

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

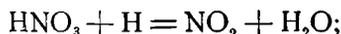
Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

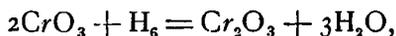
Элементы А. М. Имшенецкаго.

(Окончаніе).

Возвращаясь къ опредѣленію условій экономичности дѣйствія каждаго отдѣльнаго элемента, остановлюсь прежде всего на тѣхъ соображеніяхъ, которыми нужно руководствоваться при выборѣ деполяризатора для водорода. Предположимъ, что мы имѣемъ два какія нибудь соединенія, способныя окислять водородъ и дающія одинаковую возбуждательную силу, причемъ частица одного изъ этихъ соединеній способна окислять одинъ атомъ водорода, а частица другого—два атома; очевидно, что второе будетъ выгоднѣе. Сравнимъ въ этомъ отношеніи кислоты азотную и хромовую: реакцію, происходящую на положительномъ электродѣ въ элементѣ Бунзена, можно выразить такъ:



значитъ, одна частица  $\text{HNO}_3$  въ состояніи связать только 1 атомъ водорода; реакція съ хромовой кислотой:



т. е. 2 частицы  $\text{CrO}_3$  связываютъ 6 атомовъ водорода или 1 частица — 3 атома; очевидно, что преимущество надо отдать хромовой кислотѣ за ея большую, такъ сказать, работоспособность. По моему мнѣнію, рыночной цѣнѣ продукта, при отысканіи экономической комбинаціи дѣйствующихъ веществъ, совсѣмъ не слѣдуетъ придавать того значенія, какое ей придають, потому что этотъ коэффициентъ есть величина переменная, склонная къ уменьшенію: дорогое сегодня, можетъ сдѣлаться дешевымъ завтра; а усовершенствованіе генератора тока дѣлается не для того только, чтобы удовлетворить запросъ сегодняшняго дня, хотя, конечно, для опредѣленія экономичности элемента въ данный моментъ, этотъ коэффициентъ долженъ быть принятъ въ расчетъ. Кромѣ указанныхъ двухъ факторовъ, при опредѣленіи экономичности элемента долженъ быть принятъ въ расчетъ атомный вѣсъ частицы, какъ это мы сдѣлали при сравненіи расхода на хромовую кислоту и на мѣдный купоросъ, необходимыхъ для окисленія одного и того же

количества водорода; затѣмъ, для экономичности элемента требуется возможно полная утилизациа веществъ, расходуемыхъ на дѣйствіе элемента.

Подъ словами «возможно полная утилизація» я подразумѣваю слѣдующее: какъ-бы ни была постоянна возбуждательная сила элемента, во время разряда она постепенно слабѣетъ, а такъ какъ въ большинствѣ случаевъ примѣненія тока требуется постоянная разность потенциаловъ, то, чтобы поддерживать ее, т. е. чтобы поднимать вольты, приходится включать въ цѣпь добавочные элементы; сначала это помогаетъ, но по мѣрѣ того, какъ жидкости батареи бѣднѣють содержаніемъ въ нихъ дѣйствующихъ веществъ, возбуждательная сила ея настолько слабѣетъ, что приходится ее перезарядить.

По анализу оказывается, что жидкости которыя при этомъ выбрасываются, еще содержатъ очень много дѣйствующихъ веществъ, напр., по Госпиталье, въ негодной хромовой жидкости элемента Труве остается еще 72% хромовой кислоты, въ элементѣ Дронье—58%, по опубликованнымъ даннымъ объ элементѣ Ренара въ его отработавшей жидкости остается 80% хромовой кислоты.

Такая несовершенная утилизація хромовой кислоты конечно оказываетъ громадное вліяніе на уменьшеніе экономичности элемента, и какъ бы ни былъ хорошъ элементъ во всѣхъ остальныхъ отношеніяхъ, малый процентъ утилизаціи можетъ сдѣлать его негоднымъ для употребленія.

Имѣя въ виду эксплуатировать свой элементъ въ широкихъ предѣлахъ и зная, что малый % утилизаціи хромовой кислоты, въ виду ея дороговизны, можетъ мнѣ испортить все дѣло, я употребилъ всѣ усилія къ тому, чтобы справиться съ задачей увеличенія % утилизаціи, причемъ, какъ я уже упоминалъ, я не могъ найти никакой руководящей идеи, кромѣ факта, что въ хромовыхъ жидкостяхъ различнаго состава, утилизація хромовой кислоты не одинакова; значитъ, варьируя составъ, я могъ надѣяться получить такую жидкость, которая дастъ утилизацію болѣе полную, чѣмъ было до сихъ поръ. Трудъ этотъ, веденный вначалѣ совершенно ошупью, потребовалъ года времени и помощи двухъ чело-  
вѣкъ, изъ которыхъ одинъ заряжалъ и разряжалъ элементы, производилъ электрическія измѣ-

рения, вычерчивала диаграммы, вычисляла те данные, которые не могли быть измерены приборами, и сводил результаты всех наблюдений в таблицы, другой производил анализы хромовой жидкости до и после работы, причем за этот период времени имь произведено больше 400 количественных анализов хромовой жидкости. Работы эти показали, что наибольший % утилизации хромовой кислоты, а именно 83,4%, получается тогда, когда отношение хромовой кислоты и серной, входящих в состав жидкости, равняется 20 : 80; какъ при уменьшении, такъ и при увеличении содержания в жидкости серной кислоты, % утилизации хромовой уменьшается, причем это уменьшение идетъ гораздо быстрее при увеличении содержания серной кислоты, чѣмъ при уменьшении.

Приводя эти данные, я только констатирую фактъ, не давая ему объясненія; но очень возможно, что тутъ имѣется подобіе того известнаго факта, что серная кислота, при соединеніи съ водой даетъ наибольшее сжатіе и наибольшее повышеніе температуры при составѣ  $H_2SO_4 + 2H_2O$ , т. е. почти при томъ же вѣсовомъ отношеніи между количествами серной кислоты и воды, какъ и при только что указанномъ отношеніи между серной кислотой и хромовой.

Повторяю, что съ моей стороны это не больше, какъ простое сопоставленіе.

Чтобы пояснить все сказанное примѣромъ, предположимъ, что открытъ или предложенъ какой нибудь новый деполяризаторъ для водорода; надо произвести ему оцѣнку и сравнить его съ другимъ. Предположимъ, что новый деполяризаторъ связываетъ в полтора раза болѣе атомовъ водорода, онъ, значитъ, в этомъ отношеніи выигрываетъ в  $\frac{3}{2}$  раза; но, положимъ, что атомный вѣсъ новаго можетъ быть выражаемъ цифрой 5, а прежняго—3, поэтому экономичность новаго уменьшается в отношеніи  $\frac{3}{5}$  и будетъ  $= \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 5}$ ; предполагаемъ дальѣе утилизацию новаго деполяризатора—73% а стараго—83% экономичность еще уменьшается в отношеніи  $\frac{73}{83}$  и будетъ  $= \frac{3 \cdot 3 \cdot 73}{2 \cdot 5 \cdot 83}$ ; если отношеніе существующихъ цѣнъ новаго и стараго деполяризатора будетъ  $\frac{5}{7}$ , то экономичность увеличится в отношеніи  $\frac{7}{5}$  и окончательное выраженіе для опредѣленія экономичности новаго деполяризатора сравнительно съ прежнимъ приметъ видъ  $\frac{3 \cdot 3 \cdot 73 \cdot 7}{2 \cdot 5 \cdot 83 \cdot 5} = 1,1$ .

Если обозначить число атомовъ водорода, связуемыхъ одной частицей новаго деполяризатора и стараго, буквами  $a$  и  $a_1$ , атомные вѣса—буквами  $b$  и  $b_1$ , утилизацию— $c$  и  $c_1$ , цѣну— $d$  и  $d_1$ , то экономичность новаго, сравнительно со старымъ, будетъ

$$\frac{a \cdot b_1 \cdot c \cdot d_1}{a_1 \cdot b \cdot c_1 \cdot d} = A,$$

а расходъ на новый деполяризаторъ по сравненію съ прежнимъ будетъ

$$\frac{1}{A}.$$

Если же новый деполяризаторъ для водорода увеличиваетъ возбуждательную силу элемента, чѣмъ уменьшаетъ в батарее число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ, то надо опредѣлить это уменьшеніе в %, и соотвѣтственно уменьшить стоимость всехъ матерьяловъ, расходуемыхъ батареей, в томъ числѣ и новаго деполяризатора, расходъ на который предполагается уже опредѣленнымъ вышеуказаннымъ способомъ. Напр., обозначимъ расходъ на отрицательный электродъ буквой  $P$ , на жидкость для него буквой  $Q$ , вновь опредѣленный расходъ на деполяризаторъ для водорода буквой  $R$  и уменьшеніе числа элементовъ— $S\%$  тогда весь расходъ на матерьялы в новой батарее будетъ

$$\frac{(P + Q + R)(100 - S)}{100}.$$

Экономичность замѣны для отрицательнаго электрода одного металла другимъ точно также очень легко подчиняется вполне точному расчету; если нѣтъ при этомъ переменны возбуждательной силы, экономія, которая получится при употребленіи новаго металла, будетъ зависѣть прежде всего отъ его электрохимическаго эквивалента. Напр. предположимъ, что отношеніе электрохимическихъ эквивалентовъ двухъ какихъ нибудь металловъ будетъ  $\frac{7}{8}$  и мы желаемъ опредѣлить экономичность перваго, относительно втораго. Очевидно первый металлъ будетъ экономичнѣе, такъ какъ одно и то же количество электричества израсходуетъ его меньше, чѣмъ втораго, и выраженіе, показывающее экономичность новаго металла, будетъ  $\frac{8}{7}$ ; если при этомъ цѣна перваго относится къ цѣнѣ втораго, какъ  $\frac{6}{5}$ , то экономичность уменьшится и будетъ равна  $\frac{8 \cdot 5}{7 \cdot 6} = 0,95$ .

Если назвать буквами  $a$  и  $a_1$  электрохимическіе эквиваленты двухъ металловъ, а буквами  $d$  и  $d_1$  ихъ цѣны, то экономичность перваго относительно втораго будетъ:

$$\frac{a_1 \cdot d_1}{a \cdot d} = A_1,$$

а расходъ на первый, по отношенію къ расходу на второй

$$\frac{1}{A_1}.$$

Если же при этомъ измѣняется возбуждательная сила в ту или другую сторону, то надо стоимость всехъ матерьяловъ батареи помножить на соотвѣтственный коэффициентъ.

Что касается до % утилизации отрицательнаго

электрода, то бесполезный расход его может имѣть мѣсто только въ томъ случаѣ, если онъ помѣщенъ въ жидкость, способную его растворять, особенно во время бездѣйствія; у меня цинкъ помѣщенъ въ растворъ сѣрноватисто-натровой соли, на него не дѣйствующей, поэтому и расходъ его получается очень близкимъ къ теоретическому.

Относительно % утилизации сѣрноватистаго натра сказать ничего не могу, такъ какъ не знаю теоретическаго расхода его. Извѣстно только, что во время работы элемента, сѣрноватистый натръ окисляется, причемъ, рядомъ съ сѣрной кислотой получается цѣлый рядъ тионовыхъ кислотъ, очень мало изслѣдованныхъ, что дѣлаетъ для меня невозможнымъ изслѣдованіе реакцій, происходящихъ въ немъ. Могу сказать одно: опыты показали, что для полученія постоянства внутренняго сопротивленія, при указанномъ составѣ хромовой жидкости, пришлось употреблять очень жидкій растворъ сѣрноватистаго натра, а это отнюдь не мѣшаетъ достиженію экономичности.

Чтобы покончить съ этой частью доклада приведу нѣсколько данныхъ, относящихся до моего элемента.

Его возбуждательная сила въ началѣ разряда . . . . .	2,2 в.
Его возбуждательная сила въ концѣ разряда . . . . .	1,9 »
1 литръ хромовой жидкости даетъ 1 килограмм. хромовой жидкости (плот. 1,417) даетъ . . . . .	82 амп.-часа 58 » »
1 килограмм. обѣихъ жидкостей даетъ . . . . .	31 » »
Элементъ емкостью въ 1 литръ даетъ . . . . .	38 » »

На конструкціи элемента долго останавливаться не буду: конструкція — дѣло остроумія, и какая бы хорошая система ни была предложена сегодня, завтра можетъ быть придумана лучшая; укажу только, что, по моему мнѣнію, наилучшая форма элемента по своей компактности — прямоугольный ящикъ съ параллельно поставленными плоскими диафрагмами.

Нѣсколько типовъ элементовъ было показано въ моемъ прошломъ сообщеніи въ 1891 г. и, хотя съ того времени я испробовалъ нѣсколько новыхъ конструкцій, въ томъ числѣ и герметическихъ, но серьезному испытанію они не подвергались, и потому я не буду утомлять ваше вниманіе описаніемъ этихъ проектовъ, а перейду прямо къ указанію тѣхъ усовершенствованій въ частяхъ элемента, которыя я сдѣлалъ со времени выставки.

Графитовый электродъ, введенный мной вмѣсто угольнаго, имѣлъ два серьезныхъ недостатка: если, вслѣдствіе какихъ нибудь обстоятельствъ, кислота соприкоснется съ самой малой частью металлической сѣтки, то вся сѣтка довольно скоро будетъ уничтожена, электродъ лишится основы, слѣдовательно, будетъ также уничтоженъ; кромѣ того, оказалось, что, когда элементъ близокъ къ истощенію и хромовой кислоты въ немъ

осталось мало, водородъ уничтожается не такъ энергично и въ моментъ выдѣленія дѣйствуетъ на парафинъ, склеивающій частицы графита, вслѣдствіе чего послѣдній прямо смывается жидкостью и электродъ, хотя и очень медленно, но становится тоньше. Новый положительный электродъ, замѣняющій графитовый, я готовлю изъ свинцоваго листа, поверхность котораго сначала очищаю наждачной бумагой, потомъ натираю порошкомъ графита и въ концѣ концовъ наклеиваю легкими ударами молотка, вслѣдствіе чего, тѣ слѣды графита, которыя въ видѣ тончайшаго слоя пристали къ поверхности свинца, какъ бы впрессовываются въ него. Такой свинецъ, сполоснутый въ водѣ и вытертый, уже не пачкаетъ руку, если потереть ею объ его поверхность, на немъ не видно графита, но положенный въ элементъ, онъ даетъ ту же возбуждательную силу, что и графитъ. Подобный электродъ можно гнуть, свертывать въ трубку, промывать, — онъ не теряетъ своихъ свойствъ; но, если бы отъ усиленныхъ и частыхъ вытираній его графитированная поверхность и была бы испорчена, каждый самъ можетъ ее исправить, натеревши графитомъ и наклеивши молоткомъ. Отнюдь не слѣдуетъ при этомъ насыпать графитъ на свинецъ, хотя бы и очень тонкимъ слоемъ, потому что этотъ слой, послѣ наклепки, очень скоро отваливается въ жидкости.

Подобный положительный электродъ между прочими выгодами представляетъ и ту, что онъ позволяетъ устроить элементъ въ обыкновенной стеклянной банкѣ съ круглымъ пористымъ сосудомъ, гораздо рациональнѣе, чѣмъ это дѣлается теперь въ углицинковыхъ элементахъ. Извѣстно, что для лучшаго окисленія водорода, котораго на 1 объемъ кислорода выдѣляется два объема, надо, чтобы положительный электродъ имѣлъ, по возможности, большую площадь, а при употребленіи углей внутри пористаго сосуда и цинковъ снаружи, получится совершенно неправильное соотношеніе площадей электродовъ. Свинцовый электродъ, будучи выгнутъ по стѣнкамъ стеклянной банки, дастъ сравнительно огромную поверхность и удешевитъ отливку цинковъ, которымъ можно будетъ давать видъ стержней. Пористые сосуды должны имѣть такой діаметръ при употребленіи моихъ растворовъ, чтобы объемы помѣщений для обѣихъ жидкостей были равны.

Пористая диафрагма должна быть признана частью элемента, имѣющей первостепенную важность, такъ какъ, отъ нея главнымъ образомъ, зависитъ внутреннее сопротивленіе элемента, а слѣдовательно и размѣръ батареи и ея стоимость, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и работа, поглощаемая самой батареей.

Дѣйствительно, чѣмъ меньше сопротивленіе диафрагмы, тѣмъ меньшей величины можетъ быть взятъ элементъ и тѣмъ дешевле онъ стоитъ; когда же придется имѣть дѣло съ элементами опредѣленной величины, то для полученія извѣстной опредѣленной разности потенциаловъ, надо бу-

детъ соединить послѣдовательно большее число элементовъ въ томъ случаѣ, когда сопротивление ихъ велико, чѣмъ въ томъ, когда оно мало, и совершенно обратно тому, какъ при увеличеніи возбуждательной силы число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ непропорціонально уменьшается, при увеличеніи внутренняго сопротивленія число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ непропорціонально увеличивается, что увеличиваетъ и расходъ на полученіе тока. Такимъ образомъ, первое требованіе, предъявляемое диафрагмѣ, заключается въ томъ, что она должна представлять току малое сопротивление, т. е. должна обладать возможно большей пористостью, что достигается или примѣненіемъ для приготовленія диафрагмъ очень огнеупорной, малоспекающейся глины, или слабымъ обжигомъ.

Два другія требованія, предъявляемыя диафрагмѣ, прямо противоположны первому, а именно: она должна быть прочна и должна оказывать возможно большее сопротивление диффузии между двумя жидкостями, что можетъ быть достигнуто средствами, обратными первымъ т. е. крѣпкимъ обжигомъ и употребленіемъ спекающейся глины. Очевидно, что обыкновенная глиняная диафрагма не можетъ удовлетворить вполнѣ ни первому, ни двумъ вторымъ требованіямъ и на практикѣ приходится довольствоваться диафрагмой, рѣдко даже сносной. Есть еще одинъ недостатокъ въ нынѣшнихъ диафрагмахъ — это ихъ неоднобразіе, потому что при обжигѣ одна партія очень легко можетъ получиться слабѣе, чѣмъ слѣдуетъ, другая крѣпче, послѣдствіемъ чего бываетъ въ первомъ случаѣ ихъ быстрая порча, а во второмъ — неполученіе отъ батареи той мощности, на которую она была рассчитана.

Новая диафрагма, предлагаемая мной, готовится изъ спекающейся глины и обжигается очень сильно, чѣмъ удовлетворяется требованіе прочности; для увеличенія пористости, въ глину, изъ которой формируются пластинки, прибавляется угольный порошокъ, который, выгорая при обжигѣ, оставляетъ массу поръ; такимъ образомъ, получается полное удовлетвореніе и согласованіе двухъ требованій — прочности и хорошей проводимости; чтобы въ такой же мѣрѣ удовлетворить и третьему требованію — воспрепятствованію диффузии, вызывающей бесполезный и довольно значительный расходъ матерьяловъ, я заполняю поры диафрагмы веществомъ, не представляющимъ значительнаго сопротивленія прохожденію тока но сводящимъ диффузію на минимумъ.

Вещество это — колоидальный гидратъ кремнезема, или минеральный студень, тотъ самый, которымъ заливаются аккумуляторы Шопа, Эрликона и нѣкоторые другіе; разница только въ томъ, что студень, заполняющій поры диафрагмы, содержитъ значительно меньше воды, чѣмъ студень аккумуляторовъ.

Кремнеземъ или кремневая кислота есть ничто иное, какъ обыкновенный кварцевый песокъ, представляющій изъ себя безводную форму кремне-

зема; но въ природѣ имѣются и другіе минералы, состоящіе изъ кремнезема въ формѣ гидрата, напримѣръ, опалъ, халцедонъ, кремь, еще содержащіе, хотя и въ очень небольшомъ количествѣ, воду.

Искусственно гидратъ кремнезема можно получить съ произвольнымъ количествомъ конституціонной воды, изъ растворимаго или фуксова стекла, которое есть ничто иное, какъ растворъ кремнекислой щелочной соли, прибавляя къ нему кислоту. Получающійся при этомъ студень содержитъ очень много воды, которую можно удалить изъ него простымъ высушиваніемъ, причемъ при 30° С. въ немъ остается 16% воды, при 100° — 9%, при 250° — 3,8%, а при слабомъ краснокалильномъ жарѣ кремнеземъ совсѣмъ лишается воды.

Кремнеземъ, заполняющій поры диафрагмы, высушивается при температурѣ около 30°, чтобы въ немъ сохранился по возможности колоидальный характеръ.

Заполненіе имъ поръ производится такимъ образомъ: прежде всего приготовляются два раствора, — одинъ фуксова стекла, другой сѣрной кислоты; растворы эти дѣлаются такими, чтобы, по смѣшеніи ихъ, гидратъ кремнезема въ формѣ студня выдѣлялся не сейчасъ же, а черезъ нѣкоторое время; это можно получить, смѣшавъ, напримѣръ, въ равныхъ объемахъ растворы фуксова стекла въ 15° Б. и сѣрной кислоты въ 2° Б.; этой смѣсью пропитывается диафрагма и, когда растворъ приметъ форму колоида, — высушивается. При этомъ кремнеземъ уменьшается въ объемѣ, садится, вслѣдствіе чего вновь образуются поры, уже меньшаго объема, которыя опять заполняются кремнеземомъ, диафрагма снова просушивается и т. д.; эта операція повторяется 5 — 6 разъ и диафрагма, въ которой согласованы всѣ три требованія — прочности, пористости и отсутствія диффузии, — готова.

Подобный способъ приготовленія диафрагмы имѣетъ еще одну выгоду: тутъ свойства диафрагмы не зависятъ отъ дѣйствія печи, которая можетъ работать и хуже, и лучше, смотря по тому, какая была погода; оканчивая приготовленіе диафрагмы химической обработкой ея, всегда возможно, испытать отдѣльные экземпляры изъ цѣлой партіи, прекратить пропитываніе кремнеземомъ какъ разъ тогда, когда диафрагма будетъ представлять прохожденіе тока опредѣленное, заранѣе намѣченное сопротивленіе; только при этомъ условіи можно быть увѣреннымъ, что построенная батарея дастъ ту самую работу, которая отъ нее ожидается.

Сообщая всѣ эти данныя, я конечно не имѣю въ виду, что всякій можетъ приготовить такую диафрагму для себя; но можетъ быть, если не теперь, то впослѣдствіи кто нибудь установитъ фабрикацію подобныхъ диафрагмъ для продажи, и тогда эти указанія ему пригодятся.

Отысканіе матерьяла для закрѣпленія въ элементѣ диафрагмъ доставило мнѣ не мало хлопотъ. Парафинъ, который я долго не могъ найти, чѣмъ

замѣнить, хотя и въ состояніи былъ противостоять дѣйствию смѣси хромовой и сѣрной кислотъ, но имѣлъ слѣдующіе недостатки: при застываніи онъ садился, вслѣдствіе чего въ толщѣ его образовывались сквозныя отверстія, пропускавшія жидкости; при наливаніи въ элементъ холодной воды, парафинъ трескался; если при заливкѣ онъ былъ недостаточно нагрѣтъ, соединеніе его съ діафрагмами получалось очень непрочное; если онъ былъ немного перегрѣтъ, то при заливкѣ одной стороны діафрагмы оплавлялась другая, уже залитая; для полученія надлежащаго соединенія между діафрагмами и парафиномъ, послѣдній надо было нагрѣвать до извѣстной, опредѣленной температуры, въ зависимости отъ температуры помѣщенія, толщины діафрагмъ, теплопроводности матерьяла, изъ котораго сдѣланъ наружный сосудъ, и т. д.

Не буду перечислять всѣхъ сдѣланныхъ мной попытокъ для отысканія необходимой мнѣ мастики, скажу прямо рецептъ для составленія такой, которая меня удовлетворила и которая во многихъ случаяхъ можетъ пригодиться электротехнику. Для заливки у элемента дна я беру смѣсь изъ равныхъ частей по вѣсу асфальта и парафина, для заливки боковъ употребляю парафинъ съ небольшою примѣсью асфальта. Первая смѣсь плавится при температурѣ  $180^{\circ}$  С. и при застываніи даетъ въ высшей степени плотную и довольно прочную массу; точка плавленія второй смѣси значительно ниже, что позволяетъ заливать бока, не опасаясь оплавленія дна, хотя бы смѣсь и была перегрѣта. Вторая смѣсь похожа на парафинъ, но темнѣе его, плавится при болѣе высокой температурѣ, отъ холодной воды не трескается и не имѣетъ поръ. Смѣсь эта можетъ содержать асфальту и больше, и меньше, въ зависимости отъ температуры, при которой она готовится.

Мнѣ остается еще сказать нѣсколько словъ о наружныхъ сосудахъ. Дѣлалъ я ихъ и деревянные, и желѣзные; покрывалъ ихъ внутри изолирующимъ слоемъ, сначала изъ одного парафина, потомъ изъ простого или азбестоваго картона, пропитаннаго парафиномъ, затѣмъ пытался изолировать сосудъ отъ жидкостей стекломъ, эбонитомъ, свинцомъ, но все это ни къ чему не повело: парафинъ давалъ трещины и отставалъ отъ стѣнокъ, пропарафинированный картонъ промокалъ, отъ стеколъ и эбонита отставала заливка, свинецъ, въ случаѣ прикосновенія къ нему цинка, разъѣдался сѣрноватистымъ натромъ, а въ случаѣ прикосновенія обоихъ электродовъ, замыкалъ элементъ короткой цѣпью.

Въ настоящее время мнѣ удалось найти для приготовленія наружныхъ сосудовъ новый матерьялъ, изъ котораго или прямо можетъ быть приготовленъ весь ящикъ, или же ящикъ желѣзный или деревянный можетъ быть обложенъ внутри листами изъ него, а углы залиты моею мастикой, пристающей къ нему чрезвычайно прочно. Матерьялъ этотъ готовится посредствомъ

химической обработки и прессованія, составъ его можетъ измѣняться въ зависимости отъ примѣненія.

Кромѣ ящиковъ этотъ матерьялъ можетъ быть примѣненъ въ электротехникѣ, какъ изоляторъ вообще; его удѣльное сопротивление болѣе 100 мегомовъ, удѣльный вѣсъ — 1,7, онъ не горитъ, не коробится, не трескается и не разбухаетъ, выдерживаетъ на раздробленіе 60 тоннъ на 1 кв. дюймъ, не деформируется, — можетъ быть пригоденъ въ видѣ трубокъ, листовъ, досокъ, плитъ и брусковъ, по цѣнѣ будетъ во много разъ дешевле эбонита.

Распространиться объ этомъ матерьялѣ сегодня я уже не могу, а онъ настолько интересенъ, что можетъ послужить темой для особаго доклада.

## Система переменнаго тока, выработанная фирмой Л. Валь и К<sup>о</sup>.

(Продолженіе).

**II. Трансформаторы.** Въ большинствѣ случаевъ примѣненія переменныхъ токовъ бываетъ необходимо употребленіе трансформаторовъ для преобразованія производимыхъ машинными токами высокой разности потенциаловъ, которые непосредственно неудобно для освѣщенія или для мелкихъ электродвигателей употреблять безъ преобразованія ихъ въ токи низкаго напряженія. Въ нѣкихъ случаяхъ, какъ то: при передачѣ силы при особенно высокомъ напряженіи (10000 вольтъ и болѣе), для достиженія этой разности потенциаловъ выгодно употреблять трансформаторы и вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлать обмотку генератора болѣе соответствующей требуемому напряженію. (Машины переменнаго тока системы фирмы Павелъ Валь и К<sup>о</sup>, какъ было сказано выше, имѣютъ конструкцію, допускающую генерацию токовъ наивысшихъ напряженій, почему у нихъ очень рѣдко можетъ встрѣтиться надобность въ первоначальномъ преобразованіи токовъ).

При передачѣ силы большими синхронными двигателями нѣтъ надобности въ трансформаторахъ. (Подобные двигатели, построенные по вышеназванной системѣ, могутъ быть легко приспособлены для непосредственнаго питанія токами высокаго напряженія). Но при наивысшихъ разностяхъ потенциаловъ или въ случаѣ отвѣтвленія части энергіи на обѣихъ станціяхъ или на пути проводовъ между ними, что часто требуется для освѣщенія или для электродвигателей малыхъ размѣровъ, трансформированіе необходимо.

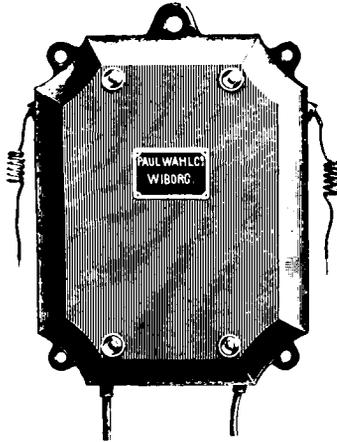
Трансформаторы, употребляемые для этой цѣли, какъ имѣющіе особую конструкцію и соответственную изоляцію, будутъ описаны въ связи съ установками этого рода.

Въ настоящей статьѣ мы опишемъ трансформаторы для низкаго и средняго напряженія (отъ 2.000 до 3.000 вольтъ). Эти трансформаторы служатъ преимущественно для трансформированія сравнительно небольшого количества энергіи для освѣщенія и двигателей при распредѣленіи энергіи отъ центральной станціи на большой районъ, почему, болѣею частью, размѣщаются по столбамъ проводовъ первичнаго тока высокаго давленія или же по стѣнамъ зданій.

Принимая во вниманіе это обстоятельство, является желательнымъ и даже необходимымъ имѣть трансформаторы, по конструкціи своей приспособленные для нашего климата, имѣющіе изолировку обмотокъ, выдерживающую рѣзкія измѣненія температуры и влажности воздуха, и прочный футляръ, допускающій простую и

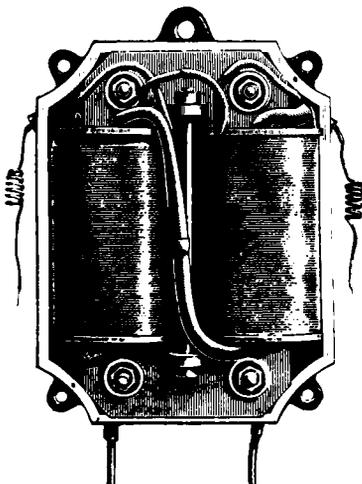
быструю проверку трансформатора. В зависимости от местных условий наши трансформаторы средней величины выходят гораздо меньше производительности, чем для средней Европы, а следовательно число трансформаторов при передаче известного количества уаттов выходит большее,—причина, вызывающая особую конструкцию трансформаторов, при которой прежде всего надо иметь в виду большой коэффициент полезного действия и при наименьших моделях, а также простоту устройства и легкую замену главных составных частей; к этим требованиям надо добавить хорошее саморегулирование вторичного напряжения.

На фиг. 1 и 2 показан в закрытом и открытом виде трансформатор, выработанный фирмой Павел Валь и К° согласно этим требованиям.



Фиг. 1.

Подковообразный сердечник и якорь, раздвигаются по линии А—А, составлены из пластинок тонкого листового железа, зажатых между пластинами болта тол-



Фиг. 2.

стого железа посредством сквозных, изолированных болтов. Якорь соединен с остальной железной массой сердечника двумя длинными болтами, из которых передний виден на фиг. 2 между катушками. Четыре сквозных болта, самые верхние и самые нижние, длин-

нее других и служат таким образом: с задней стороны — для прикрѣпления трансформатора к основанию футляра, а с лицевой стороны — для прикрѣпления крышки футляра. На вѣтви сердечника насажены катушки из толстаго стабилита, каждая с половиной первичной и вторичной обмотокъ, тщательно изолированныхъ одна отъ другой. Концы первичной обмотки пропущены черезъ длинныя фарфоровыя трубки, закрѣпленныя въ станкахъ футляра въ верхней части трансформатора, концы же вторичной обмотки выходятъ въ нижней части трансформатора, будучи тщательно изолированными.

Изображенный на рисункахъ трансформаторъ, предназначенный для помѣщения его на открытомъ воздухѣ, имѣетъ футляръ сплошной, въ закрытомъ же и сухихъ помѣщеніяхъ крышка рѣшетчатая.

Трансформаторы, описанные выше, изготовляются фирмой Павелъ Валь и К° въ слѣдующихъ нормальныхъ моделяхъ:

Модель.	Количество трансформируемой энергии въ уаттахъ.		Вѣшніе размѣры въ миллиметрахъ.
	Отъ 40 до 80 переминовъ въ секунду.	Отъ 80 до 100 переминовъ въ секунду и выше.	
Tr 0,25 . . .	—	250	255 × 190 × 130
Tr 0,75 . . .	500	750	330 × 245 × 155
Tr 1,5 . . .	1.000	1.500	365 × 270 × 170
Tr 2,5 . . .	1.700	2.500	425 × 305 × 190
Tr 3,5 . . .	2.500	3.500	455 × 330 × 205
Tr 5 . . .	3.600	5.000	495 × 365 × 230
Tr 7,5 . . .	5.500	7.500	570 × 410 × 260
Tr 12 . . .	8.000	12.000	620 × 450 × 285

Нормальныя обмотки этихъ трансформаторовъ для первичнаго напряжения 1.000 и 2.000 вольтъ, а для вторичнаго отъ 100 до 105 вольтъ. Потеря электрической энергии въ обмоткахъ, при полной нагрузкѣ, составляетъ около 2%, что обуславливаетъ достаточное саморегулирование.

При испытаніи производительности трансформаторовъ и опредѣленіи ихъ коэффициента полезнаго дѣйствія, у одного изъ трансформаторовъ модели Tr 12, предназначеннаго для 12.000 уаттовъ, потери на токѣ Фуко и гистерезисъ въ желѣзномъ сердечникѣ и футлярѣ, при полной нагрузкѣ, опредѣлены въ 170 уаттъ, а потери въ обмоткахъ 240 уаттъ, откуда коэффициентъ полезнаго дѣйствія

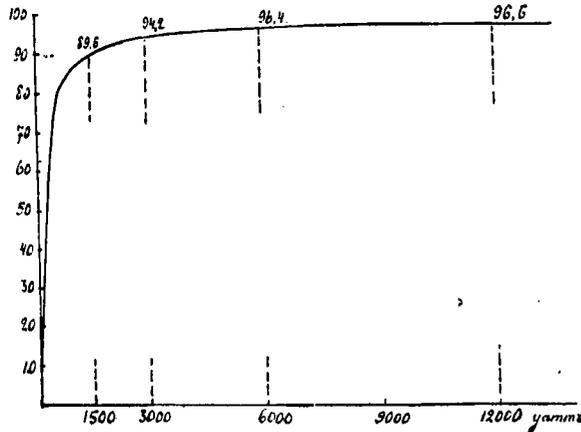
$$= \frac{12.000}{12.000 + (170 + 240)} = 96,6\%$$

Такимъ же образомъ былъ опредѣленъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія того же трансформатора при половинной нагрузкѣ—въ 96,4%, при нагрузкѣ въ  $\frac{1}{4}$ —94,2%, и при нагрузкѣ въ 1.500 уаттъ—89,6%.

Изображенная ниже кривая (фиг. 3) графически показываетъ измѣненія коэффициента полезнаго дѣйствія въ зависимости отъ нагрузки (коэффициентъ полезнаго дѣйствія выраженъ въ %).

Трансформаторы эти устроены по такъ называемому

сердечниковому типу; въ нихъ обмотки первичная и вторичная окружаютъ непрерывное желѣзное кольцо для магнитнаго потока.



Фиг. 3.

Это устройство обладает наименьшимъ разбѣвaniemъ линий магнитныхъ силъ, а слѣдовательно и наименьшимъ падениемъ вторичнаго напряжения при включеніи въ цѣпь электродвигателей и другихъ аппаратовъ, имѣющихъ большой коэффициентъ самонавдувціи.

(Продолженіе слѣдуетъ).

## Поврежденія и неисправности динамомашинъ.

(Окончаніе).

**XXIV причина.** — Тугой ремень. Ремень, который слишкомъ узокъ для передаваемой имъ работы, приходится натягивать слишкомъ туго, а это ведетъ къ нагрѣванію подшипника около шкива.

**Исправленіе.**—Взять болѣе широкой ремень и шкивъ и придать ремню нѣкоторую слабину на верхней сторонѣ.

**Примѣчаніе.**—Всѣ ремни должны работать при туго натянутой нижней движущей сторонѣ.

**XXV причина.** — Якорь не въ центрѣ поля. Нѣкоторыя динамомашинны, какъ, напримѣръ, съ однимъ подковообразнымъ магнитомъ, вертикальными или вертикально—опрокинутыя машинны, приходится строить такъ, чтобы было уравновѣшено притяженіе электромагнитовъ; вертикальный подковообразный магнитъ притягиваетъ якорь книзу, если онъ вѣрно центрированъ, но если расположить якорь выше центра, то это притяженіе книзу можно уничтожить. Въ опрокинутой машинѣ, якорь притягивается къверху, если онъ вѣрно центрированъ, а потому подшипники можно освободить совсѣмъ отъ его вѣса; этимъ преимуществомъ пользуются во многихъ машиннахъ. Якорь можетъ быть немного внѣ центра, на линіи, параллельной магнитному потоку въ полѣ, причемъ отсутствіе равновѣсія не будетъ особенно ощутительно; но если онъ внѣ центра по линіи, перпендикулярной магнитному потоку въ полѣ, равновѣсіе нарушается сильно и можетъ повести къ нагрѣванію подшипниковъ.

**Исправленіе.** — Если это обуславливается тѣмъ, что подшипники слишкомъ высоки или низки, то ихъ слѣдуетъ переставить и пригнать. Если это обуславливается тѣмъ, что подшипники расположены не по оси между-

полюснаго пространства, то ихъ надо вывѣрить, переставивъ фундаментные болты.

**Примѣчаніе.**—Эта неисправность обуславливается плохой работой и имѣетъ серьезное значеніе, если отклоненіе перпендикулярно полю.

### В. Ш у м ь.

**XXVI причина.**—а) Якорь не уравновѣшенъ.

**Исправленіе.**—Уравновѣшиваютъ на призматическихъ острияхъ, безъ шыва на валѣ, прочно прикрѣпляя грузы винтами или другимъ способомъ къ легкой сторонѣ; эти грузы не должны прикасаться къ проволокамъ.

б) Шкивъ не уравновѣшенъ.

Достаютъ уравновѣшенный или уравновѣшиваютъ неисправный обыкновеннымъ способомъ.

**XXVII причина.**—Задѣваніе якоря за электромагниты можетъ обуславливаться слишкомъ свободно навитой или распустившейся проволокой или приподниманіемъ обмотокъ.

**Исправленіе.**—Это серьезная неисправность и обуславливается въ совокупности крайне плохимъ проектированіемъ и выдѣлкой; во всякомъ случаѣ слѣдуетъ обвязать якорь стальной проволокой, намотавъ большое число оборотовъ послѣдней.

**XXVIII причина.**—Удары кромокъ шкива въ подшипники.

**Исправленіе.**—У якоря слишкомъ много свободы продольнаго движенія; надо уменьшить ее, прокладывая тонкія шайбы между шкивомъ и подшипникомъ, если удары отодвигаютъ шкивъ отъ подшипника, за который онъ задѣваетъ.

**XXIX причина.**—Звучаніе или свистъ въ щеткахъ.

**Исправленіе.**—Небольшая смазка коллектора вазелиномъ и уменьшеніе надавливанія щетокъ на коллекторъ.

**XXX причина.**—Отдавшіеся винты или болты.

**Исправленіе.**—Завинчиваютъ туго и закрѣпляютъ стопорной гайкой; передъ пусканіемъ динамомашинны осматриваютъ всѣ винты и болты, которые могутъ отдаться.

**XXXI причина.**—Швы ремней.

**Исправленіе.**—Дѣлаютъ швы гладкими и гибкими и смотрятъ, приходится ли они надежащей стороной къверху; слѣдуетъ брать безконечные ремни.

**XXXII причина.**—Жужжаніе якоря обуславливается тѣмъ, что выступающія зубья проходятъ между полюсами.

Это погрѣшность проектированія и можетъ быть устранена только отрѣзаніемъ по наклону кромокъ полюсовъ. Если зубьевъ много и воздушный промежутокъ не слишкомъ малъ, то никакого жужжанія не слышно и при несрѣзаныхъ кромкахъ.

**XXXIII причина.**—Сваливаніе ремня при обыкновенной нагрузкѣ обуславливается тѣмъ, что соединяемые имъ шкивы расположены не по линіи или два вала не параллельны между собой.

**Исправленіе.**—Передвигаютъ, сколько слѣдуетъ, динамомашину по ея фундаменту, или переставляютъ ведущій шкивъ или валъ, смотря по тому, что будетъ легче и удобнѣе всего.

### Г. Неправильности въ скорости.

Неправильности въ скорости, собственно говоря, не слѣдовало бы относить къ неисправностямъ динамомашинъ, такъ какъ онѣ въ большинствѣ случаевъ обуславливаются неисправностями у первичныхъ двигателей. Если скорость динамомашинны слишкомъ мала или слишкомъ велика вслѣдствіе неисправности регулятора или первичнаго двигателя, то регуляторъ или двигатель слѣдуетъ исправить или замѣнить другимъ исправнымъ.

**XXXIV причина.** — а) Электродвигатель съ послѣдовательнымъ соединеніемъ работаетъ слишкомъ скоро при постоянномъ токъ.

**Исправленіе.** — Отвѣтвляють часть тока мимо двигателя или берутъ регуляторъ для управленія намагничивающимъ токомъ.

б) Электродвигатель съ послѣдовательнымъ соединеніемъ въ цѣпи постоянного напряженія.

**Исправленіе.** — Регулируютъ сопротивленіемъ, вводимымъ въ главную цѣпь. Для работы при постоянномъ напряженіи наиболѣе пригоденъ электродвигатель съ отвѣтвленіемъ, какъ саморегулирующійся.

**XXXV причина.** — Неправильная скорость у электродвигателя съ отвѣтвленіемъ, слишкомъ большаа или слишкомъ малая.

**Исправленіе.** — Достаютъ другой двигатель, надлежащимъ образомъ построенный и обмотанный для требуемой работы и напряженія цѣпи. Реостатомъ или регуляторомъ приходится пользоваться при электродвигателѣ съ отвѣтвленіемъ только тогда, когда такіе двигатели должны работать съ переменными скоростями, но ихъ не слѣдуетъ допускать при двигателяхъ, которые должны работать приблизительно съ постоянной скоростью. Двигатель, скорость котораго замедляется больше, чѣмъ на 5 или 6%, между ходомъ порожнемъ и полной нагрузкой, слишкомъ малъ для своей работы; но при испытаніи двигателей въ отношеніи измѣненія скорости отъ нагрузки слѣдуетъ тщательно опредѣлять, насколько пониженіе скорости обусловливается пониженіемъ напряженія въ проводахъ, наблюдая по вольтметру между зажимами электродвигателя.

#### Слишкомъ малая скорость.

**XXXVI причина.** — Перегрузка.

**Исправленіе.** — Измѣряють токъ и напряженіе у двигателя; если токъ больше допускаемаго конструкторомъ, слѣдуетъ уменьшать нагрузку, пока токъ не понизится до предѣла, назначеннаго конструкторомъ. Скорость можетъ быть слишкомъ малою отъ несоответствующаго устройства привода.

**XXXVII причина.** — Побочное сообщеніе въ якорѣ.

**Исправленіе.** — Разыскиваютъ побочное сообщеніе, пропуская сильный токъ только черезъ якорь и измѣряя разность потенциаловъ между каждыми двумя смежными секціями коллектора; у катушекъ съ сообщеніемъ не окажется никакой разности потенциаловъ.

**XXXVIII причина.** — Задѣваніе и треніе якоря.

**Исправленіе.** — Проволоки могутъ приподняться или ослабнуть, или якорь расположенъ не въ центрѣ. См. XXVII.

**XXXIX причина.** — Треніе.

**Исправленіе.** — См. В, § 3.

**XL причина.** — Слабое поле.

**Исправленіе.** — Слабое поле не понижаетъ скорости электродвигателя; его скорость повышается пропорціонально ослабленію поля. Чѣмъ сильнѣе поле, тѣмъ тише вращается якорь; поэтому для исправленія слишкомъ малой скорости отъ этой причины ослабляютъ поле, вводя сопротивление только въ цѣпь электромагнитовъ.

#### Д. 1) Электродвигатель останавливается.

**XLI причина.** — Большая перегрузка.

**Исправленіе.** — Осматриваютъ, нѣтъ ли нагрузки отъ какого либо препятствія или чрезмѣрнаго тренія, и устраняють ее. Нельзя предполагать никакого поврежденія, если электродвигатель съ послѣдовательнымъ соединеніемъ, работающій при постоянномъ токъ, остановится отъ перегрузки; но у двигателя съ отвѣтвленіемъ можетъ быть сожженъ его якорь, если нѣтъ предохранителя въ цѣпи, а потому въ цѣпи двигателя съ отвѣтвленіемъ слѣдуетъ всегда имѣть предохранитель.

Перегрузка совѣмъ не представляетъ собой неисправности динамомашинны, — она обусловливается случайностью или неумѣлымъ управленіемъ, когда, напримѣръ, на одно-сильный двигатель накладываютъ работу въ 5 лоп. силъ.

**XLII причина.** — Разомкнутая цѣпь.

а) Расплавился предохранитель.

**Исправленіе.** — Это можетъ произойти отъ перегрузки, что и слѣдуетъ прежде всего исправить, а затѣмъ вставляютъ новый предохранитель надлежащей величины.

б) Перерывъ проволоки или соединеній.

**Исправленіе.** — Отыскиваютъ разорвавшуюся проволоку и исправляютъ; см. XIII.

в) Щетки не соприкасаются.

**Исправленіе.** — Это самая обыкновенная причина остановки электродвигателей; прижимають щетки рукой и пускають двигатель, замѣчая, не надо ли подвинуть щетки къ коллектору.

г) Коммутаторъ разомкнутъ.

**Исправленіе.** — Пригоняють контакты коммутатора такъ, чтобы между ними было хорошее сопротивленіе.

д) Нѣтъ тока изъ проводовъ. Наблюдаютъ за вольтметромъ и смотрятъ, когда замкнуть его снова.

**XLIII причина.** — Полное побочное сообщеніе у электромагнитовъ.

**Исправленіе.** — Изслѣдуютъ сопротивленіе обмотокъ; у неисправной сопротивленіе окажется гораздо меньше. Если неисправность внутренняя, слѣдуетъ перемотать обмотку. Но неисправность можетъ быть въ зажимахъ обмотки электромагнитовъ и тогда надо только исправить ихъ изоляцію.

**XLIV причина.** — Полное побочное сообщеніе у якоря.

**Исправленіе.** — Побочное сообщеніе можетъ быть у щеткодержателей, а также отъ мѣдной пыли или отъ соприкасанія между соединеніями съ коллекторомъ. Осматриваютъ и испытываютъ эти пункты и устраняють соприкасаніе.

#### 2) Электродвигатель вращается назадъ.

**Исправленіе.** — Переменяють на обратныя соединенія обмотокъ электромагнитовъ со щетками; эта неисправность всегда обусловливается невѣрнымъ направленіемъ тока въ обмоткахъ электромагнитовъ.

#### Е. Динамомашина не даетъ тока.

**XLV причина.** — а) Измѣнился на обратный магнетизмъ поля. Это иногда случается вслѣдствіе пропуска ній тока обратнаго направленія черезъ обмотки электромагнитовъ при пробѣхъ или случайно; это происходитъ иногда отъ грозовыхъ разрядовъ. Слабое поле можетъ иногда измѣниться на обратное отъ земнаго магнетизма, а иногда отъ сосѣднихъ динамомашиныхъ.

**Исправленіе.** — Во всѣхъ этихъ случаяхъ слѣдуетъ пропускать токъ по надлежащему направленію отъ другой динамомашинны или батареи черезъ обмотки электромагнитовъ для переманчиванія; если надлежащее направленіе неизвѣстно, пробуютъ сначала одно, а потомъ другое.

б) Измѣнились на обратныя соединенія электромагнитовъ.

**Исправленіе.** — Пробуютъ обратныя соединенія. Въ большинствѣ случаевъ вслѣдствіе этого измѣняются на обратныя всѣ полярности динамомашинны.

**XLVI причина.** — Щетки занимають неправильное положеніе или плохо соприкасаются.

**Исправленіе.** — Тщательно осматриваютъ и устанавливаютъ щетки динамомашинны, которая не даетъ тока; раньше, чѣмъ предпринимать что нибудь другое, передвигаютъ щетки за щеткодержатель въ наилучшее положеніе.

**XLVII причина.**— Побочное сообщение в машинѣ.

**Исправленіе.**— См. XII, XLIII и XLIV.

**XLVIII причина.**— Побочное сообщение в дѣпн. Вслѣдствіе этого динамомашинна съ отвѣтвленіемъ не даетъ тока, а динамомашинна компаундъ или съ послѣдовательнымъ соединеніемъ даетъ слишкомъ сильный токъ, расплавляющій предохранители.

**Исправленіе.**— Устраняютъ побочное сообщение; обыкновенно оно бываетъ въ какомъ нибудь ламповомъ штативѣ или патронѣ.

**XLIX причина.**— Обмотки электромагнитовъ соединены навстрѣчу одна другой.

**Исправленіе.**— Слѣдятъ за направлениемъ тока въ обмоткахъ и соединяютъ такъ, чтобы получить въ динамомашинѣ сѣверные и южные полюсы; для обнаруженія полярности удобно пользоваться компасной стрѣлкой.

**L причина.**— Разомкнутая дѣпн. Эта неисправность легко обнаруживается и устраняется. Это не поврежденіе динамомашинны, а слѣдствіе небрежности машиниста, который долженъ былъ бы удостовериться въ полнотѣ дѣпн. Можетъ быть оставленъ разомкнутымъ коммутаторъ, оторваться или оторваться проволока у зажима; можетъ расплавиться предохранитель, не соприкасаться щетка или случиться какая нибудь другая неисправность, легко обнаруживаемая и устраняемая.

**LI причина.**— Слишкомъ большая нагрузка.

**Исправленіе.**— Это практически то же самое, какъ и побочное сообщеніе во вѣшной дѣпн; см. XLVIII. Машинна съ отвѣтвленіемъ не будетъ давать тока, а машинна компаундъ или съ послѣдовательнымъ соединеніемъ будетъ расплавлять предохранитель.

**LII причина.**— Слишкомъ много сопротивленія въ регуляторѣ магнитнаго поля.

**Исправленіе.**— Уменьшаютъ сопротивленіе, пока динамомашинна не будетъ давать тока; затѣмъ увеличиваютъ его, пока не получатъ нормальное напряженіе передъ введеніемъ во вѣшнюю дѣпн.

### Правила относительно ухода.

Никогда не слѣдуетъ класть какого либо рода вещи на динамомашинну. Маслянки лучше всего брать латунныя или мѣдныя такъ какъ онѣ не магнитны.

Всѣ соединенія должны быть большія, чистыя и прочныя. Ежедневно надо осматривать соединенія, винты и болты и подкрѣплять ослабшіе.

Мѣдныя щетки слѣдуетъ всегда держать подпитыми отъ коллектора, когда машинна не работаетъ.

Дешевое плохое масло не приноситъ экономіи; слѣдуетъ употреблять только наилучшія минеральныя масла. Всякое новое масло слѣдуетъ всегда фильтровать передъ употребленіемъ. Масло изъ самосмазывающихся подшипниковъ слѣдуетъ фильтровать передъ вторичнымъ употребленіемъ.

Не слѣдуетъ прикасаться обстрижкой къ коллектору. Обтирать его надо парусиной или сукномъ.

Для полированія коллектора, чтобы поддерживать его чистымъ и гладкимъ, лучше всего брать кусокъ сосноваго дерева.

Какъ видимъ, динамомашинамъ, строго говоря, свойственны немногія и простые неисправности, причемъ большинство ихъ обуславливается тремя причинами: плохимъ проектированіемъ, плохимъ построениемъ и небрежнымъ обращеніемъ. Другія неисправности, происходящія отъ первичныхъ двигателей, регуляторовъ, ремней, смазки, коммутаторовъ и неисправностей вѣшной дѣпн, хотя они и приведены выше, съ указаніемъ исправленій, представляютъ собою неисправности, свойственныя всякимъ механизмамъ, а не одиѣмъ динамомашинамъ.

Приведенныя здѣсь указанія могутъ быть весьма полезны какъ для владѣльцевъ электрическихъ установокъ, такъ и для тѣхъ лицъ, которымъ поручено управленіе установками.

## Электродвижушія силы въ вольтовой дугѣ.

Въ «Zeitschrift für Elektrotechnik» г. Сахулка (Sachulka) помѣщаетъ описаніе опытовъ съ вольтовой дугой, произведенныхъ имъ совместно съ гг. Эйслеромъ, д-ромъ М. Рейтгоферомъ и инженеромъ Бемъ-Раффаемъ.

Извѣстно, что въ вольтовой дугѣ, образуемой постояннымъ токомъ, существуютъ разности потенциаловъ: большая — между положительнымъ электродомъ и вольтовой дугой, меньшая — между вольтовой дугой и отрицательнымъ электродомъ. Въ случаѣ переменнаго тока объ разности потенциаловъ, измѣренныя вольтметромъ для переменныхъ токовъ, оказываются равными.

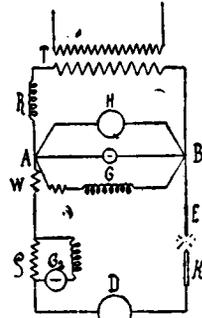
Проче всего появленіе этихъ разностей потенциаловъ объясняется существованіемъ въ вольтовой дугѣ электродвижущихъ силъ, что, однако, оспаривалось многими физиками, объяснявшими эти разности потенциаловъ сопротивленіями, встрѣчаемымъ токомъ при переходѣ его съ анода въ вольтову дугу и съ вольтовой дуги на катодъ (сопротивленія раздѣла).

Поэтому для обнаруженія предполагаемыхъ электродвижущихъ силъ Сахулка воспользовался переменнымъ токомъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ паденія напряженія, вслѣдствіе сопротивленій раздѣла и другихъ постоянныхъ сопротивленій, будутъ периодически мѣнять знакъ, тогда какъ электродвижушія силы дуги могутъ и не мѣнять знакъ. Съ другой стороны, такъ какъ можно предполагать, что электродвижушія силы въ данномъ случаѣ родственны термоэлектрическимъ, то для опытовъ сначала взяли электроды разнородныя — желѣзо (верхній электродъ) и уголь (нижній электродъ).

Переменный токъ, доставлявшійся электроосвѣтительной станціей, посредствомъ трансформатора былъ преобразованъ въ 100 вольтовый при 2.500 періодахъ въ минуту.

Расположеніе приборовъ было слѣдующее: (фиг. 3) трансформаторъ — T; желѣзный стержень — E въ 4 мм. толщиной и уголь — K съ фитилемъ въ 10 мм.; электродиметръ — D Сименса и Гальске, показывавшій общую силу тока; сопротивленіе  $r$  въ 0,1 ома безъ самондукціи, къ концамъ котораго присоединенъ крутильный гальванометръ G<sub>2</sub> Сименса и Гальске въ 1 омъ съ добавочнымъ сопротивленіемъ въ 9 омъ; толстая обмотка — W уатметра Ганца и К<sup>0</sup>; R — регулирующее сопротивленіе; — все это соединено послѣдовательно. Отъ одного изъ концовъ толстой обмотки уатметра къ проводу, соединенному съ желѣзнымъ электродомъ, шли три отвѣтвленія, содержавшія: первое — вольтметръ H (съ нагревающейся проволокой) Гартмана и Брауна, измѣрявшій общую разность между соответствующими точками; второе — крутильный гальванометръ G<sub>1</sub> въ 1 омъ съ добавочнымъ сопротивленіемъ въ 999 омъ; третье — тонкую обмотку уатметра.

Всѣхъ опытовъ было сдѣлано 7 при разныхъ величинахъ регулирующаго сопротивленія. Крутильный гальванометръ во второмъ отвѣтвленіи обнаружилъ неизмѣннаго направленія разность потенциаловъ, а гальванометръ, включенный параллельно сопротивленію въ 0,1 ома, — неизмѣннаго направленія токъ, *въ дугу отъ желѣза къ углю*. Вотъ численные результаты этихъ опытовъ.



Фиг. 3.

Нумера опытовъ.	Разности потенциаловъ.			Силы токовъ.			Работы, затраченныя.			Дѣйств. сопротив. дуги.	Электро-движ. силы дуги.
	Неизм. направл.	Общія.	Перем. направл.	Общія.	Неизм. направл.	Перем. направл.	По показ. уатт-метра.	Токомъ направл. неизм.	Токомъ направл. перем.		
1	28,8	75,0	69,3	5,64	2,76	4,92	91,5	79,5	171,0	2,89	36,8
2	28,9	75,0	69,2	6,88	3,12	5,56	117,7	90,2	207,9	2,89	37,9
3	28,6	75,3	69,7	9,08	4,64	7,80	168,2	132,7	300,9	2,04	38,1
4	28,3	75,5	70,0	9,50	4,93	8,12	183,7	139,5	329,2	2,04	38,4
5	28,7	75,2	69,5	10,78	5,45	9,30	190,2	156,4	346,6	1,64	37,6
6	27,5	75,8	70,6	11,65	5,71	10,15	222,9	157,1	380,0	1,64	36,9
7	29,9	74,5	68,2	13,67	6,94	11,78	214,3	207,5	421,8	1,15	37,9

Разность потенциаловъ третьяго столбца таблицы доходила до 80 вольтъ только при значительномъ разстояніи между электродами (такъ что дуга затѣмъ прерывалась); при этомъ разность втораго столбца упала до 23 вольтъ. При очень короткой дугѣ послѣдняя разность была нѣсколько больше, чѣмъ въ таблицѣ. Токъ сильнѣе 6,04 амп. нельзя было употребить, такъ какъ тогда желѣзный стерженецъ черезчуръ сильно обтаивалъ. Дѣйствительное сопротивление дуги авторъ получалъ, дѣля потерю въ ней работы (8-й столбецъ) на квадратъ полной силы тока (5-й столбецъ). Подъ электродвижущей силой дуги (послѣдн. столбецъ) подразумѣвается сумма разности потенциаловъ 2-го столбца съ произведеніемъ сопротивленія дуги на силу тока 6-го столбца.

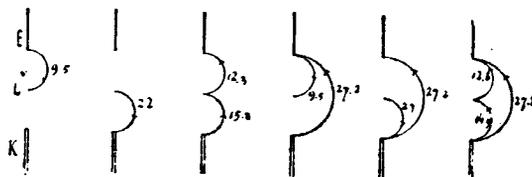
Появленіе постоянного тока и разности потенциаловъ въ разсматриваемомъ случаѣ можно было бы объяснить и измѣненіями сопротивленій дуги. Въ одну половину періода тока могло, напримеръ, преимущественно плавиться и улетучиваться желѣзо, въ другую—уголь, что имѣло бы слѣдствіемъ неравенство сопротивленій дуги въ два соседніе полуперіода. Нужно было бы только, чтобы получить наблюдавшееся направленіе тока неизмѣняющагося знака, принять, что сопротивление дуги уменьшается, когда катодомъ (—) является уголь. Замѣтимъ, что Жамень и Маневре не замѣчали измѣненія сопротивленія дуги (между углемъ и желѣзомъ) при постоянномъ токѣ, когда они перемѣняли направленіе, что говорить въ пользу дѣйствительнаго существованія электродвижущихъ силъ въ вышеописанномъ случаѣ.

Кромѣ вышеописанныхъ опытовъ измѣрялись разности потенциаловъ между вольтовой дугой и каждымъ изъ электродовъ, а также между обоими электродами, зеркальнымъ гальванометромъ Сименса и Гальске, катушка котораго состояла изъ 31.000 оборотовъ проволоки, при добавочномъ сопротивленіи въ  $10^7$  омъ. Для этой цѣли въ дугу вводили угольный стерженецъ въ 3 мм. толщиной; разности измѣряли послѣ того, какъ уголекъ раскаливался до-бѣла. Изъ этихъ измѣреній оказалось, что разность между углемъ и желѣзомъ имѣетъ знакъ, противоположный знаку предыдущаго случая, т. е. она направлена отъ угля къ желѣзу (одно измѣреніе дало 28,3 вольтъ) (фиг. 5).

Разность между углемъ и вольтовой дугой оказалась направленной къ углю (4,6 в.), между желѣзомъ и дугой—къ желѣзу (32,8 в.). Разность послѣднихъ чиселъ оказалась равной вышеуказанному числу (28,3 в.) только при незначительномъ измѣненіи длины дуги.

Крутильный гальванометръ въ 1 омъ съ добавочнымъ сопротивленіемъ въ 999 омъ далъ совершенно другія разности во всѣхъ трехъ случаяхъ, причемъ первая разность оказалась близкой по численной величинѣ 28 в. и направленной отъ угля къ желѣзу.

Такое же направленіе имѣли и разности потенциаловъ между углемъ и дугой, и между дугой и желѣзомъ, но только въ томъ случаѣ, если ихъ измѣрили одновременно. Если же ихъ измѣряли отдѣльно каждую или одну изъ нихъ вмѣстѣ съ разностью между углемъ и желѣзомъ, то получались разности обратнаго знака. Результаты одного



Фиг. 6.

ряда такихъ наблюденій изображены на (фиг. 6). Вообще, при этомъ числа получались не особенно постоянными. Такъ, если между дугой и желѣзомъ включить одновременно 1.000 омъ (или крутильный вальванометръ съ добавочнымъ сопротивленіемъ въ 999) и зеркальный гальванометръ, то оба прибора показываютъ одну и ту же разность—отъ желѣза къ дугѣ—, колеблющуюся между (5,4 до 10,7 в.); но стоитъ разомкнуть цѣпь съ сопротивленіемъ въ 1.000 омъ, и зеркальный гальванометръ показываетъ противоположнаго направленія разность—отъ дуги къ желѣзу (32,8 в.).

Если крутильный гальванометръ (или 1.000 омъ) ввести между желѣзомъ и дугой, а зеркальный между дугой и углемъ, то первый показываетъ разность отъ желѣза къ дугѣ (5,4—10,7 в.), второй—отъ угля къ дугѣ (35 в.). Разность этихъ величинъ оказывалась равной разности между электродами (около 28 в.). При размѣнаніи цѣпи крутильнаго гальванометра, зеркальный моментально показывалъ 3—4 вольтъ въ направленіи отъ дуги къ углю.

При попыткѣ уравновѣсить электродвижущія силы дуги постоянной же электродвижущей силой батареи аккумуляторовъ (60 в. у Борновъ), дуга значительно уменьшалась и гасла. Подобный же результатъ далъ опытъ съ двумя желѣзноюугольными дугами, соединенными такъ, чтобы электродвижущія силы ихъ были направлены взаимно-противоположно.

Въ опытахъ съ угольными электродами (7 мм. толщины) со свѣтлыми верхній уголь оказалась отрицательнымъ по отношенію къ нижнему. Крутильный гальванометръ показывалъ разность до 2,8 вольтъ, въ зависимости отъ силы тока. При горизонтальномъ положеніи электродовъ разность равнялась нулю.

Пробный уголекъ въ 3 мм. толщиной, будучи взятъ за электродъ, оказывался всегда положительнымъ по отношенію къ толстымъ углямъ (максимальная разность = 3 вольтъ). Разность между дугой и углемъ, при введеніи уголька въ середину дуги, оказалась равной

максимумъ 7 вольтъ и была направлена отъ дуги къ угольямъ. Крутильный и зеркальный гальванометры давали здѣсь одинаковыя показанія.

Изъ этихъ опытовъ Сахула дѣлаетъ слѣдующій выводъ. Электродвижущія силы на электродахъ существуютъ (постоянство „электродвижущей силы дуги“, опытъ Жамена и Маневре); вромѣ этихъ электродвижущихъ силъ появлялась также и электродвижущая сила на пробномъ угольѣ, если сопротивление одного провода, соединявшаго его съ однимъ изъ электродовъ, было 1.000 омъ, но не болѣе 100.000 омъ; при 10<sup>7</sup> омъ электродвижущая сила на пробномъ угольѣ равняется нулю.

## О Б З О Р Ъ.

Примѣненіе аккумуляторовъ на центральныхъ станціяхъ желѣзныхъ дорогъ. Амперметръ центральной станціи электрической желѣзной дороги обыкновенно указываетъ значительныя колебанія въ силѣ тока. Подобное непостоянство нагрузки, конечно, весьма вредно отзывается на экономичности машины и вообще на эксплуатационн. желѣзной дороги. Для того, чтобы устранить вредное вліяніе колебаній тока, полезно обратиться къ электрическимъ аккумуляторамъ. Первая установка такого рода произведена въ Швейцаріи, на электрической желѣзной дорогѣ между Цюрихомъ и Гирсланденомъ. На центральной станціи установленъ генераторъ тока въ 120 амперовъ и 550 вольтовъ. Въ то же время тамъ имѣется вторичная батарея, непосредственно снабжающая линію токомъ, который можетъ колебаться отъ нуля до 200 амперовъ. Не говоря уже о большой экономичности, вся эта установка, очевидно, меньшихъ размѣровъ, чѣмъ, если бы токъ для линіи доставлялся исключительно отъ генератора; разумѣется и стоимость установки соотвѣтственно меньше.

Другой примѣръ подобаго рода установки мы имѣемъ на желѣзной дорогѣ между Дугласомъ и Лаксеємъ. Посреди пути устроена промежуточная станція изъ 240 вторичныхъ элементовъ, соединенныхъ параллельно съ двумя генераторами, находящимися на концахъ линіи. Аккумуляторы заряжаются особымъ генераторомъ, который находится также на промежуточной станціи. Батарея вторичная въ данномъ случаѣ служитъ для двухъ цѣлей. Во-первыхъ, она расходуетъ свой запасъ энергіи, когда въ этомъ является надобность, и такимъ образомъ болѣе или менѣе ослабляетъ колебанія тока у главныхъ генераторовъ. Во-вторыхъ, батарея имѣетъ специальное назначеніе самостоятельно снабжать токомъ линію зпмо, когда по случаю уменьшенія движенія работаютъ только два вагона. Батарея тогда заряжается разъ въ недѣлю, такъ что станціи генераторыя совсѣмъ закрыты.

При рассмотрѣніи вопроса объ уменьшеніи вреднаго вліянія быстрыхъ колебаній тока слѣдуетъ также упомянуть о маховыхъ колесахъ. Э. Гопкинсонъ говоритъ, что хорошій аккумуляторъ, способный работать, какъ регуляторъ, введенный въ установку, требовалъ бы генератора съ мощностью, меньшею процентовъ на 35—40. Въ то же время значительно возросъ бы коэффициентъ полезнаго дѣйствія. Какъ на подобный аккумуляторъ Гопкинсонъ указываетъ на маховое колесо улучшенной конструкции. Но если даже допустить, что чисто техническія затрудненія при конструированіи хорошаго маховика—устранены, все-таки предпочтеніе нужно отдать аккумуляторамъ электрическимъ, такъ какъ они допускаютъ колебанія тока въ самыхъ широкихъ размѣрахъ, чего нельзя сказать о маховикахъ.

(The Electrical Engineer).

Платина и ея металлы на Антверпенской выставкѣ. По словамъ L'Éclairage électrique на Антверпенской выставкѣ обращала на себя вниманіе коллекція платиновыхъ металловъ и издѣлій изъ платины, экспонированная старинной компаніей Джонсонъ и Массей (Johnson and Matthey) въ Лондонѣ, основанной въ 1725 году.

Еще на выставкѣ 1862 года гг. Джонсонъ и Массей выплавляли въ присутствіи ученыхъ и металлурговъ брусокъ платины, вѣсомъ въ 100 кило—фактъ неслыханный еще тогда въ наукѣ и промышленности, такъ какъ считалось болѣе удачей, если получали плавкой маленькій шарики.

Въ 1809 году гг. Джонсонъ и Массей для одного завода въ Лондонѣ приготовили *первый* платиновый аппаратъ для концентраціи сѣрной кислоты, вѣсившій 13 кило. Это было въ то время настоящее чудо техники. Теперь та же фирма безъ затрудненія готовитъ аппараты значительныхъ размѣровъ, вѣсомъ въ 300 кило.

Замѣчательно, что, не смотря на сложность формъ аппаратовъ, металл въ издѣліяхъ этихъ заводчиковъ весьма чистъ.

Въ 1855 г. вышеупомянутая фирма ввела платиновые сосуды, покрытые внутри золотомъ, лучше сопротивляющимся дѣйствію сѣрной кислоты, чѣмъ платина. Эти сосуды заслужили общее одобреніе фабрикантовъ сѣрной кислоты и выдержали самое строгое испытаніе, показавшее, что сосуды, покрытые внутри золотомъ, раздѣаются вдвое меньше, чѣмъ золотые. Эти сосуды содержали 75% платины и 25% золота, причеиъ золотая поверхность содержала 5% платины.

Чтобы составить понятіе о стоимости этого рода приборовъ укажемъ, что вся выставка гг. Джонсонъ и Массей въ Антверпенѣ представляла капиталъ болѣе 2 милліоновъ франковъ, а типъ платинового испарителя 1875 г. „Double Delplace“ стоитъ вмѣстѣ съ холодильникомъ 94.800 франковъ. Этотъ приборъ, заслужившій лучшіе отзывы фабрикантовъ сѣрной кислоты, даетъ въ теченіе 24 часовъ 10.000 кило кислоты въ 94% и около 5.000 кило кислоты въ 97%.

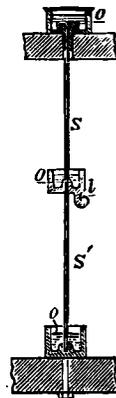
Интересенъ также приборъ, въ которомъ нагрѣваніе сѣрной кислоты производится электрическимъ токомъ, протекающимъ по платиновой проволоцкѣ, помѣщенной внутри прибора. Послѣдній можно примѣнить тамъ, гдѣ имѣется дешевая движущая сила—гидравлическая, или сила вѣтра.

Къ издѣліямъ этой фирмы принадлежатъ между прочимъ: международные *etalony метра* и *килограмма*, принадлежаще Международному Бюро Мѣръ и Вѣсовъ въ Парижѣ, проверенные относительно Сентъ-Клеръ-Девилемъ, Дебрей и Старомъ, и сдѣланные изъ сплава платины съ иридиемъ (10%); по изслѣдованію этихъ знаменитыхъ ученыхъ платина, употребленная въ этомъ сплавѣ, содержала абсолютно чистаго металла 999,98773 единицъ на 1000 единицъ. Эта неслыханная степень чистоты металла была достигнута, однако, въ лабораторіи обработкой  $\frac{1}{4}$  тонны заводской платины.

(L'Éclairage Électrique).

Изоляторъ для высокихъ напряженій. — Въ изолирующемъ приспособленіи Ферранти, изображенномъ на фиг. 7, примѣнены изолирующія свойства масла. Натянутая нить S изъ волокнистаго вещества пропитывается масломъ изъ сосудовъ O. Одинъ изъ этихъ сосудовъ, который соприкасается только съ нитью, поддерживается на крючкѣ линіи высокаго напряженія. Устроенный такимъ образомъ изоляторъ evidentemente не страдаетъ отъ вліянія сырости.

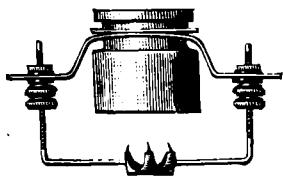
(L'Éclairage Élé.).



Фиг. 7.

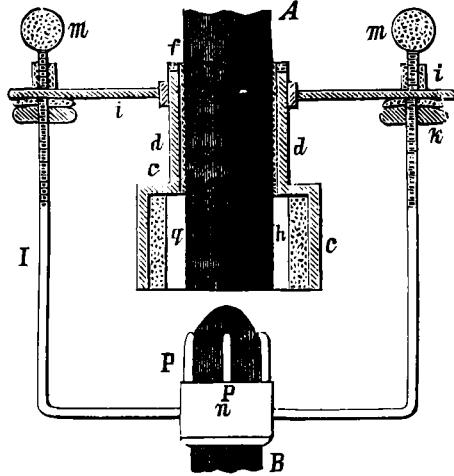
Приборъ для увеличенія продолжительности горѣнія углей въ дуговыхъ лампахъ. Какъ извѣстно, при горѣніи дуговыхъ лампъ верхній положительный уголь приобрѣтаетъ на концѣ коническую форму. Здѣсь отъ постоянного соприкосновенія боковъ его съ восходящею струей раскаленнаго

воздуха происходит незамытое обгорание боков, которое непроизводительно увеличивает расход на угли.



Фиг. 7.

Фирма Гартмутъ, исходя изъ того соображенія, что, защитивши положительный уголь отъ этой струи, мы значительно увеличимъ время его горѣнія, предложила слѣдующій простой приборъ, видъ котораго изображенъ на фиг. 7. а вертикальный разрѣзъ на фиг. 8. На положительный уголь А свободно одѣвается гильза, верхняя часть которой *dd* сдѣлана изъ изолирующаго матеріала, а нижняя *gh* и вся внутренняя поверхность изъ огнеупорнаго, закрытаго металлическимъ колпачкомъ *cc*. Гильза эта, при посредствѣ металлическихъ стержней *i* и такой же рамки, связана съ кольцомъ *n*, одѣтымъ на нижній, отрицательный уголь В. Три маленькихъ платиновыхъ острия *pp*, которыми снабжено кольцо, уни-



Фиг. 8.

раются въ коническую часть нижняго угля и тѣмъ поддерживаютъ весь приборъ въ одномъ и томъ же положеніи относительно концовъ углей. При горѣніи нижній край гильзы находится приблизительно на одной высотѣ съ нижнимъ концомъ верхняго угля. Установка гильзы производится при помощи боковыхъ гаекъ *k*, которыя кромѣ того такъ устроены изъ изолирующаго матеріала, что отдѣляютъ другъ отъ друга рамку и стержни.

Опыты, произведенные въ Вѣдскомъ Технологическомъ Промышленномъ Музеѣ, дали слѣдующую таблицу: Сила тока 6 ам., напряжение 43 в. (въ III случ. около 44 в.).

Уголь съ горизонталью въ градусахъ	Сила свѣта въ норм. свѣч.			
	Безъ аппарата.	Съ аппаратомъ.		
		Уголь выступаетъ на 4 мм. ниже гильзы.	Оправа и уголь на одной высотѣ.	Оправа выступаетъ ниже угла на 4 мм.
0	130,7	136,9	52,9	25,2
10	—	268,2	—	47,9
15	316,3	—	54,4	—
20	—	408,5	336,5	241,0
25	—	541,5	442,8	457,2
30	565,2	503,0	539,0	554,5
35	—	485,4	545,3	565,7
40	527,0	461,1	574,3	506,4
45	442,1	401,3	594,1	428,9
50	246,1	243,3	457,4	423,2
55	103,5	100,2	—	304,4
60	18,1	15,3	230,7	103,0

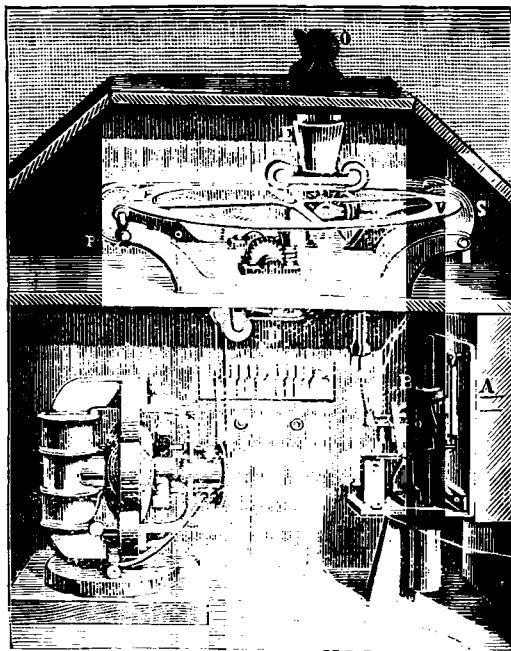
Построивши на основаніи этихъ данныхъ фотометрическую диаграмму и принимая площадь, заключенную между кривою и полярными координатами для 0° и для 60° за 100 въ I-мъ случаѣ, получимъ для II-го случая 93, для III-го—106 и для IV-го—90. Отсюда видно, что приборъ лишь незначительно вліяетъ на силу свѣта. Что же касается продолжительности горѣнія, то оказалось, что въ часъ сгораютъ:

	верхній уголь	нижній уголь
безъ прибора . . . .	14,1 мм.	15,5 мм.
съ приборомъ . . . .	4,9 "	10,0 "

Разница большая.  
Гильзу приходится мѣнять чрезъ каждые 500—800 час.  
(Elektrot. Zeitschr).

**Кинетоскопъ Эдисона.**—Этотъ приборъ основанъ на одинаковомъ принципѣ съ прежней формой зоотрона, въ которомъ передъ глазомъ проходитъ рядъ быстро движущихся картинокъ съ мгновеннымъ перерывомъ между каждой, такъ что впечатлѣніе на ретинѣ отъ одной картины успѣваетъ ослабѣть до появленія новой. Картины у Эдисона — рядъ мгновенныхъ фотографій въ видѣ лентъ; каждая изъ этихъ картинокъ въ 2 × 3 см. и позитивы нанесены на тонкія гибкія полоски изъ целлулоида. Эти полоски образуютъ длинную ленту, которая при дѣйствіи машины движется съ большою скоростью при посредствѣ системы колесъ. Такимъ образомъ передъ глазомъ проходитъ 46 фотографій въ секунду или 2.760 въ минуту.

Кинетоскопъ состоитъ изъ ящика, раздѣленнаго на два отдѣленія, изъ которыхъ въ одномъ помѣщается электродвигатель, какъ показано на фиг. 9, а въ другомъ лента съ мгновенными фотографіями, фиг. 10. На



Фиг. 9.

фиг. 8 видимъ электродвигатель С типа Эдисона, въ 8 вольтъ, который приводится въ дѣйствіе отъ аккумулятора или первичной батареи. Токъ проходитъ чрезъ сопротивление D, которое можно измѣнять для увеличенія или уменьшенія силы свѣта лампы накаливанія, освѣщающей въ большей или меньшей степени целлулоидную ленту въ зависимости отъ ея толщины и прозрачности, которыя бывають весьма непостоянны. Противъ двигателя С находится приборъ В, пускающій въ ходъ двигатель, когда опустятъ монету въ устроен-

ную для этой цели щель *A*; описывать его здесь нетъ возможности.

Въ верхней части отдѣленія можно видѣть на фиг. 8 металлическій дискъ *V*, который образуетъ экранъ передъ лентой *R*. Въ *L* показана маленькая лампа накаливания, освѣщающая ленту вслѣдствіе прозрачности. Непосредственно надъ конической трубкой *E* расположена надѣлка *O*, въ которую смотритъ наблюдатель. Электродвигатель, приходя въ дѣйствіе, начинаетъ вращать съ очень большой скоростью кольцевой дискъ *V*. Послѣдній снабженъ щелью *F*, которая даетъ возможность зрителю видѣть фотографіи на лентѣ *R* всякій разъ, какъ эта щель проходитъ въ поле зрѣнія. Хотя на дискѣ пѣется только одна щель, но онъ вращается съ такой скоростью, что глазъ зрителя, не замѣчая вращенія диска, видитъ только послѣдовательныя фотографіи, какъ будто онѣ сплошныя. Лента съ фотографіями,

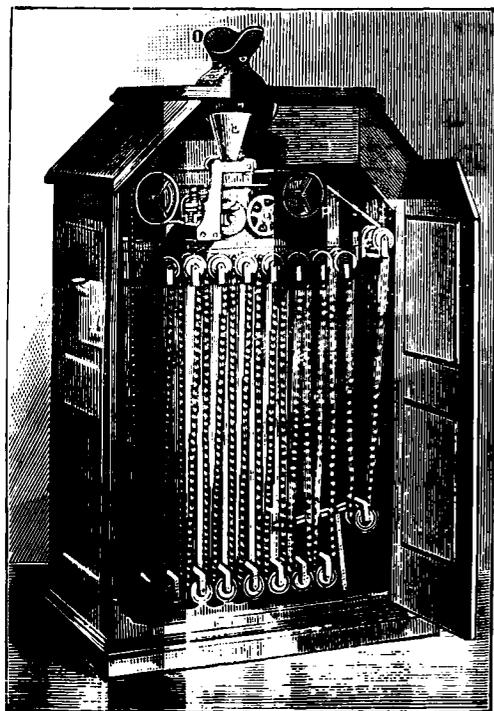
Токъ вводился въ ванну черезъ эти угли; сила его была 80 миллиамперъ; продолжительность — 1 часъ. Послѣ опыта оказалось, что  $\frac{9}{10}$  всего количества литія, которое должно было бы отложиться въ это время на отрицательномъ электродѣ, было въ мышцѣ. Послѣдняя была разрѣзана на 8 равныхъ частей, причемъ оказалось, что почти весь литій заключался въ первыхъ двухъ частяхъ, и въ особенности въ первой части.

Изъ этого опыта г. Лабатю заключаетъ, что: во-1-хъ, *Li* катализомъ вносится въ мертвую ткань, во-2-хъ, въ *терапевтическомъ* отношеніи этотъ эффектъ будетъ мѣстнымъ, общія же явленія должны оказаться по раствореніи литія и въ вовлеченіи его въ цѣль кровообращенія.

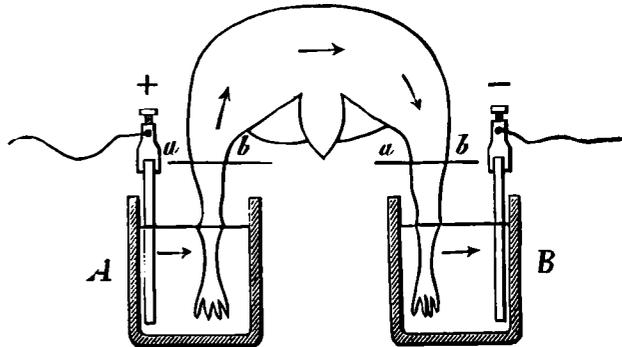
При четырехдневныхъ опытахъ съ молодымъ человекомъ, при токѣ въ 40 миллиамперовъ, вводившемъ литій, оказалось слѣдующее: въ первый день въ мочѣ литія не было, во второй оказались только слѣды, по окончаніи опыта и эти послѣдніе исчезли.

Г. Лабатю отсюда заключаетъ, что: 1) *Li* вносится токомъ черезъ кожу; 2) онъ выводится изъ организма не непосредственно; возможно, продолжая опытъ, насытить организмъ литіемъ; 3) выведеніе литія заканчивается въ нѣсколько дней по окончаніи его введенія; 4) повторительнымъ введеніемъ литія въ данную область организма, возможно напитать и насытить эту послѣднюю.

Интересны опыты Лабатю, рѣшающіе вопросъ, водятся ли растворенныя соли путемъ катафорезиса (непосредственнаго переноса токомъ вещества, безъ разложенія), или путемъ электролиза. Для этого былъ взятъ кроликъ, заднія лапки котораго были погружены въ соответствующіе растворы (фиг. 11).



Фиг. 10.



Фиг. 11.

проходящая по шкивамъ *P* и *S*, находится въ соприкосновеніи съ горизонтальнымъ дискомъ, съ которымъ она связана такимъ образомъ, что движется совершенно синхронно съ дискомъ. Тонкая лента около 15 метровъ длиной и проходитъ по шкивамъ, какъ показано на фиг. 10. Въ числѣ сценъ, изображенныхъ въ кинетоскопѣ, представлена сцена въ парикмахерской не меньше, какъ въ 1.700 поззахъ. (La Nature.)

**Переносъ іоновъ въ органическихъ тканяхъ** (приложеніе къ введенію медикаментовъ электролизомъ). Такъ озаглавлена г. Лабатю цѣлая серія сообщеній, сдѣланныхъ имъ въ Медицинскомъ обществѣ въ Греноблѣ.

Г. Лабатю задался цѣлью изслѣдовать, что происходитъ въ мертвой и живой ткани, когда черезъ нее проходитъ токъ, входя и выходя изъ нея черезъ растворы какой либо соли. Для опытовъ была взята соль литія (*LiCl*), такъ какъ спектръ его паровъ весьма характеристиченъ и легко наблюдаемъ.

Кусокъ параллелепипедаальной формы былъ вырѣзанъ изъ годичной мышцы лошади и помѣщенъ въ стеклянный толстостѣнный сосудъ, посреди; сверху кусокъ мышцы былъ покрытъ стеклянной пластинкой. По обѣимъ сторонамъ мышцы былъ налитъ 5% растворъ *LiCl*, и поставлены два угля, служащія для дуговыхъ лампъ.

**Первый опытъ.** Въ сосудахъ (фиг. 10) 3% растворы мышьяковистаго натра. Химическій анализъ лапокъ показалъ, что въ правой лапкѣ, черезъ которую токъ входилъ, было 1,4 mgr. As, въ лѣвой — 0,15 mgr.

Во всѣхъ опытахъ сила тока была 20 миллиамперовъ, продолжительность = 1 часъ;  $\eta = 72$  кулона.

**Второй опытъ.** Въ лѣвомъ сосудѣ 5% растворъ *NaCl*, въ правомъ — то же, что и прежде. Въ лѣвой лапкѣ слѣды As, въ правой то же, что и въ первомъ опытѣ.

**Третий опытъ.** Въ лѣвомъ сосудѣ растворъ мышьяковистаго натра, въ правомъ 5% растворъ *NaCl*. Въ правой лапкѣ мышьяка нѣтъ, въ лѣвой то же количество его, что и въ первомъ опытѣ.

**Четвертый опытъ.** Обѣ лапки въ мышьяковистыхъ растворахъ, но токъ не проходитъ. Въ обѣихъ лапкахъ оказалось по 0,14 mgr. мышьяка — то же, что въ первомъ опытѣ можно было бы приписать дѣйствию катафорезиса.

**Пятый опытъ.** Повтореніе четвертаго.

Содержаніе мышьяка.

Шерсть . . . . .	0,10	mgr.
Кожа . . . . .	0,022	"
Лапка, лишенная кожи . . . . .	0,015	"
Печень и почка, соответственно	0,015 и 0,010	"

**Заключенія:** 1) Катафорезисъ не участвовалъ во введеніи мышьяка въ ткани; 2) подъ влияніемъ электролиза входить въ 10 разъ больше іоновъ, чѣмъ при простомъ всасываніи; 3) возможно посредствомъ мѣстнаго введенія мышьяка напитать ткани и вызвать мѣстный терапевтической эффектъ прежде, чѣмъ замѣтно напитаются мышьякомъ органы, подверженные его специфическому дѣйствію.

Г. Лабатю, путемъ электролитическаго введенія лѣкарствъ, удачно излѣчивалъ калькулезный нефритъ, подострый и острый ревматизмъ, и проч.

(Arch. d'Electr. Med.)

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Praktisches Handbuch des Elektrotechnikers für Beleuchtungs und Schwachstrom-Anlagen.** Von Johannes Zacharias, Ing. Mit 205 Fig. und zahlreichen Tabellen. Wien, A. Hartleben's Verlag, 1895.

**Практическая справочная книжка электротехника относительно установокъ освѣщенія и слабыхъ токовъ.** Инж. Иоганнъ Захаріаса. Съ 205 рис. и многими таблицами. Вѣна, изданіе Гартлебена, 1895. Цѣна 4 марки (264+X стр. въ 16 д. л.

Эта книжка принадлежитъ къ числу предназначаемыхъ для установщиковъ и, надо сказать, весьма удовлетворительно составлена и приспособлена для этой цѣли: объясненія и вообще все изложеніе отличается ясностью и общедоступностью, хотя слѣдуетъ признать, что теоретическія части составлены слишкомъ подробно въ ущербъ практическимъ.

Книжка раздѣляется на три отдѣла: 1) установкѣ сильныхъ токовъ, 2) установкѣ слабыхъ токовъ (звонки, телеграфы и телефоны) и 3) общаго электротехника и машинныя установки.

Первый отдѣлъ почти исключительно посвященъ частнымъ установкамъ: 1) составленіе проектовъ, 2) устройство установокъ и 3) сѣти проводовъ. Приводитъ краткія свѣдѣнія о прокладкѣ проводовъ по улицамъ, авторъ совсѣмъ не касается устройствъ центральныхъ станцій и управленія ими, но зато даетъ весьма подробныя указанія относительно счетчиковъ электричества.

Во второмъ отдѣлѣ прежде всего находимъ весьма обстоятельныя свѣдѣнія о гальваническихъ элементахъ. Остальныя указанія относительно аппаратовъ и линий отличаются краткостью и вѣроятно будутъ мало полезны для телеграфныхъ и телефонныхъ установщиковъ.

Наконецъ третій отдѣлъ содержитъ, во-первыхъ, указанія, относительно измѣреній и изслѣдованій электрическихъ установокъ, полезность которыхъ для установщиковъ сомнительна въ виду ихъ краткости. Далѣе слѣдуютъ различныя числовыя данныя относительно дѣйствія паровыхъ котловъ и машинъ, газомоторовъ и турбинъ, различныя свѣдѣнія по электротехникѣ, напр. объ электродвигателяхъ, о стоимости электрическаго тока на центральныхъ станціяхъ и пр.

Д. I.

**L'Électricité au théâtre.** Par Julien Lefèvre, professeur à l'école des sciences de Nantes. 115 figures, IV+345 p., in 16°. Paris, A. Grelot, éditeur. Prix 5 fr.

**Электричество въ театрѣ.** Ж. Лефевра. 116 фигуръ, IV+345 стр. въ  $\frac{1}{16}$  долю листа. Цѣна 5 франковъ.

Названная книга представляетъ собою одинъ изъ выпусковъ электрической энциклопедіи, издаваемой А. Грело въ Парижѣ. „Мы задались цѣлью, говоритъ авторъ въ предисловіи, указать существующія примѣненія электричества въ театрахъ“. Авторъ придаетъ очень большое значеніе этимъ примѣненіямъ, считаетъ ихъ большимъ шагомъ впередъ, такъ какъ при этомъ, во-первыхъ, достигается значительная безопасность во

всѣхъ отношеніяхъ и, во-вторыхъ, удобство пользованія электрическими приспособленіями обуславливаетъ возможность полученія на сценѣ театра новыхъ эффектовъ, недостижимыхъ раньше.

Вся книга состоитъ изъ XVIII главъ. Въ первыхъ четырехъ главахъ авторъ говоритъ о возникновеніи примѣненія электричества въ театрѣ, сравниваетъ электрическое освѣщеніе съ газовымъ и, наконецъ, даетъ понятіе о полученіи и распредѣленіи электрической энергіи. Этихъ послѣдній отдѣлъ имѣетъ не мало недостатковъ; такъ напр., авторъ описываетъ нѣкоторые механизмы, имѣющие въ настоящее время лишь историческое значеніе, въ родѣ динамо Эдисона стараго типа (стр. 68). Въ главахъ V и VI описываются различныя примѣненія электричества для освѣщенія, какъ сцены театра, такъ и зрительной залы; а въ главѣ VII авторъ знакомитъ читателей съ установками подобнаго рода уже существующими въ нѣкоторыхъ театрахъ. Въ главѣ VIII описываются сценическіе эффекты, достигаемые при помощи весьма напряженнаго электрическаго свѣта, а въ IX главѣ способы воспроизведенія нѣкоторыхъ явленій природы, какъ напр., заря, ночь, солнце, радуга, молнія и т. п. Въ слѣдующихъ четырехъ главахъ хорошо описаны оптическія иллюзіи, фантазмагорія, китайскія тѣни и, наконецъ, свѣтящіяся алмазы. Главы XIV и XV посвящены описанію электродвигателей и ихъ примѣненіямъ къ сценическимъ эффектамъ и вообще къ театральному дѣлу. Эти главы заслуживаютъ особеннаго вниманія, такъ какъ примѣненіе электродвигателей къ театральной службѣ началось сравнительно не очень давно. Глава XVI посвящена приложеніямъ электричества въ оркестрѣ; глава XVII содержитъ описанія различныхъ предохранительныхъ приборовъ и, наконецъ, въ главѣ XVIII читатель знакомится съ примѣненіемъ въ театрѣ телефона.

Въ общемъ содержаніе книги довольно разнообразно; вслѣдствіе этого, однако, автору пришлось дорожить мѣстомъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ быть слишкомъ краткимъ. Книга издана изящно и снабжена недурными рисунками.

В. М.

## Указатель статей и работъ по электричеству.

**Elektrician.** № 869. Хивисайдъ—Электромангнитная теорія (прод.). Юнгъ—Измѣняются ли магнитныя свойства жельза часто повторяемыми обращеніями? Томпсонъ—Первый многофазный двигатель. Вольтметръ Пальдера съ постояннымъ магнитомъ. Динамо постоянного тока Паркера. № 870. Арно—Явленіе гистерезиса въ діэлектрикахъ. Картеръ—Двигательная сила и ея регулированіе (прод.). Роуландъ—Современныя теоріи электричества. Айртонъ—Вольтова дуга. № 871. Продолженіе статьи Хивисайда. Новый продуктъ электрической печи. Продолженіе статьи Айртона. Новый счетчикъ Шалленберера. № 872. Куперъ—Элементъ Уолкеръ-Вилькинса. Начало и развитіе центральной телефонной станціи. Продолженіе статьи Айртона.

**Electrical World.** № 1. Обзоръ 1894 года. Майльсъ—Фабрикація углей для дуговыхъ лампъ. Эйре—Лампы накалыванія. Апльтонъ—Аккумуляторы. Белль—Передача электрической энергіи (продолженіе). Хаустонъ и Кеннелли—Электродинамическіе механизмы (продолженіе). Винеръ—Практическія замѣтки по расчету динамо-машинъ. № 2. Продолженіе статьи Белля Дунбаръ—Телефонія на большія разстоянія. Продолженіе статьи Хаустона и Кеннелли. Продолженіе статьи Винера. № 3. Маверъ—Производство кабелей и ихъ прокладка подъ землею. Продолженіе статей Белля и Винера. № 4. Лучшій металлъ для сердечника электромагнита динамо-машинъ. Продолженіе статей Белля, Винера и Хаустона и Кеннелли. Вэйтъ—Электромедицинскіе аппараты. Кондиктъ—Аккумуляторы на центральныхъ станціяхъ.

**Électrical Review (Lond.)** № 894. Прогрессъ въ электрохиміи въ 1894 году. Пирсъ—Электрическое сопротивленіе нѣкоторыхъ дурныхъ проводниковъ. Адденбрукъ—Высоковольтныя лампы накалыванія для цен-

тральных станцій. № 895. Ртутный выключатель для лекціонныхъ опытовъ. Вильдъ—Вліяніе температуры на намагничиваніе стали и другихъ магнитныхъ веществъ. Фрѣлихъ—Цѣна озона. Алюминій въ сравненіи со сталью. Элементъ Уолкеръ-Вилькинса № 896. Рождественскія лекціи въ Королевскомъ Институтѣ. Пирсъ—О термо-электрическихъ свойствахъ „платиноида“ и „манганина“. Вэнвилль—Лампы накаливанія. № 897. Электрическая тяга. Опыты Тѣплера надъ электрическими токами большого числа переменъ. Три центральныя станціи электрическаго освѣщенія: въ Галифаксъ, въ Ноттингамъ и въ Дюсбюри. № 898. Гальванопластическое покрываніе желѣзнаго корпуса судна. Аргопъ.

**Illustrated Electrical Review.** (N. Y.) № 1. Гуттманъ—Враждующее магнитное поле при помощи простаго переменнаго тока. Джиббитъ—Коммерческая возможность примѣненія аккумуляторовъ для городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. № 2. Проектъ электрической желѣзной дороги на Юнгфрау. Стомъ—Любопытное магнитное явленіе. № 3. Утилизанія водопада Сноквалми (шт. Валлингтонъ). Маршалль—Электрохимическая актиномерія. № 4. Адамсъ—Лучшій металлъ для сердечника электромагнитовъ динамо. № 5. Снабженіе электричествомъ парохода „Присцилла“. Первый многофазный двигатель. Макферлэнъ—Единица свѣта и лученосканія.

## Электротехника въ Россіи.

**1. Распределеніе энергии посредствомъ электричества на пряже-красильной фабрикѣ Т-ва Францъ Рабенекъ, близъ ст. Мытища Моск. уѣзда.** Фабричныя машины приводятся въ дѣйствіе 26-ю электро-двигателями (изъ нихъ 6 по 3 л. с., для центрофугъ—трехъ-фазные) отъ  $\frac{3}{4}$  до 12 дѣйств. лош. силъ. Генераторами служатъ: 1 динамо-машина въ 54 киловаттъ и дежурная къ ней для ночной работы въ 27 к. у. Обѣ динамо кромѣ обыкновенныхъ коллекторовъ, снабжены 3-мя кольцами для полученія трехъ-фазнаго тока для 6-ти моторовъ съ вращающимся магнитнымъ полемъ. Генераторы могутъ работать параллельно при напряженіи въ 110 вольтъ въ машинной, находящейся въ томъ же корпусѣ. Освѣщеніе фабрики на 200 лампъ накаливанія и 6 дуговыхъ фонарей берется отъ тѣхъ-же динамо-машинъ. Устройство пущено въ ходъ съ августа 1894 г. и дѣйствуетъ исправно, вполне удовлетворяя требованіямъ фабрики, несмотря на невыгодныя условія, въ которыхъ приходится работать большинству электродвигателей (паръ, сырость, высокая температура окружающаго воздуха), поставленныхъ, по возможности, искусственными и приспособленными въ изолирующіе отъ вѣшнихъ дѣйствій предохранительныя чехлы и проч. \*).

**2. Передача силы и освѣщеніе Московскаго зернохранилища Общества Московско-Казанскаго жел. дор. (Московскій электровъ).** Для приведенія въ дѣйствіе подъемныхъ машинъ и норій въ 10-ти смежныхъ (стоящихъ въ одинъ рядъ) отдѣленіяхъ зернохранилища установлены 10 двигателей, съ вращающимся магнитнымъ полемъ по 6 (до 8-ми) дѣйств. лош. силъ каждый, снабженныхъ фриktionными муфтами для работы либо на подъемныхъ машинахъ, либо на норіяхъ. Освѣщеніе зданія производится 620 лампами накаливанія и 6-ю дуговыми фонарями. Станція, питающая, какъ электродвигатели, такъ и лампы накаливанія съ дуговыми, находится на разстояніи 30-ти саж. отъ середины зданія зернохранилища (имѣющаго въ длину 125 саж.) и состоитъ изъ 2-хъ водотрубныхъ котловъ, 3-хъ паровыхъ машинъ „Compound“ по 55 дѣйств. лош. силъ каждая, 2-хъ генераторовъ трехъ-фазнаго тока по 72 киловатта, 1 динамо 27 к. у. и 1 динамо 11 к. у. Напряжение у

зажимовъ (на шпигѣ), какъ динамо постояннаго тока, такъ и генераторовъ 110—112 вольтъ. Двѣ изъ паровыхъ машинъ могутъ быть сдѣлены вмѣстѣ и такимъ образомъ работать либо на 1 генераторъ при полной нагрузкѣ, либо на параллельно соединенные два генератора. Динамо-машины постояннаго тока назначены для параллельнаго соединенія и возбужденіе электромагнитовъ генераторовъ производится отъ собирательныхъ полюсовъ, причѣмъ для каждаго генератора имѣется регулируемый реостатъ.

### 3. Электрическое распределеніе энергии на Коломенскомъ машино-строительномъ заводѣ.\*

Въ настоящемъ году приступлено къ переустройству на электрическое распределеніе силы Коломенскаго машино-строительнаго завода, гдѣ паровыя машины въ отдѣльныхъ постройкахъ и при нѣкоторыхъ отдѣльныхъ станкахъ будутъ замѣнены болѣе, чѣмъ 34-мя (на первое время) электро-двигателями на общую мощность въ 440 дѣйств. лош. силъ. Центральная генераторная станція будетъ состоять изъ

2-хъ паров. машинъ	по 360 дѣйств. л. силъ.
2-хъ „ „ „	90 „ „ „
2 „ трехъ-фазн. генератор.	по 250.000 Уатт.
1 „ „ „	88.000 „
и 3 „ динамо „ постоянн. тока „	58.000 „

Изъ этихъ машинъ около 300 л. с. будетъ расходоваться на освѣщеніе. На станціи будетъ оставлено мѣсто для установкы 2-хъ пародинамо по 360 лош. силъ каждая, на случай увеличенія устройствъ.

**4. Станція для электрическаго освѣщенія, пароводянаго отопленія и механической вентиляціи новаго зданія С.-Петербургской Консерваторіи.** Въ настоящемъ году заканчивается постройка новаго зданія С.-Петербургской Консерваторіи, перестраиваемаго изъ зданія бывшаго Большаго театра. Колоссальное зданіе это предположено снабдить наилучшей системой отопленія и вентиляціею, а также освѣтитъ электричествомъ; для этой цѣли во дворѣ зданія построена центральная котельная станція съ паровыми и динамо-машинами для освѣщенія. На станціи установлено четыре водотрубныхъ котла системы „Фицнеръ и Гамперъ“ по 150 кв. метр. поверхности нагрѣва; отопленіе котловъ производится нефтяными остатками помощью безшумныхъ горбюлокъ системы „Тентелева“.

Для освѣщенія всего зданія—3000 лампъ накаливанія—установлены двѣ паровыхъ машины тройнаго расприненія въ 100 силъ каждая завода бр. Заксенбергъ въ Росслау на Ельбѣ и одна машина компаундъ въ 50 силъ того-же завода. Машины эти непосредственно соединены съ динамо-машинами Сименса 1<sup>31</sup> и 1<sup>40</sup>.

Кромѣ того для дежурнаго освѣщенія и для дѣйствія двухъ электрическихъ подъемовъ устанавливается батарея аккумуляторовъ въ 400 амперъ-часовъ.

Сцена большаго концертнаго зала будетъ снабжена всѣми новѣйшими усовершенствованіями для трехъ-цвѣтнаго освѣщенія съ регуляторомъ по образцу придворнаго театра въ Висбаденѣ. Вся арматура лампъ, бронзовыя и хрустальныя люстры и пр. принадлежности изготовляются извѣстною фирмою акціонернаго общества бывш. Сининъ и Сынгъ въ Берлинѣ, по рисункамъ, составленнымъ спеціально для электрическаго освѣщенія и примѣнительно къ стилю, въ которомъ отдѣлано каждое освѣщаемое помещеніе.

Проводка внутри зданія, преслѣдуя особенно строго цѣль абсолютной безопасности въ пожарномъ отношеніи, производится подъ наблюденіемъ мѣстнаго электротехника С.-Петербургскаго фирмою „Сименсъ и Гальске“.

Въ настоящее время находятся уже въ дѣйствіи паровые котлы и одна паро-динамо для временнаго освѣщенія при производствѣ работъ по внутренней отдѣлкѣ зданія.

\* Насколько извѣстно это первая установка электрическаго распределенія силы на красильной фабрикѣ не только въ Россіи, но даже и за границей.

\* Всѣ описанныя три установки произведены представителемъ Всеобщей Электрической Компаніи въ Москвѣ В. И. Щербаконьмъ.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Разныя новости.** Въ апрѣлѣ мѣсяцѣ настоящаго года въ Парижѣ состоится выставка примѣненій электричества въ медицинѣ.

Въ Лондонѣ открыта школа цоварскаго искусства, въ которой нагрѣванье производится при помощи электрическихъ печей.

Въ настоящемъ году втеченіе мая состоится международная земледѣльческая выставка въ Вѣнѣ. Здѣсь между прочимъ будетъ специальный отдѣлъ, посвященный примѣненіямъ электричества къ земледѣлію.

Въ четвергъ 31-го января (п. с.) въ засѣданіи королевскаго общества въ Лондонѣ были прочтены доклады лорда Рэлея и проф. Рамзая о ново открытомъ газообразномъ элементѣ—Аргоуѣ, входящемъ въ составъ атмосферы земли. Газъ этотъ отличается замѣчательнымъ постоянствомъ и до сихъ поръ его не удалось химически соединить съ какииъ либо другимъ тѣломъ.

Съ 15-го января (п. с.) въ Вѣнѣ на участкѣ Westbahnhof—Hütteldorf городской ж. д. открыта электрическая тяга, причемъ вагоны снабжены мѣдно-цинковыми аккумуляторами Вагдель-Энтца. Подобными же аккумуляторами снабжены вагоны электрической ж. д. въ Гагѣ, открытой 7-го января.

Изобрѣтательные янки подарили на дняхъ свѣту новое изобрѣтеніе—электрической вентиляторъ, который надѣвается на голову и, такимъ образомъ, постоянно мѣняетъ воздухъ около вооруженнаго имъ человека.

Въ Субботу 6-го января (п. с.) произошелъ пожаръ на пароходѣ Terceira, шедшемъ изъ Рио-де-Жанейро въ Никтерой. Причину пожара приписываютъ неисправностямъ въ электрическомъ освѣщеніи, которымъ было снабжено погибшее судно. Изъ 200 пассажировъ, бывшихъ на немъ, спаслась только меньшая половина.

**Интересная горнозаводская установка.**—Одинъ изъ рудниковъ близъ Кровила въ Калифорніи работаетъ исключительно электрической энергіей. Первичная станція находится въ 3 км. отъ рудника, гдѣ утилизируется водная сила: два водяныхъ колеса Пельтона приводятъ въ дѣйствіе двѣ 500-вольтовыхъ динамомашинны General Electric Co. постоянного тока въ 85 лощ. силъ. Въ рудникѣ электродвигатели приводятъ въ дѣйствіе различные механизмы: помпы, дробильныя и подъемныя машины, воздухомашетельныя насосы и пр., а кромѣ того токомъ пользуются для освѣщенія. (The El. World).

**Несчастные случаи отъ электрическаго тока въ Англии.**—Рабочій, осматривая неисправную дуговую лампу въ Блянуѣ, получилъ сильный электрическій разрядъ, вслѣдствіе котораго онъ повисъ на столбѣ и сталъ кричать о помощи. Первый, кто пришелъ къ нему на помощь, также получилъ электрическій разрядъ, но, когда рабочаго сняли, то оказалось, что у него нѣтъ никакихъ серьезныхъ поврежденій кромѣ обжоговъ.

На электрической станціи въ Таунтѣи ученикъ, смазывавшій подшипники динамомашинны чермѣннаго тока Томсона-Хаустона, былъ найденъ приклонившимся къ фундаменту возбуждателя и периламъ, безъ признаковъ жизни. При вскрытіи тѣла всѣ органы оказались здоровыми и смерть, по мнѣнію врача, производившаго вскрытіе, произошла отъ электрическаго разряда, хотя осталось не выясненнымъ, какимъ образомъ ученикъ подвергся этому разряду. Но удостовѣренію фабричнаго инспектора на станціи были приняты всѣ возможные предосторожности противъ несчастныхъ случаевъ. (The Electrician).

**Какъ сдѣлать трамваи безопасными для пѣшеходовъ?**—Такой вопросъ ставится на очередь при устройствѣ трамваевъ въ городахъ съ большимъ чис-

лымъ движеніемъ. Въ Америки повидимому папли въ послѣднее время довольно удовлетворительное рѣшеніе этого вопроса, а именно въ концѣ прошлаго года было испытано съ успѣхомъ приспособленіе Модемана, устраняющее возможность тяжелыхъ увѣчій пѣшеходовъ трамваями. Это приспособленіе состоитъ изъ располагаемой впереди вагона наклонно рамки съ проводочной сѣткой. При паденіи на нее человека сѣтка сплюсчивается, парализуя силу удара, и задерживаетъ человека на себѣ, какъ въ корзинѣ. Приспособленіе испытывалось при движеніи вагона со скоростью 16 въ часъ.

(Electrical Review).

**Электрическіе кіоски объявленій.**—Улицы Вѣны недавно украсились новыми кіосками, которые сразу прозвали электрическими. На ихъ стеклянныя окна въставляются различныя объявленія; эти окна съ объявленіями сдѣланы подвижными, а именно каждыя 15—20 минутъ объявленія автоматически мѣняются. По вечерамъ внутренность кіоска освѣщается сильной дуговой лампой; электрическіе кіоски благодаря этому невольно бросаются въ глаза, привлекаютъ вниманіе публики и дѣлъ объявленій достигается.

**Телефонная сѣтъ въ Нью-Йоркѣ.**—На радіусѣ 53 км. города Нью-Йорка вмѣстѣ съ окрестностями 3½ мил. жителей и 25.000 телефоновъ. Въ самомъ городѣ 10.500 телефоновъ, изъ которыхъ 90% соединяются со станціями металлическими дѣями. Здѣсь у Metropolitan Telephone and Telegraph Co. 10 центральныхъ станцій, изъ которыхъ у семи сѣти состоятъ изъ металлическихъ дѣей. У New York and New Jersey Telephone Co. 10.000 подлинчиковъ, изъ которыхъ 75% пользуются металлическими дѣями. (Electrical Review).

**Пожаръ на электрической желѣзной дорогѣ.**—Въ Кэмденѣ, шт. Нью-Йоркъ, на пересѣченіи желѣзной дороги съ электрическимъ трамваемъ изъ вагона фермера упала на линію большая банка съ масломъ, на которую немного спустя наѣхалъ электрической вагонъ, разбившій банку. Разлитое по полотну дороги масло воспламенилось отъ искръ изъ колесъ вагона и зажгло послѣдній. Пожаръ удалось потушить, но вагонъ сильно пострадалъ отъ огня. (Electrical Review).

**Взрывъ на линіи подземныхъ проводовъ.**—Въ Лондонѣ недавно произошелъ на одной изъ улицъ взрывъ соединительнаго колодца подземныхъ проводовъ, причемъ мостовая была повреждена на длинѣ около 40 м. и были ранены два пѣшехода. Предполагаютъ, что взрывъ произошелъ отъ скопленія газа въ колодцѣ, но въ точности причина не выяснена. (The Electrician).

**Графическое представленіе развитія электрическаго освѣщенія.**—The Electrician приводитъ сопоставленія по статистическимъ даннымъ диаграммы общаго развитія электрическаго освѣщенія въ Лондонѣ и остальной Англии, а также диаграммы развитія отдѣльныхъ компаній электрическаго освѣщенія. Вообще диаграммы даютъ представленіе гораздо нагляднѣе статистическихъ таблицъ, а потому примѣръ the Electrician' а заслуживаетъ подражанія; подобныя диаграммы слѣдовало бы прикладывать ко всѣмъ статистическимъ отчетамъ.

**Освѣщеніе электричествомъ Французской Палаты Депутатовъ.** Квѣстура назначила комиссію для составленія подрядныхъ условій относительно замѣщенія газоваго освѣщенія дворца Палаты электрическимъ. Согласно этому рѣшенію квѣстуры Палаты Депутатовъ распоряженіемъ отъ 26-го ноября опредѣлили слѣдующій составъ технической комиссіи: Маскаръ (предс.), Гг. Потъ, Бугарель, Госпиталь, Мишель Леви, Монвъ, Нику, Зелгманъ-Люи (члены). (Bull. Intern. de l'Electr.).