 2,5 кв. мм. можно снабжать общимъ предохранителемъ, если совокупная сила токовъ этихъ проводовъ составляетъ не больше 8 амп. и развѣтвляется не больше, какъ въ 8 пунктовъ. Неразвѣтвляющіеся провода къ отдѣльнымъ большимъ лампамъ накалыванія, при силѣ тока до 10 амп., развѣтвляющіеся, самое большое, въ 12 пунктовъ, можно соединять съ однимъ предохранителемъ. Подвижные провода всегда надо защищать каждый отдѣльно, но, если они находятся въ защищенной уже дѣлн съ сѣченіемъ не больше 2,5 кв. мм., то достаточно защитить одинъ полюсъ.

Каждый предохранитель слѣдуетъ снабжать ясно видимымъ номеромъ, указывающимъ сѣченіе мѣди защищаемаго провода, которое должно согласоваться съ этимъ номеромъ предохранителя.

Предохранители слѣдуетъ устранивать такъ, чтобы было невозможно невѣрное, ведущее къ опасности, приѣмленіе, напр., вставленіе предохранителя несоответствующаго номера съ слишкомъ большимъ поперечнымъ сѣченіемъ, а также воспламененіе отъ расплавляющихся или отскакивающихъ раскаленныхъ частицъ или капаніе расплавленнаго металла. Вообще они должны дѣйствовать, какъ только по защищаемому проводу начинаетъ проходить токъ въ 1½ раза сильнѣе назначеннаго (см. § 11), и перерывъ тока долженъ происходить обыкновенно втеченіе 2 минутъ, если эта сила тока появляется мгновенно, и втеченіе 1 минуты — если она достигается этого предѣла постепенно.

При приспособленіяхъ съ ртутными контактами и при механически или автоматически дѣйствующихъ предохранителяхъ надо въ особенности заботиться о чистотѣ контактовъ.

Всѣ предохранители съ плавкими ленточками или полосками слѣдуетъ по возможности располагать такъ, чтобы эти полоски и пр. стояли вертикально.

§ 6. Выключатели и коммутаторы слѣдуетъ по возможности устранивать такъ, чтобы размыканіе и замыканіе производилось быстро пружиной, посредствомъ трущихся контактовъ, для устраненія остановокъ контактовъ въ какомъ нибудь промежуточномъ положеніи между замыканіемъ и прерываніемъ.

Выключатели должны быть такъ, чтобы по нимъ легко можно было узнавать, разомкнута или замкнута цѣпь. Они должны быть снабжены ясно видимыми мѣтками, указывающими высшую допустимую силу тока въ амперахъ.

§ 7. Всѣ сопротивленія, тепловые приборы и т. п. слѣдуетъ соразмѣрять и устранивать такъ, чтобы происходившее нагреваніе не вредило окружающему. Опасное лучеиспусканіе теплоты слѣдуетъ задерживать особыми огнеупорными прокладками, хорошо вентилируемыми экранами и т. п.

§ 8. Лампы накалыванія снабжаются обыкновенно надѣлкой съ винтовой нарѣзкой (Эдисоновской).

На ламповыя надѣлки нельзя употреблять въ качестве составныхъ частей матеріалы, которые измѣняютъ свою форму отъ нагреванія.

Прикрѣпленіе абжуровъ непосредственно къ надѣлкамъ не допускается, — они должны прикрѣпляться только къ особымъ подержкамъ.

Лампы накалыванія примѣняются во всякихъ помѣщеніяхъ, но тамъ, гдѣ образуются легко воспламеняемые, взрывчатые или вредные для металловъ газы, пары или осадки (см. § 4), лампы слѣдуетъ заключать въ особые

герметически закупоренные стеклянные шары (называемые предохранительными шарами), внутри которых помещаются также надфили или соединения между лампами накалывания и проводами. Если лампы накалывания могут приходиться в соприкосновение с воспламеняющимися веществами, их следует снабжать предохранительными колпачками (стеклянными, проволочными и т. п.), которые устраняют непосредственное соприкосновение ламп с воспламеняющимися веществами.

§ 9. Дуговыя лампы обыкновенно нельзя применять без колпачков, фонарей и т. п., т. е. без приспособлений, которые не позволяли бы выпасть раскаленным частицам углей.

При применении проволочек-проводов в качестве подвесок, надо заботиться о том, чтобы груз не действовал на места присоединения проводов.

Дуговыя лампы не должны применяться в помещениях с легко воспламеняющимися или взрывчатыми веществами.

§ 10. Ламповые держатели следует подвешивать или прикреплять изолированно от земли. Если они приспособлены одновременно для газового освещения или если они прикрепляются к газопроводам или сырмь стѣнамъ, ихъ слѣдуетъ снабжать на мѣстахъ прикрепленія особымъ изолирующимъ приспособлениемъ, которое было бы прочно или надежно устраняло бы переходъ тока изъ штативовъ въ землю. Проводы при этомъ ни въ какомъ случаѣ не должны прикасаться къ газопроводу внѣ этой изолировки.

Проводы внутри и на ламповыхъ штативахъ слѣдуетъ прокладывать или закрѣплять такъ, чтобы они были по возможности предохранены отъ всякихъ поврежденій и перемѣненій.

Ламповые держатели слѣдуетъ располагать такъ, чтобы отъ поворачиванія не страдали провода.

III. Проводы.

§ 11. Все провода или соединения, которые служатъ для проводки тока, слѣдуетъ выбирать и соразмѣрять такъ, чтобы даже самый сильный токъ, какой можетъ появиться, не производилъ нагрѣванія, опаснаго въ пожарномъ отношеніи или повреждающаго изолировку.

Примѣнять слѣдуетъ только провода изъ луженой мѣдной проволоки съ сопротивленіемъ не больше 0,0175 ома при 15° Ц. на длину въ 1 м. и при сѣченіи въ 1 кв. мм.

Наибольшая допустимая плотность тока на 1 кв. мм. сѣченія мѣды проводовъ должна быть слѣдующая при поперечномъ сѣченіи мѣды:

До	4 кв. мм.	. . .	4 амп.
"	10 "	" "	3 "
"	50 "	" "	2,5 "
"	100 "	" "	2 "
Больше	100 "	" "	1,5 "

Для гибкихъ подвижныхъ шнуровъ-проводовъ допускается только одна плотность тока въ 2 амп. на 1 кв. мм.

Кромѣ того, допустимая сила тока бываетъ прямо пропорціональна проводимости матеріала.

Мѣдные проволоки съ сѣченіемъ, меньшимъ 1,5 кв. мм., не слѣдуетъ брать за самостоятельные провода.

Впрочемъ, внутри и на ламповыхъ штативахъ для соединенія отдѣльных матовыхъ надфилокъ съ общимъ проводомъ допустимы еще провода съ совокупнымъ сѣченіемъ въ 1 кв. мм.

Проводами можно пользоваться для подвѣшванія лампъ только при примѣненіи надлежащихъ подвѣсныхъ приспособленій, которые освобождаютъ отъ нагрузки провода и ихъ мѣста сращиванія.

Неподвижные провода на опасныхъ мѣстахъ слѣдуетъ по возможности защищать отъ перемѣненій и вредныхъ механическихъ вліяній.

Если провода подвергаются химическимъ или другимъ вреднымъ дѣйствіямъ, вслѣдствіе чего можетъ повредиться изолирующій матеріалъ или самые провода, слѣдуетъ принимать мѣры для достаточнаго огражденія отъ такихъ вліяній.

Изолировку, способъ изолированія и закрѣпленія слѣдуетъ выбирать при всѣхъ неподвижныхъ проводахъ такъ, чтобы вообще была надежно обезпечена изоляція, требуемая по § 14, принимая во вниманіе условія, какія могутъ быть при наивысшей возможной разности потенциаловъ между проводами и окружающимъ.

§ 12. Голые провода, изолированные отъ земли, употребляются только внѣ зданій и въ безопасныхъ отъ пожара помещенияхъ, гдѣ нѣтъ ничего горючаго, при условіи, что они находятся въ защитѣ отъ поврежденій и случайныхъ соприкасаній, затѣмъ въ машинныхъ, аккумуляторныхъ и т. п. помещенияхъ, гдѣ они доступны только служащимъ. Сообщенные съ землею провода могутъ быть по всюду голые.

Промежутки между точками прикрепленія, способы изолированія и закрѣпленія слѣдуетъ выбирать, соответственно съ мѣстными условіями, такимъ образомъ, чтобы по возможности устранить слишкомъ большія натяженія проволочекъ отъ напора вѣтра, измѣненій температуры и пр., а также поврежденій и прикосновенія проволочекъ одна съ другой, съ другими предметами или со стороны постороннихъ лицъ. Воздушные провода, которые находятся внѣ области защиты имѣющихся громоотводовъ, слѣдуетъ защищать надлежащими громоотводами.

§ 13. Изолируемая проволока слѣдуетъ изолировать, принимая во вниманіе напряженіе, какое бываетъ между ними или между ними и окружающими предметами, и укрѣплять или прокладывать такъ, чтобы не повреждалась ихъ изолировка и устранялись бы опасности для окружающаго или постороннихъ лицъ отъ случайнаго соприкасанія и т. п.

Деревянные желоба и другія подобныя прикрытія изолированныхъ проводовъ слѣдуетъ устраивать или располагать такъ, чтобы не могла проникать въ нихъ сырость.

§ 14. Изоляція какихъ бы то ни было проводовъ или цѣпей другъ отъ друга или отъ земли, со включеніемъ соединенныхъ съ ними приборовъ (см. § 2 и 4), вообще и при обыкновенныхъ условіяхъ должна составлять не меньшей мѣрѣ $5.000 \frac{E}{I}$ омовъ, гдѣ E обозначаетъ наибольшую разность потенциаловъ въ вольтахъ между проводами, по отношенію другъ къ другу или относительно земли, и I — соответствующую силу тока въ амперахъ. Впрочемъ, сопротивленіе изоляціи всей установки должно при этомъ быть не меньше 30.000 омовъ.

§ 15. Соединенія между проводами слѣдуетъ производить только посредствомъ спайки или другаго способа сращиванія, равносильнаго спайкѣ. Мѣста соединенія на изолированныхъ проводахъ слѣдуетъ изолировать по крайней мѣрѣ такъ же хорошо, какъ самые провода.

Соединенія между проводами и приборами слѣдуетъ производить только свинчиваніемъ или спайкой.

Мѣста развѣтвленій слѣдуетъ освобождать отъ натяженій прочными поддержками.

IV. Испытаніе.

§ 16. Все новыя установки, а также подвергшіяся измѣненіямъ и такія, которыя долгое время оставались безъ дѣйствія или подвергались вреднымъ вліяніямъ, передъ пусканіемъ въ дѣйствіе слѣдуетъ подвергать испытанію, чтобы опредѣлить, соответствуетъ ли установка во всѣхъ частяхъ правиламъ безопасности.

Такое испытаніе слѣдуетъ вообще повторять разъ въ годъ.

V. Приложение.

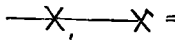
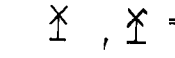
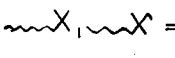
§ 17. Выключатели и коммутаторы слѣдуетъ выбирать по величинѣ только на 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200 и т. д. чрезъ 100 амперовъ.

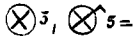
§ 18. Неподвижные *провода* слѣдуетъ брать съ сѣченіемъ въ 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 200, 250 и т. д. чрезъ 50 кв. мм.

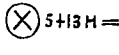
§ 19. Обозначенія. Для однообразія вводятся слѣдующія обозначенія:


- X = Лампа накаливанія до 32 свѣчей, съ надѣлкой, безъ выключателя.
- X₅₀ = Лампа накаливанія на 50 св., съ надѣлкой, безъ выключателя.
- X = Лампа накаливанія до 32 св., съ надѣлкой и съ выключателемъ.


Предыдущія обозначенія относятся такъ же къ висящимъ лампамъ.

-  = Лампы накаливанія (до 32 св.) на стѣнныхъ бра.
-  = Лампы накаливанія (до 32 св.) на подставкахъ (столовыя лампы).
-  = Переносныя лампы накаливанія (до 32 св.) или лампы съ гибкимъ шнуромъ или двойнымъ проводомъ.

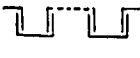
 = Люстры съ 5 лампами накаливанія (до 32 св.).

 = Люстры съ 5 лампами накаливанія безъ выключателей и съ 13 лампами съ выключателями.


 = Дуговая лампа съ обозначеніемъ силы тока (6) въ амперахъ.

 = Динамомашина или электродвигатель съ указаніемъ наивышей доставляемой или поглощаемой энергій (4) въ гектоваттахъ.


также и

 = Аккумуляторы (гальваническія батареи).


 = Трансформаторъ.


 = Сопротивленіе, нагревательные приборы и т. п. съ указаніемъ наибольшей допустимой силы тока (10) въ амперахъ;

 = Бра, мѣсто соединенія;

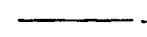
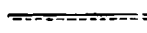
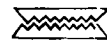
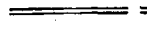


 = Однополюсный, двухполюсный или трехполюсный выключатель съ указаніемъ наибольшей допускаемой силы тока (5) въ амперахъ;


 = Коммутаторъ, тоже самое.

 = Предохранитель съ указаніемъ квадр. миллиметровъ (6) сѣченія мѣди защищаемыхъ имъ проводовъ.

 = Коммутаторный предохранитель, тоже самое.

 = Двух- или трехпроводный счетчикъ электричества.

-  = Двухпроводная коммутаторная доска.
-  = Трехпроводная коммутаторная доска.
-  = Громоотводъ.
-  = Двойной проводъ, два параллельно продолженныхъ, образующихъ одну цѣпь, провода одинаковаго поперечнаго сѣченія.
-  = Два соединенныхъ вмѣстѣ провода или гибкій шнуръ съ двумя проводами.
-  = Обыкновенный проводъ.

-  = кверху
сверху
внизъ
снизу
- Проводы, идущіе вертикально вверхъ или внизъ, обозначаются соответствующими стрѣлками.

Сѣченіе проводовъ въ квадратныхъ миллиметрахъ ставятъ около линий проводовъ. (Elektr. Zeitschr.)

Употребленіе губчатого свинца въ первичныхъ элементахъ.

Г-нъ Дарье описываетъ въ L'Electricien нѣсколько опытовъ, сдѣланныхъ имъ съ цѣлью выяснитъ ту роль, какую играетъ губчатый свинецъ отрицательныхъ аккумуляторныхъ пластинъ въ свинцовыхъ аккумуляторахъ и въ первичныхъ элементахъ, если въ послѣднихъ замѣнить губчатымъ свинцомъ цинкъ.

Еще въ 1882 г. Дарье высказалъ предположеніе, что губчатый свинецъ заряженнаго свинцоваго аккумулятора по химическому составу тождественъ съ обыкновеннымъ металлическимъ свинцомъ, и что роль губчатого свинца въ аккумуляторахъ при разряженіи та же, что и цинка въ первичныхъ элементахъ.

Чтобы доказать это, Дарье обрабатываетъ губчатый и обыкновенный свинецъ соляной кислотой (HCl) и измѣряетъ полученные въ обоихъ случаяхъ объемы водорода, отнесенные къ 1 грамму свинца (при 0° и 760 мм.). Для губчатого свинца получается 113,4 см.³ водорода, для обыкновеннаго 114,9 см.³ Нѣкоторая разница между этими числами объясняется трудностью вполне зарядить отрицательную дѣйствующую массу. Близкое же совпаденіе этихъ чиселъ показываетъ тождество химическаго строенія обыкновеннаго и губчатого свинца, что даетъ возможность смотрѣть на заряженный аккумуляторъ, какъ на первичный элементъ, въ которомъ окисляющимся тѣломъ служитъ пористый, легко пропитаемый жидкостью губчатый свинецъ. Слѣдовательно, заряженіе аккумулятора по отношенію къ отрицательному электроду представляетъ ничто иное, какъ возстановленіе окиси свинца или сѣрнокислой соли его въ металлическій свинецъ, получающійся только въ губчатой формѣ. Но въ такомъ случаѣ того же самаго можно достигнуть и безъ заряженія, возстановляя свинецъ чисто химическимъ путемъ. Въ сообщаемыхъ ниже опытахъ г. Дарье употреблялъ какъ губчатый свинецъ, полученный на отрицательныхъ аккумуляторныхъ пластинкахъ при зарядкѣ, такъ и полученный чисто химическимъ путемъ, и результаты въ обоихъ случаяхъ оказались совершенно одинаковыми.

Если въ обыкновенномъ элементѣ Даниеля съ пористымъ сосудомъ, содержащимъ насыщенный растворъ мѣднаго купороса и мѣдный электродъ, замѣнитъ цинкъ, погруженный въ слабую сѣрную кислоту (35° Боуме), губчато-свинцовымъ электродомъ (вѣсомъ въ 440 граммъ),

то электродвижущая сила такой мѣдно-губчато-свинцовой пары оказывается (въ среднемъ изъ многихъ наблюдений) равной 0,64 вольта (причемъ данныя отдѣльныхъ измѣреній отъ средней величины отличаются только сотыми долями вольта).

Теплота образования 1 эквивал. сѣрно-кислого свинца.	+36,2 калор.
Теплота образования 1 эквивал. сѣрнокислой мѣди	-29,4 калор.
разность = 6,8 калор.	

Слѣд., по закону Томсона, электродвижущая сила равна

$$\frac{6,8}{23} = 0,30 \text{ вольта,}$$

что разнится отъ величины электродвижущей силы, опредѣленной измѣреніями, на $0,64 - 0,30 = 0,34$. Но тотъ же законъ въ примѣненіи къ элементу Даниеля даетъ величину электродвижущей силы съ точностью до $\frac{1}{100}$.

Сравнивая же реакціи въ свинцово-губчатомъ элементѣ съ реакціями въ элементѣ Даниеля, находимъ полную аналогию, откуда Дарье выводитъ, что единственная причина несогласія вычисленія съ опытомъ въ первомъ случаѣ заключается въ особомъ частичномъ состояніи (аллотропическомъ измѣненіи) губчатого свинца, выделяющаго при своихъ соединеніяхъ съ другими тѣлами больше тепла, чѣмъ обыкновенный, негубчатый свинецъ. Въ такомъ случаѣ разность 0,34 должна соответствовать электродвижущей силѣ пары, составленной изъ пластинокъ губчатого и обыкновеннаго свинца, погруженныхъ въ слабую сѣрную кислоту.

Дѣйствительно, опытъ показываетъ, что въ такомъ элементѣ отрицательный или *наибольше окисляемый* металлъ есть губчатый свинецъ, и что электродвижущая сила такого элемента равна 0,46 вольта, что не особенно сильно разнится отъ 0,34.

Электродвижущая сила пары $PbO_2 | Pb$ обыкновен. равна 1,6 вольта. Прибавляя 0,34, получаемъ 1,94 — число, очень близко выражающее электродвижущую силу пары $PbO_2 | Pb$ губчатый. Произведение $23 \text{ калор.} \times 0,34 = 7,4$ должно поэтому представлять теплоту преобразования губчатого свинца въ обыкновенный.

I-нъ Дарье производилъ опыты съ тремя совершенно одинаковыми мѣдно-губчато-свинцовыми элементами, изъ которыхъ первый разряжался непрерывнымъ токомъ, второй работалъ съ перерывами, третій служилъ для наблюденія электродвижущей силы.

Результаты опытовъ съ первымъ элементомъ представляются слѣдующей таблицей:

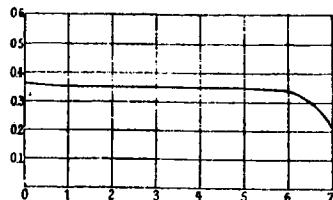
Непрерывный токъ.

Время Часы.	Разность потенциаловъ у зажимовъ вольты.	Сила тока. амперы.	Внутрен. сопротивл. омы.	ЗАМѢЧАНІЯ.
1,15	0,36	2,25	0,150	Электродвиж. сила 0,625 вольта.
3,15	0,35	2,19	0,121	
4,05	0,35	2,19	0,123	При 27° Ц.
5,05	0,35	2,18	0,121	
6	0,35	2,18	0,124	Цѣпь разомкнута.
6,45	0,34	2,12	0,124	
8	0,21	1,31	0,274	

Полная емкость: 13,75 амперъ-часовъ; электродвижущая сила: 0,57 в.

Какъ видно изъ таблицы, разность потенциаловъ почти не измѣняется втеченіе продолжительнаго времени. Внутреннее сопротивление, въ противоположность мѣдно-цинковому элементу Даниеля, не представляетъ чувствительныхъ измѣненій втеченіе всего разряда. Это происходитъ отъ того, что въ мѣдно-свинцово-губчатомъ элементѣ не образуется никакихъ растворимыхъ продуктовъ, которые насыщали бы все болѣе и болѣе жидкость, измѣняя такимъ образомъ ея проводимость. По этому элементъ имѣетъ и недостатки, общіе съ элементомъ Даниеля, какъ то: диффузія раствора мѣднаго купороса черезъ пористый сосудъ и осажденіе мѣди на свинцѣ, покрывающемся черезъ нѣсколько часовъ довольно плотно связаннымъ съ нимъ слоемъ мѣди.

Результаты опытовъ съ вторымъ элементомъ, выраженные графически и соединенные на одной діаграммѣ, даютъ непрерывную кривую, если остановки дѣйствія не превосходятъ 24—48 часовъ (фиг. 1).



Фиг. 1.

Переходя къ реакціямъ въ рассматриваемомъ элементѣ, замѣтимъ, что роль мѣднаго купороса представляется совершенно ясной: онъ разлагается на Cu и SO_4 , причемъ SO_4 соединяется со свинцомъ. Снявъ, по окончаніи опытовъ, съ отрицательныхъ электродовъ опредѣленные количества дѣйствующей губчатой массы и обработавъ ее соляной кислотой, Дарье нашелъ слѣдующее:

Нумера измѣреній.	Объемы водорода при 0° и 760 мм. на 1 грм. вещества.	Пропорція сѣрнокислого свинца.	Доставленные амперъ-часы.
1	59 см. ³	28,35%	13
2	58	28,20	13
3	53	29,80	16

Количество сѣрнокислого свинца оказывается пропорциональнымъ доставленнымъ амперъ-часамъ. Плотность кислоты упала на 35° Боже, что близко соответствуетъ количеству образовавшагося свинца.

Изъ опытовъ съ третьимъ элементомъ электродвижущая сила получилась равной 0,64 вольта. Она измѣнилась тотчасъ послѣ сборки элемента на сотни вольта вмѣстѣ съ температурой; въ зависимости отъ времени измѣненія ея получились слѣдующія:

Электродвижущая сила пары $Cu | Pb$ губчатый (цѣпь разомкнута).

Послѣ сборки	0,65 вольтъ при 27° Ц.
По истеченіи 24 часовъ	0,64 " " 29° "
" 48 "	0,63 " " 27° "
" 72 "	0,04 " " 27° "

Внезапное паденіе электродвижущей силы послѣ 72 часовъ объясняется обильнымъ осадкомъ мѣди, находящимъ на свинцѣ. Отсюда видно, что въ рассматриваемомъ элементѣ, какъ и въ элементѣ Даниеля, существуетъ распадъ мѣднаго купороса и при разомкнутой цѣпи.

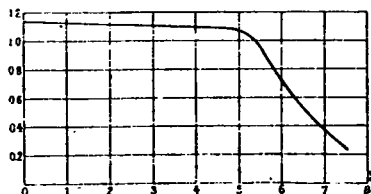
Для второй серии опытов служил элемент Поггендорфа съ замѣной цинка губчатымъ свинцомъ, погруженнымъ въ разбавленную сѣрную кислоту (1:12) Положительный электродъ состоялъ изъ прессованнаго угля и былъ погруженъ въ смѣсь 100 ч. воды, 12 ч. двухромовскаго калия ($K_2Cr_2O_7$) и 25 частей сѣрной кислоты.

Послѣ сборки электродвижущая сила оказалась равной 1,42 вольта—измѣненія не превосходили десятыхъ долей вольта.

Таблица непрерывнаго разряда.

Время Часы.	Разность потенциаловъ у за- жимовъ вольты.	Сила тока амперы.	Внутрен. сопротивл. омы.	ЗАМѢЧАНІЯ.
10,30	1,14	2,50	0,150	Электродвижущая сила=1,40 вольта.
полдень	1,12	2,48	0,120	
1	1,10	2,40	0,129	
2	1,09	2,35	0,130	
3	1,08	2,27	0,183	
4	0,96	2,00	0,268	
5	0,60	1,29	—	
6	0,32	0,70	—	

Второй опытъ даетъ непрерывную кривую (фиг. 2). Въ этомъ элементѣ замѣчаемъ то же постоянство разности потенциаловъ и внутренняго сопротивленія, хотя и менѣе совершенное, чѣмъ въ предыдущемъ, что происходитъ отъ измѣненія состава деполяризующей жидкости.



Фиг. 2.

Анализъ губчатой массы отрицательнаго электрода послѣ разряда показываетъ образованіе сѣрнокислаго свинца въ количествѣ, пропорциональномъ числу доставленныхъ амперъ-часовъ. Кроме того замѣчается небольшое количество хромовскаго свинца, образовавшагося вслѣдствіе диффузіи жидкости изъ пористаго сосуда въ растворъ сѣрной кислоты.

Третій элементъ, изслѣдованный Дарье, былъ Бунзеновскаго типа. Въ пористомъ сосудѣ заключалась азотная кислота въ 36° Боле; губчатый свинецъ находился въ слабой сѣрной кислотѣ въ 35° Боле. Электродвижущая сила этой пары оказалась равной 1,32 вольта; разрядъ этого элемента доставлялъ 13—14 амперъ-часовъ. При постоянномъ разрядѣ разность потенциаловъ въ теченіе 8 часовъ держалась между 1,10 и 1,11 вольта, сила тока между 1,5 и 1,3 ампера, внутреннее сопротивленіе между 0,154 и 0,170 ома. Послѣ 10 часовъ дѣйствія элемента разность потенциаловъ равнялась 1,00, внутреннее сопротивление — 0,403, сила тока — 0,8.

Анализъ обнаружилъ на отрицательномъ электродѣ послѣ разряда сѣрнокислый свинецъ въ количествѣ, пропорциональномъ числу амперъ-часовъ; въ жидкости, окружающей отрицательный электродъ, обнаружилось при-

существо небольшаго количества диффундировавшей черезъ пористую перегородку азотной кислоты.

При разрядѣ съ перерывами электродвижущая сила слабѣла къ концу періода работы и слегка повышалась во время перерыва.

Эти опыты съ тремя различными элементами подтверждаютъ высказанный выше взглядъ относительно роли отрицательныхъ электродовъ въ свинцовыхъ аккумуляторахъ. Кроме того они показываютъ, что нѣтъ необходимости въ элементахъ дѣлать отрицательный электродъ изъ вещества, растворимаго въ окружающей жидкости.

Наибольшую пользу разсмотрѣнныя пары могутъ принести въ лабораторіяхъ, благодаря постоянству ихъ электродвижущей силы и внутренняго сопротивленія. Подобный элементъ можно собрать въ лабораторіяхъ изъ самыхъ разнообразныхъ частей. Для полученія отрицательнаго электрода достаточно какой нибудь проводникъ, предпочтительно свинцовый, покрыть слоемъ какаго либо окисла или соли свинца (сурика, сѣрнокислой, углекислой, хлорной и т. п. солей) и возстановить этотъ слой въ губчатый свинецъ цинкомъ въ чистой или слегка подкисленной водѣ. Этотъ же способъ можетъ служить и для возстановленія отрицательныхъ электродовъ послѣ каждаго разряжанія, для чего достаточно приложить къ отрицательному электроду пластинку цинка и погрузить ихъ въ слегка подкисленную воду.

Мѣстные дѣйствія въ аккумуляторахъ.

Въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ L'Electricien находимъ интересныя указанія г-на Дарье относительно мѣстныхъ токовъ въ элементахъ вообще и въ аккумуляторахъ въ частности. Не подлежитъ сомнѣнію, что мѣстные паразитные токи играютъ важную роль какъ въ первыхъ, такъ и во вторыхъ. Они могутъ порождаться примѣсами въ обыкновенныхъ продажныхъ материалахъ, употребляемыхъ въ элементахъ и аккумуляторахъ, или они могутъ явиться вслѣдствіе соприсосновенія физически или химически разнородныхъ поверхностей. Мѣстные токи перваго класса играютъ существенную роль, благодаря практически нулевому сопротивленію ихъ цѣпи. Благодаря этимъ токамъ, происходитъ бесполезное раствореніе цинка въ обыкновенныхъ элементахъ, напрасный расходъ деполяризаторовъ (азотной кислоты въ элементѣ Бунзена, двухромовскаго раствора въ элементѣ Поггендорфа, даже еще не налитаго въ элементъ).

Что касается до мѣстныхъ токовъ втораго класса, то въ аккумуляторахъ мы находимъ слѣдующіе поводы къ ихъ образованію. Положительные электроды современныхъ аккумуляторовъ состоятъ изъ основы—силы свинца съ сурьмой, и дѣйствующей массы, осажденной какимъ либо процессомъ, намазанной, или вливаемой въ основу, и состоящей изъ высшихъ окисловъ свинца. Если погрузить въ подкисленную воду пластинку, сиресованную изъ перекиси свинца, и кусочекъ основы, то получимъ пару, электродвижущая сила которой равна 1,40 вольта. Отсюда вытекаетъ курьезное слѣдствіе—перекись свинца, нанесенная непосредственно на новую основу, въ присутствіи губчататаго свинца не можетъ дать нормальной электродвижущей силы. Дѣйствительно, измѣреніе даетъ весьма низкую цифру, всего около 0,85 вольта. Это явленіе объясняли предположеніемъ, что положительная дѣйствующая масса не есть перекись свинца. Но кроме химическаго анализа, показывающаго абсолютную тождественность положительной массы и перекиси свинца, эта тождественность можетъ быть обнаружена и слѣдующимъ образомъ. Въ маленькую платиновую чашечку кладутъ послѣдовательно небольшое количество перекиси свинца, полученной химически, а затѣмъ перекись, полученную электролитически; погружая въ обѣихъ случаяхъ чашечку и одинъ и тотъ же отрицательный электродъ въ подкисленную воду и измѣряя электродвижущую силу, найдемъ одну и ту же цифру = 2,05 вольта.

Если до нанесения массы на основу покроем последнюю слоем перекиси, погрузив основу в кипящий раствор сѣрнокислота натрия, то сразу получимъ электродвижущую силу въ 1,65 вольта; если же предварительное окисление произведемъ болѣе совершеннымъ путемъ—электролитическимъ, то получимъ 1,95 вольта.

Эти явления составляютъ первую причину мѣстныхъ паразитныхъ токовъ въ аккумуляторахъ; вторая причина является во время разряда, по мѣрѣ восстановления перекиси свинца въ низшіе окислы, вследствие чего является пара—высшій окисель | низшій окисель.

Такъ пара—перекись | сурикъ, въ подкисленной водѣ, —дастъ 0,85 вольта, пара—перекись | глетъ—1,04 вольта.

Въ аккумуляторахъ Планте также является мѣстная пара—перекись свинца | обыкновенный свинецъ, и Планте воспользовался этой парой для ускоренія подготовки.

На отрицательной пластинѣ находимъ пару—губчатый свинецъ | сѣрымъ свинецъ. Эта пара даетъ 0,52 вольта. Дѣйствию этой пары обизано ускоренное окисление губчатого свинца (отрицательный электродъ), окисление, происходящее уже при одномъ погруженіи губчатого свинца въ подкисленную воду. Тоже происходитъ и въ аккумуляторахъ типа Планте.

Сейчасъ указаны двѣ причины (мѣстная пара и химическая реакція губчатого свинца) причиняють медленное разряженіе аккумулятора при разомкнутой цѣпи и хорошо изолированного, причемъ на отрицательной пластинѣ замѣчается отдѣленіе пузырьковъ водорода.

Электродвижущія силы мѣстныхъ паръ, могущихъ явиться на электродахъ во время дѣйствія аккумулятора, хотя вѣроятно и не единственныхъ, указаны въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Электродвижущія силы мѣстныхъ паръ аккумуляторовъ.

Отрицательные электроды.	Положительные электроды.			
	Перекись свинца.	Глетъ.	Сплавъ свинецъ-сѣрма.	Мягкій свинецъ.
Глетъ	1,04 в.	—	—	—
Сплавъ свинца съ сѣрмой	1,40	0,033	—	—
Мягкій свинецъ	1,46	0,085	0,065	—
Губчатый свинецъ	1,94	0,51	0,52	0,46

О Б Ъ Р Ъ .

Вычисленіе силы тока въ электрическихъ двигателяхъ съ постояннымъ токомъ. Прямое, опытное опредѣленіе работы, производимой электрическимъ двигателемъ, требуетъ примѣненія динамометрическаго нажима Прони или какого нибудь другого измѣрителя. Имѣя въ своемъ распоряженіи подобный приборъ, а также обыкновенный показатель силы и напряженія тока, можно прямымъ опытомъ найти отношеніе между затраченной механической и полученной электрической энергіей, т. е. найти коэффициентъ полезнаго дѣйствія. Если это сдѣлано, то легко можно прямо найти затраченную электрическую энергію и силу тока при постоянномъ напряженіи изъ таблицъ или графическихъ изображеній, полученныхъ на основаніи опытовъ.

Однако примѣненіе динамометрическаго нажима Прони отнимаетъ много времени и особенно неудобно при большихъ двигателяхъ; поэтому, чтобы избѣжать этихъ неудобствъ, можно примѣнять описанный ниже косвен-

ный способъ, при которомъ опредѣляется прямо произведенная двигателемъ электрическая работа.

При неупотребляемомъ токѣ регулируютъ напряженіе на зажимахъ двигателя такимъ образомъ, чтобы онъ получилъ нормальное число оборотовъ. Затѣмъ измѣряютъ необходимыя для этого напряженіе и силу тока.

Изъ произведенія этихъ двухъ величинъ отнимаютъ потерю работы вследствие сопротивленія якоря и получаютъ такимъ образомъ работу, затраченную на гистерезисъ желѣза якоря, на круговые токи, на треніе въ цапфахъ и сопротивленіе воздуха.

Обозначивъ чрезъ Δ — напряженіе у зажимовъ, W_a — сопротивленіе якоря, включая сюда сопротивленіе щетокъ и индукторовъ, i_a — силу тока въ якорѣ при требуемомъ дѣйствіи, E — работу въ уаттахъ, получимъ, что произведенная работа въ лошадиныхъ силахъ выразится такъ

$$PS = \frac{\Delta i_a - i_a^2 W_a - E}{736}$$

Опредѣлимъ отсюда силу тока:

$$i_a = \frac{\Delta + \sqrt{\Delta^2 - 4W_a(PS \times 736 + E)}}{2W_a}$$

Въ этомъ выраженіи надо обратить вниманіе на знакъ —.

Вышеприведенная формула примѣнима и для шунтъ-машинъ. Если силу тока въ индукторахъ обозначимъ чрезъ i_n то тогда полная сила тока, проходящаго въ двигательъ, будетъ

$$I = i_a + i_n$$

При нѣсколькихъ двигателяхъ надо въ формулу, вмѣсто сопротивленія якоря вставить общее сопротивленіе. Обозначивъ чрезъ C общее сопротивленіе и замѣтивъ, что въ этомъ случаѣ $I = i_a$, получимъ

$$I = \frac{\Delta - \sqrt{\Delta^2 - 4C(736 \times PS + E)}}{2C}$$

Пояснимъ сказанное примѣромъ.

Шунтъ-машина при 1.200 оборотахъ въ минуту и при напряженіи въ 100 вольтъ должна произвести равно 4 лошадиныхъ силы. Сила тока въ якорѣ при 1200 оборот. въ мин. равна 2 амперамъ; необходимое для этого напряженія = 80 вольтъ.

Затраченная работа тогда равна 160 уаттамъ. Сопротивленіе якоря должно равняться 0,2 ома, бокового провода—50 омамъ. Тогда

$$i_a = \frac{100 - \sqrt{10.000 - 0,8(736 \times 4 + 160)}}{0,4} = 33,3 \text{ амп.},$$

$$i_n = \frac{100}{50} = 2 \text{ амп.},$$

$$I = 33,3 + 2 = 35,3 \text{ амп.}$$

При этомъ не принята во вниманіе потеря работы на нагреваніе, но эта потеря равна $2^2 \cdot 0,8$, такъ что составляетъ всего только 0,27% всей затраченной работы.

Отсюда коэффициентъ полезнаго механическаго дѣйствія:

$$\frac{736 \times 4}{35,3 \times 100} = 0,836$$

Опыты показали, что при этомъ способѣ получаютъ такіе же точные результаты, какъ и при примѣненіи динамометрическаго нажима Прони, такъ какъ непрерывное колебаніе тормазнаго рычага позволяетъ находить только среднее значеніе. Кромѣ того, при производствѣ этого опыта необходимо имѣть по меньшей мѣрѣ трехъ человекъ, между тѣмъ какъ при вышеописанномъ способѣ вполне достаточно одного.

Сопротивление и физиологическая работа нервовъ. — Въ Archives d'Electricité Medicale д-ръ Шарпантье, профессоръ медицины въ Нанси, излагаетъ интересные результаты своихъ опытовъ надъ сопротивленіемъ нервовъ при различныхъ обстоятельствахъ и въ заключеніе вычисляетъ количество работы, поглощаемое нервомъ на его физиологическую функцію.

Докторъ Шарпантье измѣрялъ сопротивление нервовъ двумя различными способами. Въ первомъ — токъ былъ индуктированный и получался отъ прибора Дюбуа-Раймона. Нервъ (живой лягушки) приподнимался слегка надъ окружающею тканью двумя платиновыми крючочками. Провода отъ послѣднихъ присоединялись къ ключу, посредствомъ котораго можно было пускать токъ черезъ крючки и нервъ или черезъ переменное, регулируемое сопротивление. Въ обоихъ случаяхъ токъ проходилъ черезъ телефонъ. Приставляя послѣдній къ уху, можно было сравнить звуки, слышимые въ немъ, въ случаяхъ прохожденія тока черезъ нервъ и черезъ регулируемое сопротивление. Если въ обоихъ случаяхъ звуки оказывались вполнѣ одинаковыми, то сопротивление нерва равнялось введенному сопротивленію въ реостатъ. Очевидно, что токъ могъ при этомъ идти не только по нерву между крючочками, но и черезъ части нерва за крючочками, черезъ ткань и проч. Кроме того, тутъ могла явиться нѣкоторая поляризація электродовъ и проч.

Изъ этого видно, что такимъ образомъ измѣрялось не истинное, а кажущееся сопротивление нерва; — такъ именно и называется получающаяся величины д-ръ Шарпантье.

Вторая метода въ основаніи имѣла мостикъ Уитстона съ очень чувствительнымъ электрометромъ (Дейр-д'Арсоналя), который долженъ быть вполнѣ аперіодическимъ. Электровозбудителемъ служилъ конденсаторъ, емкостью въ 1 микрофарда, который послѣдовательно и раздѣльно заряжался (6 — 12 элементами съ сѣрнокислою ртутью) и разряжался. Поляризація здѣсь совершенно уничтожалась, и вотъ почему. При каждомъ разряженіи конденсатора и появленіи мгновеннаго тока въ гальванометръ и нервъ, послѣдній обнаруживалъ противоположную электродвижущую силу. Но это становилось замѣтнымъ только спустя нѣкоторый промежутокъ времени послѣ главнаго тока, когда появлялся обратный токъ. Оба эти тока несутъ равныя количества электричества, вслѣдствіе чего и уничтожается поляризація электродовъ. Этотъ послѣдній методъ чувствительнѣе и точнѣе перваго.

Вотъ нѣкоторые наиболѣе интересные результаты, полученные профессоромъ Шарпантье.

Нервъ, проводящій физиологическіе импульсы, слѣдовательно, живущій и въ извѣстной степени здоровый, представляетъ сопротивление, почти ровно вдвое большее, чѣмъ нервъ, не функционирующій, напримѣръ сдавленный на протяженіи между электродами, или смоченный растворомъ кокаина (апестезированный). Такъ, по второй методѣ, получилось: для нерва здороваго — 82.000 омъ, нерва сдавленнаго — 41.000 омъ, здороваго — 42.000 омъ, сдавленнаго — 22.000 омъ. Подобныя же результаты дало кокаинизированіе нерва. Измѣренія по первой методѣ дали такіе же результаты: сопротивление 2,5 мм. нерва нормальнаго — 29.700 омъ; сопротивление нерва, сдавленнаго на протяженіи между электродами и недалеко за ними, всего 17.500 омъ.

Первая метода показываесть, что сопротивление нерва, въ противоположность сопротивленію обыкновеннаго металлическаго проводника, уменьшается съ увеличеніемъ числа переменъ въ секунду. Такъ, при 50 переменныхъ, сопротивление = 35.000 омъ, при 100 = 30.000 омъ, при 500 = 25.000 омъ.

Извѣстно, что, когда электрическая цѣпь производитъ работу (т. е. изъ нея поглощается энергія), то сила тока уменьшается. Этими законами Шарпантье воспользовался для опредѣленія работы, поглощаемой физиологическою функціею нерва при возбужденіи его токомъ. Пусть E электродвижущая сила возбуждающаго нерва тока, e — обратная электродвижущая сила, обнаруживаемая при функционированіи нерва, R — кажущееся сопротивление нерва, физиологическая функція котораго уничтожена

(парализована) сдавливаніемъ или кокаинизаціею, R' — сопротивление функционирующаго нерва.

Если нервъ функционируетъ (нормаленъ), сила тока будетъ меньше $\frac{E}{R}$; она будетъ равна $\frac{E-e}{R} = J$. По мы е непосредственно не наблюдаемъ; мы наблюдаемъ только увеличенное сопротивление R' , и, конечно, $J = \frac{E}{R'}$. Слѣ-

довательно, $\frac{E-e}{R} = \frac{E}{R'}$, откуда $e = E \left(1 - \frac{R}{R'}\right)$.

Помноживъ e на количество электричества, перемѣщеннаго по нерву мгновеннымъ токомъ, получимъ физиологическую работу тока въ джоуляхъ или въ десятыхъ (приблизительно) доляхъ килограммометра.

Мы видѣли выше, что $\frac{R}{R'} = \frac{1}{2}$, а слѣдовательно, $e =$

$\frac{E}{2}$, т. е. работа, положенная физиологическою функціею нерва, есть максимумъ возможной въ этомъ случаѣ работы тока. Есть ли этотъ законъ общій, этого въ настоящее время еще нельзя сказать.

Примѣръ. Пусть емкость конденсатора (вторая метода) = 1 микрофарда и пусть онъ заряженъ элементомъ въ 1 вольтъ; тогда доставленный конденсатору запасъ работы равенъ 1 микроуатту, или около $\frac{1}{10.000.000}$ килограммометра. Нервъ, по предыдущему, поглощаетъ половину этой работы, т. е. $\frac{1}{20.000.000}$ килограммометра, что соответствуетъ подъему 5 миллиграммовъ на высоту 1 сантиметра.

Очевидно, что работа нерва измѣняется вмѣстѣ съ интенсивностью возбужденія его; полученная величина есть только частный случай изъ многихъ возможныхъ.

Существуетъ ли пропорціональность между энергіей возбуждающаго нерва тока и поглощенной нервомъ

энергіей? Это очевидно зависитъ отъ отношенія $\frac{R}{R'}$: если оно постоянно, то пропорціональность существуетъ. Для указанныхъ выше случаевъ это дѣйствительно и имѣетъ мѣсто.

Работу нерва можно было бы вывести также изъ измѣреній силы тока.

Что касается работы нерва, подверженнаго постоянному току или прерывистому переменному (отъ катушки Румкорфа напримѣръ), то въ этихъ случаяхъ вопросъ болѣе сложенъ, и Шарпантье не рѣшается еще высказать по этому поводу свое мнѣніе.

Двигательная сила Роны. „Société Lyonnaise des forces motrices du Rhône“ объявило конкурсъ на соисканіе преміи за лучшей проектъ эксплуатаціи двигательной силы Роны и распредѣленія электрической энергіи въ Лионѣ. Проектъ долженъ быть представленъ въ 1-му марта 1895 г. Жюри будетъ состоять изъ П. Феррариса, Э. Жерара и Р. Пинку. Въ распоряженіи жюри будетъ 20.000 франковъ для присужденія награды за лучшіе проекты.

Согласно программѣ конкурса, требуется представить:

- 1) Подробное описаніе центральной станціи, гдѣ дѣламо приводится въ дѣйствіе силою турбины; планъ первоначальнаго распредѣленія.
- 2) Подробное описаніе главныхъ механизмовъ.
- 3) Смету по установкѣ центральной станціи и первоначальнаго распредѣленія, смету по эксплуатаціи этой установкѣ.
- 4) Проектъ вспомогательной станціи, предназначенной доставлять двигательную силу для мелкой промышленности въ количествѣ 150 килоуаттовъ при разности потенциаловъ въ 110 вольтъ.
- 5) Смету по установкѣ этой вспомогательной станціи.
- 6) Проектъ вспомогательной станціи, предназначенной для освѣщенія и развивающей 400 килоуаттовъ при разности потенциаловъ въ 110 вольтъ.
- 7) Сметы этой установкѣ.
- 8) Всѣ планы, рисунки и фотографіи, имѣющіе прямое отношеніе къ проектамъ.

Главная цѣль предприятия — получение двигательной силы; но это не должно исключать возможности устройства электрическое освѣщеніе.

Первичный токъ долженъ быть альтернативный, многофазный. Разность потенциаловъ (дѣйствующая) между проводниками въ самомъ началѣ должна быть 5.500 вольтъ.

Турбины предполагается установить въ 1.000 лошадиныхъ силъ каждая.

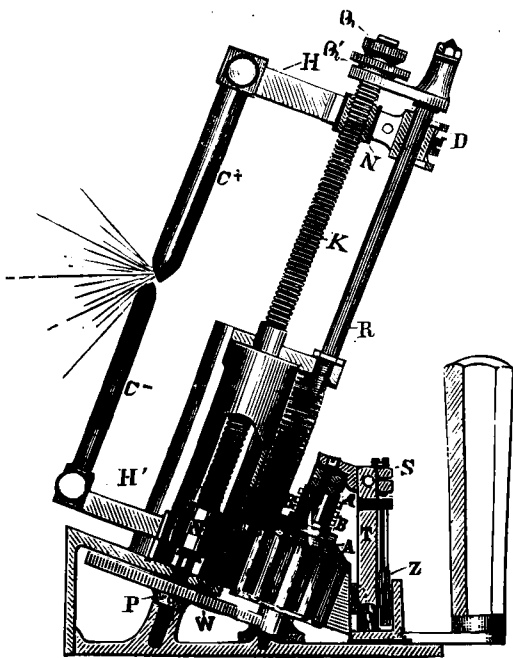
Турбины будутъ установлены на каналѣ Jonage въ томъ мѣстѣ, гдѣ будетъ устроена плотина. Разность уровней можно принять около 12 метровъ. Количество доставляемой воды колеблется въ теченіе года отъ 100 до 150 кубическихъ метровъ въ секунду.

Въ общемъ можно рассчитывать на слѣдующее количество энергии, доставляемой турбинами:

Втеченіе	19 час. въ день	12.100 лощ. силъ
253 дней	9 " " " (дополн. рез.)	7.800 " "
Втеченіе	19 " " " (дополн. рез.)	12.100 " "
93 дней	4 " " " (дополн. рез.)	7.800 " "
Втеченіе	24 " " "	16.500 " "

Слѣдовательно, придется установить 20 турбинъ.
(L'Industrie Electrique).

Электрическая лампа для ручныхъ прожекторовъ. — На фиг. 3 представлена автоматическая лампа Planet, отличающаяся простотой устройства и надежностью дѣйствія. Угледержатели H и H' могутъ двигаться въ ту и другую сторону при посредствѣ валика K съ двумя противоположными нарѣзами, благодаря чему они всегда двигаются въ разныя стороны. На

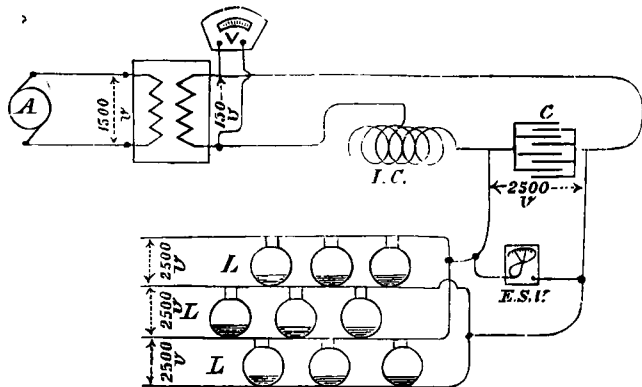


Фиг. 3.

валикѣ насажено зубчатое колесо W такимъ образомъ, что у валика остается нѣкоторая свобода вертикальнаго движенія для приведенія вольтовой дуги въ фокусъ; это производится при посредствѣ стопорной гайки Q и другой гайки Q'. Колесо W приводится во вращеніе якоремъ A электродвигателя, одинъ изъ электромагнитовъ котораго видѣны на рисункѣ за валикомъ K; они обмотаны нѣсколькими слоями толстой проволоки и токъ въ нихъ идетъ изъ положительнаго угла по направляющему стержню R и муфтѣ D. Въ якорь токъ проходитъ по щеткамъ B и B'. Два упорныхъ винтика S вмѣстѣ съ качающимся между ними язычкомъ T и желѣзной пластинкой Z образуютъ релѣ, которое пускаетъ токъ въ якорь по тому или другому направленію.
(The Electrical Review).

Освѣщеніе при посредствѣ резонанса по системѣ Пѣпина. — При описаніи системы телеграфинъ и телефонинъ Пѣпина было упомянуто, что изобрѣтатель приспособилъ свой способъ и для полученія свѣта. Недавно онъ доказалъ возможность этого практически, произведя слѣдующій опытъ въ Columbia College. Онъ взялъ 100 лампъ Эдисона, такъ какъ не было подъ руками трубокъ съ пустою, но угольки лампъ не играютъ никакую роль въ явленіяхъ.

Схема опытовъ представлена на фиг. 4. 1.500 — вольтовая динамомашинка Слеттера A обыкновеннаго типа доставляла токъ съ 130 періодами въ секунду въ трансформаторъ, который понижалъ напряженіе до 150 вольтовъ. Во вторичную цѣнь введены два конденсатора C и двѣ индуктивныхъ катушки IC, одну изъ которыхъ можно регулировать, вводя и выводя изъ цѣни



Фиг. 4

ся секціи. Лампы L, распределенныя въ три ряда по 33 штукъ, введены въ вѣтвь у конденсаторовъ. Каждая лампа вводилась въ цѣнь, соединяясь съ цѣпью своей металлической надѣлкой съ одной стороны и съ другой листикомъ станиоля, который покрывалъ нижнюю часть колпачка около $\frac{1}{6}$ поверхности). V — вольтметръ, а ESV — электростатическій вольтметръ.

При пусканіи въ ходъ динамомашинки „настраивали“ цѣнь упомянутой индуктивной катушкой. При постепенномъ повышеніи потенциала у лампъ до максимума (2.500 вольтовъ), сіяніе лампъ постепенно усиливалось и поддерживалось съ одной напряженностью, пока катушка оставалась въ точкѣ резонанса. Во время „настраиванія“ цѣни, при всѣхъ измѣненіяхъ потенциала вольтметръ V показывалъ неизмѣнно 150 вольтовъ, а это доказываетъ, что повышеніе потенциала въ ламповой цѣни обуславливается вполне вліяніемъ резонанса.
(Electr. Engineer).

БИБЛИОГРАФІЯ.

Annuaire du Bureau des Longitudes. In 16° pp. IV—826 avec 2 Cartes magnétiques. Paris, Gauthier-Villars et fils. Prix—1 fr. 50.

Ежегодникъ Бюро долготъ. Какъ и всегда въ концѣ года въ Парижѣ вышелъ *Annuaire du Bureau des Longitudes*. Въ томъ, изданномъ на 1895 годъ, содержится, по обыкновенію, множество разнообразныхъ свѣдѣній, въ которыхъ встрѣчаютъ необходимость люди науки. Въ немъ также помѣщены нѣсколько статей самыхъ извѣстныхъ ученыхъ, касающихся статистики, географіи, минералогіи и т. п., а также слѣдующія замѣтки: *Атмосферическія волны.* — Буке де ла Грив. *О геодезическомъ компрессѣ въ Инсбрукъ.* — Тиссерана. *Обсерваторія на Монбланѣ.* — Жансена. *Фотографическая фотометрія.* — его же, и *Докладъ относительно объединенія гражданскаго астрономическаго дня.* — Пуанкаре.

Electrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung. Nach Ausführungen durch die Allgemeine Electricitätsgesellschaft. Berlin 1894.—in 8°.—S. 213, Fig. 101.

Электрическая передача энергии и ее распределение. Разсматриваемая книжка есть, если можно так выразиться, родъ каталога электродвигателей и динамомашинъ, употребляемыхъ при электрической передачѣ энергии, издаваемый известной Берлинской электротехнической фирмой *Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft*. Въ немъ, кромѣ свѣдѣній о различныхъ двигателяхъ и машинахъ, изготовляемыхъ фирмой, и ихъ цѣны, содержатся еще краткія свѣдѣнія по теоріи передачи энергии, устройствъ проводовъ для этой передачи, свойства двигателей различныхъ типовъ и т. д. Все свѣдѣнія—чисто практическія и теорія въ нихъ входитъ только постольку, поскольку это необходимо для самыхъ основныхъ вычислений. Излишне добавлять, что свѣдѣнія приведены только относительно машинъ, изготовляемыхъ самой фирмой. Краткое изложение содержания позволитъ лучше познакомиться съ характеромъ книги. Вся она раздѣлена на пять частей. Въ первой—сообщаются основные свѣдѣнія относительно электрической передачи энергии и проводовъ для этой передачи, а также помѣщены свѣдѣнія относительно динамомашинъ постоянного и переменнаго тока и электродвигателей, какъ постоянного тока, такъ и многофазныхъ. Во второй части разсматриваются различныя системы передачи энергии и сравниваются системы передачи посредствомъ сжатаго воздуха, воды, пара и электричества. Третья часть специально посвящена электродвигателямъ и способамъ ихъ примѣненій. Четвертая—описаніе различныхъ приборовъ, приводимыхъ въ движеніе электродвигателями, какъ то: вентиляторовъ, насосовъ, лебедокъ, крановъ, сверлильныхъ машинъ, центрофугъ и т. п.

Наконецъ, въ пятой части помѣщены цѣны электродвигателей и динамомашинъ и списокъ вопросовъ, которые нужно рѣшитьъ раньше, чѣмъ устроить какое-либо примѣненіе электрической передачи энергии.

Книжка издана очень хорошо, даже роскошно: на отличной бумагѣ, съ очень хорошими рисунками и несомнѣнно можетъ принести лицамъ, устраивающимъ передачу энергии, большую пользу.

Die Verwendung der Electromotoren für Gewerbliche Zwecke. Electricitäts-Actiengesellschaft vormals Shuckert & Co. Nürnberg. in 4°. S. 29. Fig. 35.

Примѣненія электродвигателей для техническихъ цѣлей. Изданіе Электрической Акціонерной К^о бывшей Шукертъ и К^о въ Нюрембергѣ.

Книга, заглавіе которой выписано выше, представляетъ изъ себя рядъ большихъ, очень хорошо выполненныхъ рисунковъ различныхъ двигателей и соединенийъ съ ними машинъ, какъ то вентиляторовъ, электровъ, станковъ и т. п., устраиваемыхъ названной въ заглавіи фирмой. Къ этимъ рисункамъ приложенъ коротенькій текстъ, содержащій нѣкоторые свѣдѣнія относительно изображенныхъ электродвигателей и машинъ, а также нѣсколько словъ относительно проводовъ для соединенія двигателей съ машинами.

Aide-Memoire de poche de l'Electricien. Guide pratique à l'usage des ingénieurs, monteurs, amateurs electriciens etc. par Ph. Picard et A. David, ingénieurs des arts et manufactures. Paris. Baudry et C^o, éditeurs 1895. pp. 524. Fig. 163.

Карманный спутникъ электрика. Практическое руководство для инженеровъ, мастеровъ, любителей-электриковъ и т. п. Состав. Н. Пикарь и А. Давидъ, инженеры.

Спутникъ Пикара и Давида заключаетъ въ себѣ всѣ тѣ свѣдѣнія, которыя обыкновенно помѣщаются въ такого рода изданіяхъ по электротехникѣ, т. е. въ немъ, кромѣ множества цифровыхъ данныхъ, помѣщены еще краткія изложенія различныхъ частей электротехники, напр., теорія динамомашинъ, двигателей, трансформа-

торовъ, капализаціи и распределенія электрической энергии, электрометаллургіи и т. п. Всѣ формулы, приводимыя въ книгѣ, взяты, по словамъ авторовъ, или изъ труда Монье „*Electricité industrielle*“ или изъ „*Kursu elektricitetsva*“ Э. Жерара, а также изъ нѣкоторыхъ периодическихъ изданій. Чтобы не увеличивать объема книги, въ нее не включены вовсе опыты, касающіеся электрическихъ измѣрительныхъ приборовъ и методовъ измѣреній, которыми пользуются только въ лабораторіяхъ. Методы же измѣреній, чисто техническія, описаны въ различныхъ мѣстахъ спутника.

Въ концѣ книжки помѣщены свѣдѣнія относительно установокъ электрическихъ звонковъ и телефоновъ, въ которыхъ часто нуждаются особенно любители.

Цѣль составителей спутника была, во первыхъ, собрать воедино свѣдѣнія, въ которыхъ постоянно нуждаются практики и, во вторыхъ, изложить ихъ, возможно просто, кратко—такъ, чтобы вышла дѣйствительно карманная книжка. Эта вторая цѣль несомнѣнно достигнута авторами, такъ какъ спутникъ величиной почти въ половину меньше известной справочной книжки Госпталье.

Указатель статей и работъ по электричеству.

Elektrotechnische Zeitschrift. № 52. Финнъ—Скороспичный аппаратъ Уитстона въ Соединенныхъ Штатахъ. Остеррейхъ—Новыя приспособленія въ домашней телеграфіи и телефоніи (прод.). Мюсс (Mewes)—Отношеніе между электростатической и электромагнитной единицами по колебательной теоріи. Электрическія желѣзныя дороги въ Соединенныхъ Штатахъ и Канадѣ. 1895 г. № 1. Вейнгольдъ—Электрическая станція г. Хемница. Кольфюрстъ—Одностронній рельсовый контактъ для сигнализированія приближенія поѣзда Гаттемера. Электротехника въ 1894 г. № 2. Мейеръ—Развитіе городскихъ электрическихъ станцій. Штейнмецъ—Теорія синхроннаго двигателя. Энгельманнъ—Система отвѣтныхъ приборовъ для сложныхъ коммутаторовъ. Электротехника въ 1894 г. (прод.). № 3. Фельдманнъ—Электрическая городская дорога съ употребленіемъ аккумуляторовъ въ Гаттенѣ. Окончаніе статьи Штейнмеца. Электротехника въ 1894 г. (продолженіе). № 4. Кахенъ—Къ расчету многофазныхъ двигателей. Варъ—Вкладъ въ техническое рѣшеніе вопроса о такъ за телефонированіе. Электротехника въ 1894 г. (продолженіе). № 5. Окончаніе статьи Кахена. Фейсснеръ—Соединеніе кабелей. Фрёлхъ—Пѣна озона.

Zeitschrift für Elektrotechnik. 1894. № 23. А. и М. Тейлеры—Объ электрическихъ колебаніяхъ конденсаторовъ, производимыхъ машинами и вліянія съ многими пластинками, въ ихъ примѣненіи къ такъ называемымъ опытамъ Тесла. Циннеръ—Къ вопросу объ электрическихъ городскихъ дорогахъ (окончаніе). № 24. Продолженіе статьи А. и М. Тейлеровъ. Шебеста—Объ устройствѣ рѣз. Бозе—О закрѣпленіи пластинокъ аккумуляторовъ. Центробѣжныя машины, приводимыя въ движеніе электричествомъ. Пользованіе водяной силой р. Вурмбаха въ Мюлау около Иннсбрука. 1895. № 1. Лехеръ—Изслѣдованія надъ униполярной индукціей. Система центральныхъ коммутаторовъ Адольфа Поздена. Электрическое освѣщеніе Праги. Безвредность гальваническихъ мѣдныхъ батарей въ смыслѣ здоровья. Одна электрическая станція въ Лайбахѣ. № 2. Мюллеръ—Телефонированіе безъ центральныхъ станцій. Продолженіе статьи Поздена. Зальбургская и Карлсбадская электрическія станціи. Клоссъ—Самодѣйствующій электрическій пожарный предохранитель.

Elektrochemische Zeitschrift. № 10. Смигъ и Спенсеръ—Электролитическія раздѣленія. Крюгеръ—Опредѣленіе содержанія гальваническихъ ваннъ. Опперманнъ—Простой способъ приготовления электродовъ изъ окиси мѣди для элементовъ изъ окиси мѣди-цинкочелочи.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Сценическая техника и электричество.

Карль Лаутеншлегеръ, занимавшійся уже нѣсколько лѣтъ опытами надъ примѣненіемъ электричества въ театраль- ной техникѣ, достигъ настолько хорошихъ результатовъ, что въ Мюнхенскомъ придворномъ театрѣ приступлено къ замѣнѣ паровыхъ и ручныхъ машинъ электрическими. Работы поручены одной крупной южно-германской элек- тротехнической фирмѣ. Лаутеншлегеръ надѣется, что при электрическихъ машинахъ будутъ устранены шумъ и толкотня при перемѣнѣ декораций, неизбежныя при другихъ способахъ, и кромѣ того значительно сокра- тится число рабочихъ.

Международная выставка 1900 году. — Парижская выставка 1900 г. будетъ заключать, между прочимъ, слѣдующіе отдѣлы по электротехникѣ: механическія дѣйствія электричества (23 отд.), электрохимія (24 отд.), освѣщеніе (25 отд.), телеграфо-телефонный отдѣлъ (26), остальные электрическія явленія составятъ 27 отдѣлъ.

Тесла предполагаетъ достигнуть превращенія значи- тельнаго количества энергій въ свѣтъ при минималь- ной затратѣ силы. Оствальдъ — получить электричество изъ угля химическимъ путемъ.

(Zeitschrift für Elektrotechnik).

Перехватываніе телеграммъ при посредствѣ фотографіи и телефона. — Въ Photographic Work описываются увѣнчавшіеся успѣхомъ опыты записыва- ния индуктивныхъ токовъ, возбуждаемыхъ телеграф- ными токами въ параллельной линіи, расположенной въ лабораторіи. Телефонъ брали особаго устройства, съ діафрагмой изъ ферротинной пластинки, на которую направлялся лучъ свѣта и которая вращалась съ равно- мѣрной скоростью. Запись получалась въ видѣ спирали, волнистость которой, при изслѣдованіи въ микроскопъ, давала возможность прочитывать телеграммы.

Вечеръ въ лабораторіи Тесла. — Американская Электротерапевтическая Ассоціація посѣтила въ октя- брѣ лабораторію этого знаменитаго изслѣдователя, ко- торый произвелъ при этомъ нѣсколько замѣчательныхъ опытовъ. Наибольшее вниманіе постигателей привлекла новая машина Тесла, вибраторъ, съ которой и про- изводились опыты. Эта машина работала при давленіи пара въ 24 атм. на кв. см. и заключала въ себѣ два поршня, вибрирующихъ съ противоположными фазами 80 разъ въ секунду, причемъ развивался электрическій токъ, который, напримѣръ, питалъ 50 лампъ накалива- нія: Дуговыя лампы при дѣйствіи такимъ токомъ да- вали такой же ровный свѣтъ, какъ при дѣйствіи отъ батареи, такъ какъ колебанія поршней были гораздо непродолжительнѣе колебаній угледержателей. Еще одно преимущество этого вибратора заключается въ томъ, что онъ даетъ токи постепеннаго періода и под- держиваетъ разъ установившіеся видъ токовъ. Благо- даря этому, на производствѣ опытовъ требуется замѣча- тельно мало энергій сравнительно съ обыкновенными динамо-машинами перемѣнныхъ токовъ. Между прочимъ, Тесла выразилъ надежду, что дальнѣйшее усовершен- ствованіе такихъ машинъ дастъ возможность переда- вать извѣстія вдаль безъ проводовъ.

Наиболѣе интересные опыты, произведенные въ этотъ вечеръ, заключались въ слѣдующемъ: 1) Кругомъ комнаты въ 12 × 24 м. была протянута проволока, сое- диненная съ вибраторомъ; отъ круга около 1¼ м. діаметромъ, состоящаго изъ нѣсколькихъ оборотовъ про- волоки, не соединенныхъ ни съ чѣмъ, но только на- строенныхъ по колебаніямъ тока въ упомянутой раньше проволоки, загорались лампы накаиванія и свѣтились трубки съ пустотой.

2) Небольшой кругъ или обручъ былъ около 1 м. діаметромъ смотанъ тонкой проволокой, настроенной та- кимъ образомъ, чтобы по ней проходилъ максимальный токъ. Въ воздушномъ промежуткѣ этого круга во всѣхъ мѣстахъ комнаты проскакивали искры или чувство- вались сильные разряды индуктивныхъ токовъ, когда брались за ручки круга.

Тесла нѣсколько разъ повторялъ, что его вибраторъ даетъ средства продолжать опыты и изслѣдованія въ новой открытой имъ области и, между прочимъ, даетъ возможность демонстрировать электромагнитную теорію свѣта. У поршней, колеблющихся съ большой скоростью, не смотря на высокое давленіе пара, нѣтъ никакой наливки и всетаки побѣговъ пара не бываетъ.

(The El. Engineer).

Электрическіе элеваторы. — Нѣкто Гампльтовъ изъ Нью-Йорка выработалъ весьма удобную для боль- шихъ зданій, рудниковъ и пр. систему электрическихъ элеваторовъ. Поднимающіеся вагоны идутъ по одному коловоду, а опускающіеся — по другому. Каждый вагонъ снабженъ индикаторами, показывающими положеніе со- сѣднихъ вагоновъ, а также автоматически электриче- скими приспособленіями для уступленія столкновеній.

(The El. Engineer).

Смертный случай отъ неумѣлаго леченія электричествомъ. — Въ Чикаго произошелъ слѣдую- щій прискорбный случай. — Нѣкто миссъ Вайтъ, желая освободиться отъ вешушекъ, согласилась подвергнуться ихъ „выжиганію“ при помощи электричества въ заведеніи „массажа лица“. Операция производилась женщиною безъ всякаго медицинскаго образованія. Сначала тщательно очищали кожу, а затѣмъ натерли ее растворомъ ко- каина, чтобы убить чувствительность къ разрядамъ. Послѣ этого чрезъ кожу пропускали слабые батарейные токи при посредствѣ влажныхъ губокъ, предполагая, что частицы кожины съ вешушками будутъ выжжены при этомъ и послѣ нѣсколькихъ электризованій кожа очистится отъ пятенъ. Не успѣвъ выйти изъ „лечеб- наго“ заведенія, пациентка умерла, какъ оказалось, отъ разстройства дѣятельности сердца.

(Western Electrician).

Браконьеры и электричество. — Браконьеры, по словамъ корреспондента одного періодическаго изда- нія, также пользуются прогрессомъ науки. — Они натягиваютъ въ удобное мѣстѣ проволоку, на которой не замедляютъ во множествѣ насасть иттицы. Въ удоб- ный моментъ пускаютъ по проволокамъ электрической токъ, и иттицы валятся на землю, пораженные электричествомъ. На первый взглядъ это можно было бы при- нять за утку, на которыхъ такъ щедры подобныя кор- респонденты, но на самомъ дѣлѣ это вещь болѣе серьез- ная и поднимаетъ довольно интересный вопросъ.

Подъ телеграфными проволоками часто находятъ трупы маленькихъ иттицъ. Смерть послѣднихъ обыкно- венно приписываютъ удару ихъ о проволоку. Въ само- мъ дѣлѣ, электрической ударъ тутъ, повидимому, не можетъ имѣть значенія, принимая во вниманіе весьма малую емкость иттички и незначительность, могущей явиться разности потенциаловъ между ея лапками, когда она сидитъ на проволокѣ. Подобное явленіе могло бы произойти только при одновременномъ прикосновеніи иттички къ двумъ проволокамъ.

Не смотря на это электрическое объясненіе смерти иттичекъ болѣе вѣроятно, въ виду частоты этого явленія и значительныхъ размѣровъ проволоки въ сравненіи съ тѣломъ иттички. Г. Смилли (Smillie), электрикъ въ Дум- бартонѣ, наблюдалъ смерть иттичекъ, сидѣвшихъ на про- волокѣ, въ моментъ замыканія имъ дѣян аккумуляторовъ, соединенныхъ съ воздушными проволоками, могущими выдерживать до 20 амперъ.

(L'Eclairage électrique).