

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Гальванопластическая мастерская Экспеди-
ціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ.

Ст. Н. Рейхеля.

(Окончаніе.)

Аккумуляторы, числомъ 26, доставлены заводомъ Яблочкова и имѣютъ ёмкость въ 440 амперъ-часовъ каждый. При зарядѣ они включаются всѣ послѣдовательно; при разрядѣ ихъ приходится ставить параллельно, такъ какъ токъ въ общей цѣпи не можетъ быть выше двухъ вольтъ. Подобное включеніе производится ртутнымъ пахитропомъ на 52 контакта, который состоитъ изъ деревянной доски съ врѣзанными въ 2 параллельные ряда 52 чашечками изъ желтой мѣди, въ нижніе концы которыхъ впаяны проводы отъ зажимовъ аккумуляторовъ, причемъ 26 чашечекъ одного ряда соединены съ положительными, а 26 другаго ряда — съ отрицательными. Кромѣ того на доскѣ расположены двѣ чашечки, соединенныя съ зажимами динамомашини и двѣ; соединенныя съ ваннами; какъ первыя такъ и остальныя чашечки наполнены ртутью. Къ пахитропу принадлежатъ двѣ доски съ прикрѣпленными къ нимъ штифтами, расположенными и соединенными между собой въ такомъ порядкѣ, что, когда доска положена на пахитропъ, то они попадаютъ въ чашечки съ ртутью, причемъ одна доска соединяетъ аккумуляторы послѣдовательно для заряда, другая же соединяетъ ихъ всѣ параллельно для разряда. Аккумуляторы расположены въ отдѣльномъ хорошо вентилируемомъ помещеніи.

Разберемъ теперь способы взаимнаго соединенія ваннъ для гальванопластики. Пара электродовъ, состоящая изъ анода и катода, можетъ быть различнымъ образомъ соединена съ источниками электричества, а именно, или всѣ они соединяются параллельно, или послѣдовательно, или наконецъ, нѣсколько группъ, соединенныхъ параллельно, включаются послѣдовательно. Какой изъ этихъ способовъ лучше приѣмнитъ въ данномъ случаѣ, зависитъ отъ мѣстныхъ условій и цѣли, для которой спроектирована гальванопластическая мастерская.

При параллельномъ включеніи на распредѣле-

ніе тока по ваннамъ вліяетъ сопротивленіе электролита между электродами, сопротивленіе проводовъ, зажимовъ и проч. Если электроды отличаются только величиною, а всѣ остальные факторы, вліяющіе на сопротивленіе току, одинаковы во всѣхъ ваннахъ, то на распредѣленіе его по ваннамъ, при ихъ параллельномъ включеніи будетъ вліять только первый и на всѣхъ электродахъ будетъ одна плотность тока, а въ одно и тоже время будетъ всюду наростать осадокъ одной толщины.

На практикѣ же сопротивленіе электролита очень мало сравнительно съ другими случайными сопротивленіями, какъ напр. нехорошихъ контактовъ, зажимовъ, а такъ какъ равнымъ образомъ невозможно достигнуть, чтобы во всѣхъ ваннахъ разстояніе между электродами было совершенно одинаково, что также будетъ вліять на сопротивленіе, то и слѣдуетъ, что при параллельномъ расположеніи ваннъ трудно добиться во всѣхъ нихъ равномернаго распредѣленія тока.

При послѣдовательномъ расположеніи ваннъ во всѣхъ нихъ будетъ одна и таже сила тока, и на каждомъ катодѣ, какъ бы великъ онъ не былъ, будетъ наростать въ одно и тоже время одинаковое количество мѣди, причемъ взаимное разстояніе электродовъ и сопротивленіе у контактовъ не будутъ оказывать никакого вліянія. Если можно устроить, чтобы во всѣхъ ваннахъ была одна и таже площадь катода, то надо выбрать послѣдовательное расположеніе. Если же это условіе на практикѣ не выполнимо, то надо расположить всѣ ванны параллельно. Такъ напр., при проектированіи гальванопластическихъ мастерскихъ въ Экспедиціи пришлось, прибѣгнуть къ второму способу, такъ какъ площадь наращиваемыхъ матрицъ колеблется между 0,4 кв. сент. и 40 кв. децим., такъ что положительно невозможно имѣть во всѣхъ ваннахъ одну и ту же площадь катода, а если при послѣдовательномъ включеніи по недосмотру рабочихъ получится въ какой либо меньшая площадь катода, то, такъ какъ сила тока будетъ всюду одна и таже, его плотность будетъ въ этой ваннѣ больше, а мѣдъ гораздо грубѣе. Тотъ же способъ употребленъ въ гальванопластической установкѣ въ Австро-Венгерскомъ Банкѣ въ Вѣнѣ, и во многихъ частныхъ типографіяхъ за границей не смотря на то, что при параллельномъ включеніи ваннъ всѣ размѣры про-

водовъ будутъ больше, а слѣдовательно мертвый капиталъ установки увеличится.

Въ военно-географическихъ институтахъ, гдѣ размѣръ досокъ приблизительно постоянно одинаковъ (какъ напр. въ Вѣнскомъ наиболѣе употребительный размѣръ это—25—30 кв. сент.), можно употреблять послѣдовательное включеніе. Въ случаѣ, если тамъ, въ видѣ исключенія, наращиваютъ доски меньшаго размѣра, то за ними вѣшаютъ такъ называемыя слѣпыя, на которыхъ мѣдь нарастаетъ безъ прямой къ этому надобности.

Ничего этого не случается при параллельномъ соединеніи, которое имѣетъ такимъ образомъ за собою то преимущество, что всюду будетъ одна и таже плотность тока, и наращиваемая мѣдь будетъ постоянно однихъ и тѣхъ же качествъ, хотя, какъ уже указано, сила тока въ каждой ваннѣ зависитъ отъ качества контакта, причѣмъ является то большое неудобство, что, когда по причинѣ плохаго контакта зажима сопротивление одной ванны увеличится и даже настолько, что она останется совершенно безъ тока, это обстоятельство можетъ остаться незамѣченнымъ, такъ какъ общее сопротивление увеличится на очень малую величину. Совершенно иначе дѣло обстоитъ при послѣдовательномъ включеніи, такъ какъ тутъ каждый плохой контактъ будетъ вліять на весь токъ, что сейчасъ же будетъ замѣтно по увеличивающейся разности потенциаловъ.

Въ Эксп. Заг. Гос. Бумагъ для возможности регулировки тока въ отдѣльныхъ ваннахъ, передъ каждой поставленъ реостатъ.

Всѣ проводы отъ динамомашинъ, какъ магистральные, такъ и электромагнитовъ сводятся къ общей для всѣхъ машинъ и ваннъ распределительной доскѣ, на которой и расположены всѣ измерительные приборы, шунтовые реостаты, выключатели, коммутаторы и автоматическій выключатель для заряда аккумуляторовъ.

Число цѣпей, берушихъ токъ отъ распределительной доски—четыре, три для мѣдной и одна для желѣзной гальваноластики. Коммутация устроена такимъ образомъ, что обѣ гальваноластическія динамомашинны могутъ работать параллельно на общія собирательныя полосы, отъ которыхъ берется токъ во всѣ четыре цѣпи, а также каждая изъ нихъ можетъ работать на любую цѣпь, когда по чему либо въ которой нибудь изъ нихъ требуется большая разность потенциаловъ, чѣмъ въ другихъ, что часто случается при наращиваніи очень большихъ предметовъ. Въ каждой цѣпи помѣщены амметръ и вольтметръ и, какъ раньше сказано, передъ нѣкоторыми ваннами помѣщены реостаты, позволяющіе регулировать токъ въ одной изъ нихъ, не измѣняя его въ другихъ. Такъ какъ, измѣняя сопротивление, введенное въ шунтовую обмотку динамомашинны, мы измѣняемъ силу тока во всѣхъ цѣпяхъ или, по крайней мѣрѣ, въ одной изъ нихъ, то и подобная—отдѣльно на каждую ванну—регулировка очень важна, потому что при нѣкоторыхъ работахъ приходится

первый слой наращивать очень тихо для полученія первоначальнаго осадка очень плотнымъ, а уменьшая для этого общую силу тока, понятно, пришлось бы задержатъ всю работу. Кромѣ того реостаты необходимы при ночной работѣ съ аккумуляторами, такъ какъ они позволяютъ регулировать степень разряда послѣдняго.

Число ваннъ для мѣдной гальваноластики: 24 малыя внутреннихъ размѣровъ $60 \times 60 \times 80$ см. и три большія—размѣровъ: $92 \times 53 \times 107$ см., $87 \times 60 \times 78$ см., $92 \times 25 \times 163$ см. Для желѣзной гальваноластики имѣется: 10 малыхъ размѣровъ: $60 \times 60 \times 80$ см., двѣ большихъ размѣровъ: $68 \times 35 \times 112$ см. и $93 \times 53 \times 84$ см.

Еще въ мастерской помѣщается: одна ванна размѣровъ $60 \times 60 \times 80$ см. для никкеля, одна такихъ же размѣровъ для щелочной мѣдной гальваноластики, одна размѣровъ $60 \times 60 \times 30$ см. для остальеванія мѣдныхъ досокъ и одна такихъ же размѣровъ для желтой мѣди, кромѣ того имѣется еще много мелкихъ ваннъ для серебрения, золоченія и пр. и двѣ чугунныхъ эмалированныхъ ванны для осажденія металла изъ горячаго раствора.

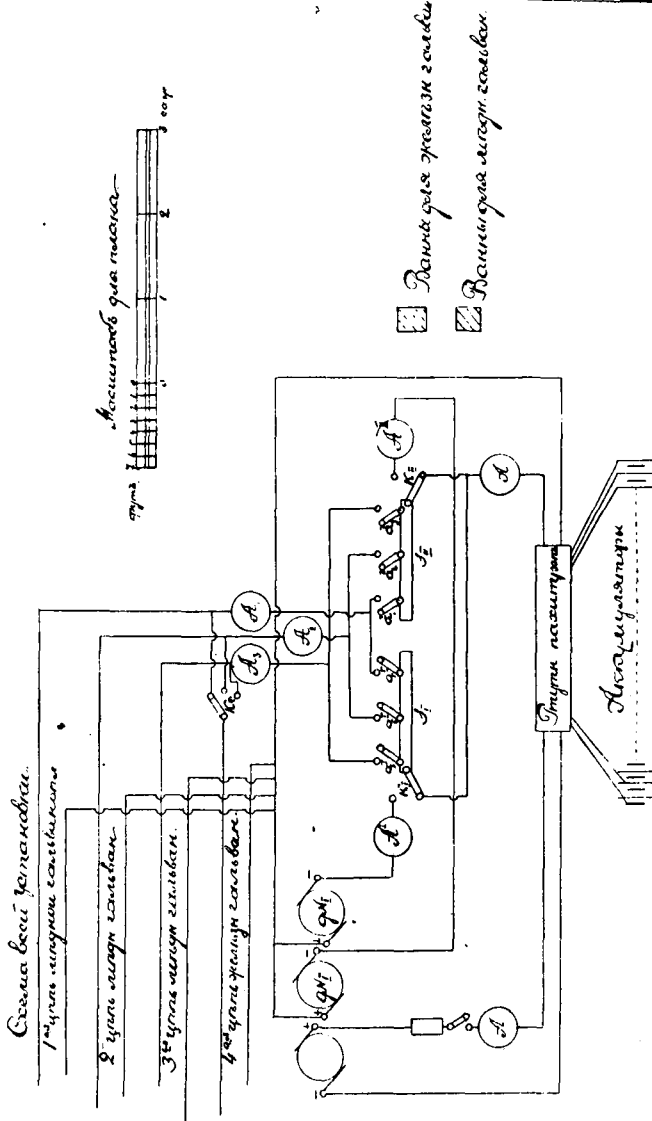
Магистральными проводниками служатъ стержни изъ красной мѣди поперечнаго сѣченія 1000 кв. мм., расположенные на изоляторахъ, укрѣпленныхъ на чугунныхъ колоннахъ. Къ ваннамъ отвѣтвляются мѣдные прутья поперечнаго сѣченія въ 300 кв. мм. Такая большая площадь сѣченія вызвана тѣмъ, что желательнo по возможности уменьшить потерю въ проводахъ и поддерживать во всей сѣти одинаковую разность потенциаловъ. Такъ какъ для желѣзной гальваноластики требуется болѣе слабый токъ, чѣмъ для мѣдной, то и поперечное сѣченіе проводовъ взято тутъ меньше, а именно, магистраль имѣетъ 500 кв. мм., а отвѣтвленія къ ваннамъ 25 кв. мм. сѣченія.

Схема расположенія динамомашинъ измерительныхъ и другихъ приборовъ и ваннъ—понятна изъ прилагаемаго чертежа (стр. 83).

Токъ, идущій отъ положительнаго полюса одной динамомашинны проходитъ черезъ амметръ A^I , расположенный на распределительной доскѣ рядомъ съ вольтметромъ для той же машинны, и, пройдя черезъ коммутаторъ K_I , вступаетъ въ собирательную полосу S_I . Коммутаторъ K_I можетъ соединить полосу или съ машиною, или съ батареею аккумуляторовъ. Вольтметръ можетъ быть соединенъ или съ зажимами динамомашинны, или съ той же полоскою. Точно также токъ, идущій отъ положительнаго полюса другой машинны, пройдя черезъ приборы A^{II} , K_{II} попадаетъ въ собирательную полосу S_{II} . Отъ той же доски выходятъ три провода, ведущіе токъ къ анодамъ всѣхъ ваннъ, причѣмъ каждый, проходитъ амметры A_1 , A_2 и A_3 и посредствомъ выключателей a_1^I , a_2^I , a_3^I и a_1^{II} , a_2^{II} , a_3^{II} можетъ быть соединенъ съ любой собирательною полоскою S_I и S_{II} .

Проводъ, берущій токъ для желѣзной гальваноластики посредствомъ коммутатора K_{III} —мо-

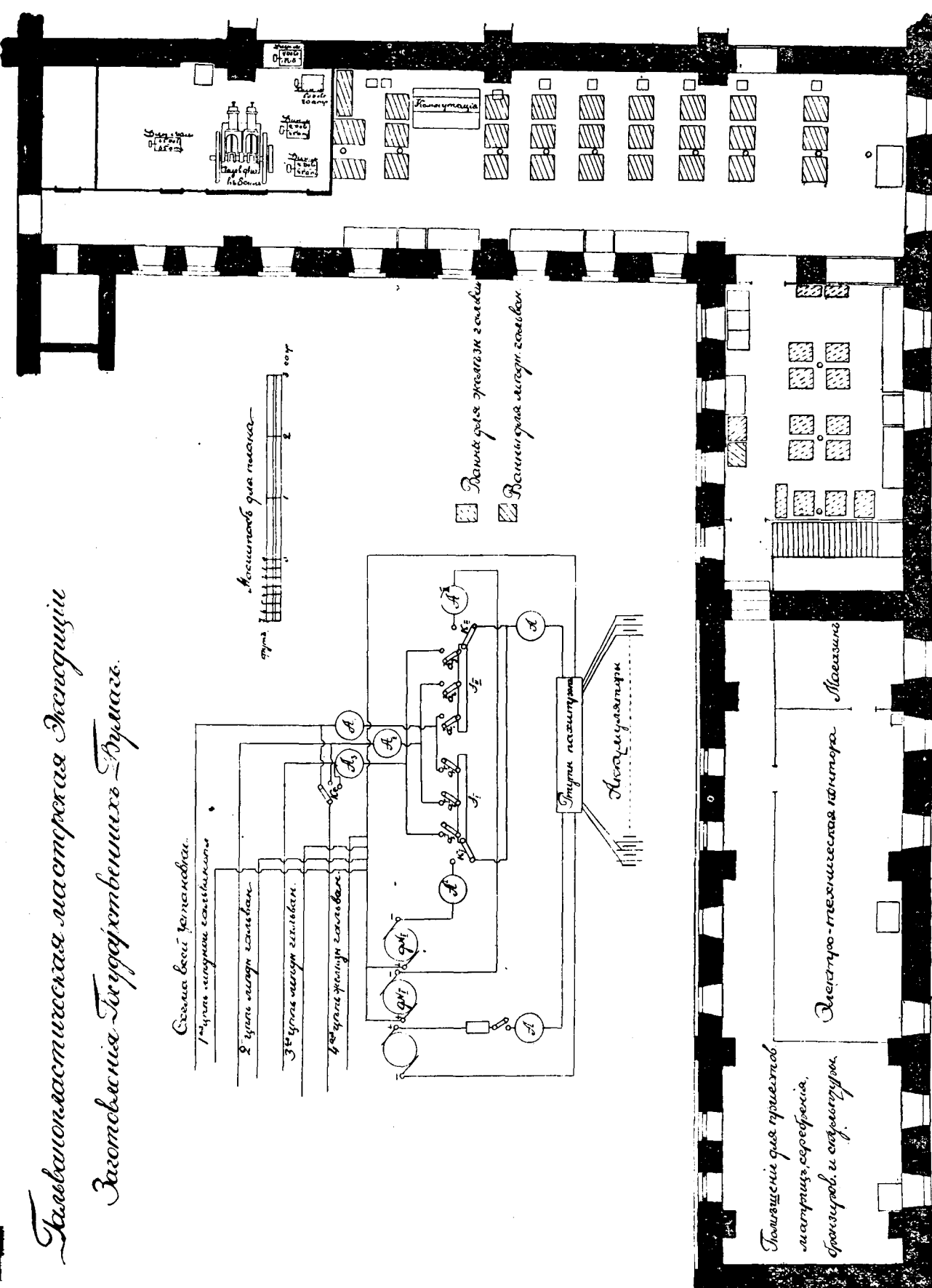
*Технологическая мастерская Инженерии
 Заводовая Инженерная Школа.*



*Лампы для освещения
 матриц серебряной,
 бронзовых и свинцовых*

Электро-техническая школа

Мастерские



жетъ быть соединенъ параллельно съ любую изъ цѣпей 1, 2 и 3, а слѣдовательно и съ любую машиною.

Отрицательные зажимы обѣихъ динамомашинъ соединены постоянно какъ между собою, такъ и съ проводами, ведущими токъ къ катодамъ ваннъ.

Регулировка тока динамомашинъ производится посредствомъ реостатовъ, включенныхъ въ обмотку ихъ электромагнитовъ.

На доскѣ расположены также разные приборы, служащіе при зарядѣ или разрядѣ аккумуляторовъ, какъ то: автоматическій и простой выключатель, свинцовый предохранитель, амметры для заряда и разряда и шунтовый реостатъ отъ динамомашинъ.

Всѣ приборы, совмѣстно съ ртутнымъ пихтропомъ, расположены такимъ образомъ, что токъ отъ аккумуляторовъ, соединенныхъ послѣдовательно, не можетъ попасть ни въ ванны, ни въ гальванопластическія динамомашины, и только, когда аккумуляторы соединены параллельно, ихъ можно замкнуть на ванны.

Если желательно ускорить гальванопластическій процессъ въ какой либо изъ ваннъ, мы включаемъ въ цѣпь, гдѣ она находится, одну изъ динамомашинъ и, давая ей большую разность потенциаловъ, мы можемъ работать съ плотностью тока до 3,9 амп. на 1 кв. децим.; качество мѣди, конечно, при этомъ ухудшится, но все-таки она останется годною.

Размѣры реостатовъ, находящихся въ мастерской, слѣдующіе:

Помѣщенные передъ ванными мѣдной гальванопластики реостаты, имѣютъ наибольшее сопротивление, равное 0,31 ома; ихъ спирали сдѣланы, какъ и у всѣхъ послѣдующихъ, изъ ферро-никкеля. Реостаты передъ ванными желѣзной гальванопластики имѣютъ наибольшее сопротивление, равное 8,3 ома, а помѣщенные передъ ванными для щелочно-мѣднаго раствора, никкеля и оставленія имѣютъ сопротивления соответственно равныя 28, 15, 15 омамъ.

Шунтовые реостаты для гальванопластическихъ динамомашинъ имѣютъ наибольшее сопротивление, равное 0,14 ома. Такой же у динамомашинъ для заряда аккумуляторовъ имѣетъ сопротивление 28,3 ома.

Такъ какъ настоящая статья не имѣетъ предметомъ самаго производства работы, то я скажу объ этомъ лишь нѣсколько словъ. Растворъ для ваннъ мѣдной гальванопластики обыкновенно состоитъ изъ 20% купороса и 3% сѣрной кислоты. Средняя плотность тока поддерживается 1,3 амп. на 1 кв. дсм., такъ какъ при этомъ получается мѣдный осадокъ наилучшаго для печатныхъ досокъ качества (см. выше приведенное сочиненіе барона Гюбеля въ Вѣнѣ) и ближе всего подходитъ къ вальцованнымъ и наклепаннымъ доскамъ, которыя употребляются для гравировки.

Для большей ясности приведу нѣкоторыя механическія данныя для вальцованной и гальванопластической мѣди, изъ которыхъ видно, на сколько близко онѣ могутъ подходить другъ къ другу.

| | Гальванопластическая мѣдь. | Вальцованная мѣдь. | |
|---|--|--------------------|-------|
| Коэффициентъ крѣпости (въ килогр. на 1 кв. см.) | 2500—3724 | 4230 | |
| Предѣлъ упругости { | I. При остающемся удлинении 0,0001 первоначальной длины (въ килогр. на 1 кв. см.) | 364—845 | 733 |
| | II. При остающемся удлинении въ 0,001 первоначальной длины (въ килогр. на 1 кв. см.) | 664—1080 | 921 |
| Исчезающее удлиненіе. { | I. При остающемся удлинении въ 0,0001 первоначальной длины (въ % первонач. длины) | 0,023—0,070 | 0,049 |
| | II. При остающемся удлинении въ 0,001 первоначальной длины (въ % первонач. длины) | 0,058—0,090 | 0,054 |
| Остающееся удлиненіе послѣ разрыва | 1%—33% | 1,5% | |
| Минимумъ сѣченія послѣ разрыва (въ частяхъ первоначальнаго) | 0,486—0,987 | 0,442 | |

Произведенныя Сименсовскимъ крутильнымъ вольтметромъ измѣренія, показали, что при разстояніи электродовъ въ восемь сантиметровъ и плотности тока въ 1,3 амп. разность потенциаловъ между ними будетъ 0,82—0,92, а поляризація 0,012—0,028 вольтъ, величина которой зависитъ отъ того, какіе употребляютъ аноды электролитическіе или изъ обыкновенной продажной мѣди.

Чтобы рассчитать годовую производительность мастерской, допустимъ, что въ продолженіе восьми часовъ дневной работы, машины работаютъ съ пол-

ной нагрузкой въ 900 амп. и что изъ этого времени одинъ часъ пойдетъ на приведеніе газового двигателя въ движеніе, его остановку, смазку и пр. Такимъ образомъ семь часовъ въ сутки будутъ работать динамомашины и 17 — аккумуляторы. Впродолженіи семи-часовой работы динамомашинъ наростетъ

$$900 \times 1,18 \times 7 = 7434 \text{ гр. мѣди.}$$

Емкость аккумуляторной батареи, состоящей изъ 26 элементовъ, при продолжительности за-

ряда въ 7 часовъ и силѣ тока въ 40 амп., будетъ равна

$$40 \times 26 \times 7 = 7280 \text{ амп.-часовъ.}$$

Считая затѣмъ ихъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія равнымъ 60%, получимъ ёмкость, которою мы можемъ располагать въ 4368 амп. часовъ, а такъ какъ ее надо израсходовать въ 17 часовъ, то мы можемъ въ это время брать отъ нихъ токъ въ 250 амп., который дастъ:

$$250 \times 1,18 \times 17 = 5015 \text{ гр. мѣди.}$$

Такимъ образомъ въ сутки мы можемъ нарастить около 12½ кил., а такъ какъ въ году 270 рабочихъ дней, то и годовая производительность мастерской будетъ приблизительно равна 3300 кил. мѣди. Цифры эти во всякомъ случаѣ не выше дѣйствительныхъ, такъ какъ динамомашинны будутъ работать въ день болѣе 7-ми часовъ, а коэффициентъ полезнаго дѣйствія аккумуляторовъ взятъ минимальный.

Что касается до скорости работы, то, такъ какъ плотность тока колеблется въ предѣлахъ отъ 1,3 до 3 амп. на 1 кв. сент., то и осадокъ въ одинъ миллиметръ толщины будетъ наростать въ промежутокъ отъ 60 до 26 часовъ, считая удѣльный вѣсъ гальванопластической мѣди равнымъ 8,91.

Величина и форма сосудовъ для гальванопластики зависятъ отъ размѣровъ наращиваемыхъ пластинъ, а также и способа расположенія электродовъ, которые могутъ помѣщаться въ ваннахъ горизонтально или вертикально.

Въ первомъ случаѣ устраняется расположеніе электролита слоями, а также течения жидкости вдоль пластинъ, что особенно важно при работѣ съ большими плотностями тока, но за то подобное расположеніе имѣетъ такія неудобства, благодаря которымъ оно очень рѣдко примѣняется на практикѣ, а именно: если анодъ расположенъ надъ катодомъ, то образующаяся у перваго болѣе концентрированная, а, слѣдовательно, и имѣющая болѣе удѣльный вѣсъ жидкость опускается на катодъ, а съ нею вмѣстѣ на него падаютъ также всѣ постороннія примѣси, находящіяся на анодѣ, что сильно портитъ отлагающійся осадокъ. Если анодъ расположенъ подъ катодомъ, то въ скоромъ времени около послѣдняго образуется сильно кислый, бѣдный мѣдью, растворъ, а анодъ, находясь въ богатой мѣдью жидкости, которая благодаря большому удѣльному вѣсу останется внизу, покроется кристаллами купороса, и продолженіе электролиза будетъ невозможно.

Сосуды съ вертикально расположенными электродами занимаютъ мало мѣста, просты въ обращеніи и удобны; ихъ недостатокъ тотъ, что электролитъ располагается слоями, и наверху получается бѣдный мѣдью и кислый растворъ, а внизу, наоборотъ, вполне устраняется постояннымъ перемѣшиваніемъ жидкости.

Что касается до матеріала, изъ котораго дѣлать сосуды, то, конечно, самое удобное — это

глина (шамоть); къ сожалѣнію ихъ нельзя дѣлать очень большими изъ этого матеріала, т. к. въ этомъ случаѣ они всегда будутъ имѣть пористыя мѣста, если даже и не треснутъ при обжиганіи, что случается очень часто. Ввиду этого сосуды большихъ размѣровъ готовятся изъ сосноваго дерева, причемъ ихъ выкладываютъ внутри свинцомъ и покрываютъ двумя—тремя слоями асфальтоваго лака, прокладывая каждый слой неклеенною бумагою или наконецъ, обмазывая гутаперчею съ примѣсью стеарина, льнянаго масла и смолы. На верху стѣнокъ ящика дѣлаютъ полукруглыя вырѣзы для помѣщенія въ нихъ мѣдныхъ прутьевъ, на которые вѣшаютъ аноды и катоды.

Перемѣшивание раствора въ гальванопластическихъ ваннахъ можетъ быть произведено различно: черезъ маятниковобразное качаніе ваннъ, циркуляціею жидкостей, вдуваніемъ воздуха, или наконецъ, механическими мѣшалками. Главное, на что надо обращать вниманіе при выборѣ способа перемѣшиванія, это чтобы не могли образоваться періодически повторяющіяся или постоянныя течения, которыя дѣйствуютъ точно также, какъ и движеніе жидкости отъ электролиза. Разбирая всѣ вышеприведенные способы, мы найдемъ, что при вертикальныхъ электродахъ, качаніе ваннъ врядъ ли принесетъ пользу; циркуляція растворовъ трудно выполнима, требуетъ насосовъ и легко можетъ привести къ постояннымъ теченіямъ, какъ это случилось у де-ля-Рю, который расположилъ ванны ступенькообразно, устроилъ циркуляцію и получилъ на отлагающейся мѣди самыя странныя линіи, такъ что пришлось ее бросить. Линіи эти были, очевидно, оставшіеся слѣды отъ теченій въ ваннѣ и аналогичны съ прямыми линіями, которые бывають замѣтны при работѣ съ растворами въ покоѣ.

Вдуваніе воздуха было испробовано Jankey; оно очень удобно, но только при лабораторныхъ работахъ въ маломъ видѣ, хотя и тутъ замѣтна его худая сторона, состоящая въ разбрызгиваніи раствора пузырями воздуха, лопающимися на поверхности.

Самое рациональное и удобное — это перемѣшиваніе съ помощью мѣшалокъ, которыя состоятъ изъ качающихся маятниковобразно палокъ, помѣщенныхъ или между катодомъ и анодомъ, или за ними и дѣлающихъ около десяти качаній въ минуту. Точка качанія находится надъ ванною около ея длинной стороны. Сначала мѣшалки готовились изъ дерева, но такъ какъ оно легко впитываетъ купоросъ и становится проводникомъ электричества, то ихъ стали дѣлать изъ стеклянныхъ палокъ 15 мм. толщиною, укрѣпленныхъ съ помощью Т-образныхъ мѣдныхъ трубъ на валу, къ которому послѣднія прикрѣплены съ помощью винтовъ: благодаря подобному устройству, мы можемъ, передвигая ихъ вдоль валовъ, дать имъ любое положеніе въ ваннѣ. Валъ лежитъ въ подшипникахъ, укрѣпленныхъ къ крышкамъ ваннъ и къ

колоннамъ, и приводится въ качательное движеніе съ помощью системы рычаговъ отъ электромотора. Если мѣшалки помѣщать между катодомъ и анодомъ, то движеніе жидкости будетъ слишкомъ сильное и со дна будетъ подниматься шлямъ, частицы котораго пристанутъ къ катоду и дадутъ неровный, покрытый бугорками осадокъ. Неудобство это не существуетъ, если мѣшалки помѣщены за катодомъ и только при очень большихъ плотностяхъ тока или при покрываніи желатиноваго рельефа, гдѣ нужна сильная циркуляція, можно прибѣгать къ первому способу.

Объ опредѣленіи сопротивленія изоляціи и мѣсть неисправностей въ электрическихъ установкахъ во время дѣйствія.

Ст. Д-ра Фрѣлиха.

Современные способы опредѣленія изоляціи и мѣсть неисправностей въ проводкѣ во время дѣйствія состоятъ главнымъ образомъ лишь въ измѣреніи абсолютнаго напряженія различныхъ частей вѣшной цѣпи, преимущественно, магистралей въ центральныхъ станціяхъ.

Измѣренія эти производятся или грубымъ способомъ, посредствомъ лампъ накаливанія, или посредствомъ точныхъ приборовъ. Болѣе точные способы были даны, на сколько мнѣ извѣстно, Фришемъ, предложившимъ методъ для опредѣленія сопротивленія всей изоляціи и Др. Гике, который даетъ возможность опредѣлить мѣсто большой неисправности цѣпи со станціи. Что въ подобныхъ способахъ опредѣленія состоянія изоляціи, ощущается большая необходимость, никто не станетъ оспаривать, потому что дѣйствіе станціи обыкновенно безостановочное, слѣдовательно рѣдко удастся дѣлать измѣренія во время бездѣйствія, а съ другой стороны исправленіе неисправностей безъ электрическаго опредѣленія ихъ мѣста бываетъ весьма затруднительно. Мною взяты патенты (1892 г.) на нижеизложенныя методы разрѣшенія слѣдующихъ задачъ, возникающихъ на практикѣ.

- 1) Опредѣленіе сопротивленія изоляціи всей системы проводовъ.
- 2) Опредѣленіе мѣста неисправности въ простой цѣпи, если въ ней существуетъ только одно такое мѣсто, или если, въ сравненіи съ нимъ, остальными можно пренебрегать.
- 3) Опредѣленіе сопротивленія нѣсколькихъ неисправностей цѣпи, мѣста которыхъ извѣстны (магистрали центральной станціи).
- 4) Опредѣленіе мѣста грубого поврежденія, въ сравненіи съ которымъ остальные поврежденія не ощутительны, въ проводахъ сильно развѣтвленной цѣпи.

Эти задачи должны рѣшаться во время дѣйствія освѣщенія и при томъ безъ всякихъ остановокъ или безпорядковъ въ освѣщеніи. Далѣе мы увидимъ, что такія задачи могутъ рѣшаться весьма удобнымъ на практикѣ путемъ.

Исключеніемъ является тотъ случай, когда одна точка установки, а именно, въ центральныхъ станціяхъ средняя планка нейтральнаго провода трехпроводной системы сообщена съ землею. Въ этомъ случаѣ во время дѣйствія невозможно производить ни измѣренія изоляціи, ни опредѣленія мѣста неисправности проводки.

Качества неисправностей. Представимъ себѣ замкнутую цѣпь, абсолютно изолированную, которая никогда не существовала и, вѣроятно, существовать не можетъ—и мы сейчасъ же увидимъ, что въ такой цѣпи абсолютная величина напряженія неопредѣлима, потому что всѣ законы, относящіяся къ напряженіямъ, касаются лишь разности напряженій, а не абсолютной ихъ величины. Слѣдовательно, въ такихъ цѣпяхъ могутъ встрѣчаться какъ самыя высокія, такъ и самыя малыя напряженія. Если напротивъ въ какой

либо точкѣ цѣпи, какимъ нибудь способомъ опредѣлено напряженіе, то тогда оно опредѣлено и во всѣхъ остальныхъ точкахъ цѣпи.

Если замкнутая цѣпь только въ какомъ нибудь одномъ мѣстѣ повреждена, т. е. соединена съ землей черезъ какое угодно сопротивленіе, то тогда напряженіе въ этомъ мѣстѣ должно равняться или нулю, или напряженію земли. Дѣйствительно, если бы этого не было, то происходило бы теченіе электричества въ землю въ одномъ мѣстѣ безъ притока его, т. е. происходила бы постоянная потеря электричества, что, конечно, невозможно. Если въ цѣпи въ двухъ различныхъ точкахъ существуютъ двѣ неисправности, то токъ изъ одного мѣста проходитъ черезъ землю въ другое мѣсто; отсюда слѣдуетъ, что потенциалъ въ одномъ мѣстѣ долженъ быть положительнымъ, а въ другомъ отрицательнымъ, и абсолютныя величины его въ этихъ мѣстахъ обратно пропорціональны ихъ сопротивленіямъ.

Въ случаѣ существованія одного грубого поврежденія и нѣсколькихъ незначительныхъ, сила тока въ первомъ равна алгебраической суммѣ остальныхъ токовъ, которые могутъ быть различнаго направленія. Если въ этомъ случаѣ опредѣлить мѣсто неисправности цѣпи, въ томъ предложеніи, что существуетъ только одно поврежденіе, то найденное такимъ способомъ мѣсто приходится по близости къ мѣсту грубого поврежденія.

Если существуетъ много неисправностей, распределенныхъ приблизительно равномерно по всей длинѣ цѣпи, то опредѣляемое мѣсто приходится около середины цѣпи. Тогда говорится уже объ изоляціи цѣпи вообще, а не объ отдѣльныхъ неисправностяхъ.

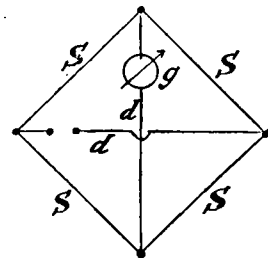
Во многихъ теоретическихъ соображеніяхъ о неисправностяхъ изоляціи, цѣлесообразно разсматривать не сопротивленіе неисправнаго мѣста (f), а проводимость его, т. е. обратную ему величину:

$$K = \frac{1}{f}$$

Проводимость (K) изоляціи—суммѣ проводимостей всѣхъ отдѣльныхъ мѣсть неисправности и—обратной величинѣ сопротивленія общей изоляціи (F), т. е.

$$K = \Sigma \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Способы измѣренія. Въ послѣдующемъ примѣняются два существенно различныхъ способа измѣреній сопротивленія изоляціи: введеніе гальванометровъ между различными точками цѣпи и землей и употребленіе изолированного мостика въ различныхъ комбинаціяхъ. Въ первомъ способѣ соединяются двѣ точки зрѣнія на вопросъ. Если сопротивленіе гальванометра велико, то введеніемъ такого гальванометра напряженіе измѣряемыхъ точекъ не измѣняется ощутительно, и измѣреніе даетъ абсолютное напряженіе данной точки. Если сопротивленіе гальванометра не велико, то введеніемъ его образовывается искусственное сообщеніе съ землей черезъ извѣстное сопротивленіе, влияние котораго на измѣняемость напряженія въ цѣпи и служитъ средствомъ для измѣренія сопротивленія ея изоляціи.



Фиг. 1.

Измѣренія мостикомъ основывается на принципѣ мостика Витстона: извѣстное соотношеніе между сопротивленіями сторонъ S (фиг. 1) будетъ существовать и тогда, когда во всѣхъ сторонахъ и диагоналяхъ существуютъ электровозбудительныя силы. Только критеріемъ равновѣсія должно

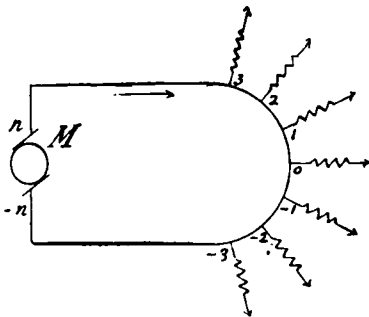
служить то условие, чтобы прерывание одной диагонали или изменение ее сопротивления не производило в другой *изменения* силы тока; ток не должен исчезать в этой последней, как следует по обыкновенному правилу.

Для применения этого способа можно дать следующие практические советы: диагональные ветви можно всегда пересоединить. Вместо обыкновенно употребляемой батареи в одной диагонали может быть употреблено любое сопротивление. Если в ветви с гальванометром проходит ток, так что стрелка упирается в шпильку, то этот ток не надо уничтожать включением противной электровозбудительной силы, а целесообразнее употреблять в таком случае магниты; а именно, один сильный магнит перпендикулярный к оси стрелки, приближают к стрелке в горизонтальной плоскости, пока стрелка не перекинется, и другой слабый, имеющий возможность вращаться вокруг оси стрелки, помощью которого стрелка приводится к свободному качанию.

При употреблении телефона в одной диагонали вместо гальванометра, производится попеременное замыкание и размыкание другой диагонали и лучше всего (с постоянной равномерностью) это достигается вращением колеса прерывателя рукою или электродвигателем, что вызывает в телефоне шум, сильно отличающийся от других слышимых в нем звуков. На исчезновение этого шума и устанавливается мостик.

В нижеприведенных способах измерения мостиком служить основанием не простое разветвление Ватсона, а другое более сложное, теорию которого пришлось еще развить; здесь, впрочем, будут упомянуты только нужные для измерения окончательные формулы.

Измерения изоляци. Приступая к описанию способов измерения изоляци приведем сначала некоторые теоретические соображения. В простой цепи (фиг. 2), раздельной



Фиг. 2.

на 2 *n*, равных по сопротивлению, частей, представим себя в точках разделения места неисправности изоляци и не слишком малого сопротивления. Кроме того положим, что разность напряжений в двух точках разделения везде одинакова, напр. равна δ . Среднюю раздельную точку обозначив через 0, а остальные точки к положительному полюсу через 1, 2, 3, ..., *n*, а к отрицательному через -1, -2, -3, ..., -*n*. Точка же *m* будет иметь сопротивление f_m , а проводимость:

$$k_m = \frac{1}{f_m}.$$

Проводимость всех точек

$$K = \sum_{-n}^{+n} k_m = \sum_{-n}^{+n} \frac{1}{f_m}.$$

Соответствующие этим точкам токи (в землю) будут:

$$i_0, i_1, i_2, \dots, i_{-1}, i_{-2}, i_{-3}, \dots,$$

а соответствующия им напряжения:

$$P_0, P_1, P_2, \dots, P_{-1}, P_{-2}, P_{-3}, \dots$$

По правилу Кирхгофа имеем следующие уравнения:

$$\begin{aligned} \sum_{-n}^{+n} i_m &= 0 \\ -i_0 f_0 + i_1 f_1 &= \delta & -i_0 f_0 + i_{-1} f_{-1} &= -\delta \\ -i_1 f_1 + i_2 f_2 &= \delta & -i_{-1} f_{-1} + i_{-2} f_{-2} &= -\delta \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{aligned}$$

Определив из этих уравнений силы токов в точках сообщения с землей, а затем напряжение P_0 из уравнения $P_0 = i_0 f_0$, получим:

$$P_0 = \frac{\delta}{\sum \frac{1}{f}} \left\{ -\frac{1}{f_1} - \frac{2}{f_2} - \frac{3}{f_3} - \dots - \frac{n}{f_n} + \frac{1}{f_{-1}} + \frac{2}{f_{-2}} + \frac{3}{f_{-3}} \dots + \frac{n}{f_{-n}} \right\} = \frac{\delta}{K} \{ -k_1 - 2k_2 - 3k_3 \dots - nk_n + k_{-1} + 2k_{-2} + 3k_{-3} \dots + nk_{-n} \},$$

или

$$P_0 = \delta \frac{h}{K}$$

где $h = -k_1 - 2k_2 - \dots - nk_n + k_{-1} + 2k_{-2} + \dots + nk_{-n}$

Для остальных напряжений имеем:

$$P_1 = P_0 + \delta, P_2 = P_0 + 2\delta, \dots, P_n = P_0 + n\delta$$

$$P_{-1} = P_0 - \delta, P_{-2} = P_0 - 2\delta, \dots, P_{-n} = P_0 - n\delta$$

Если введен гальванометр с параллельным ответвлением *g* между точкою *m* и землей, то этим уменьшится сопротивление f_m в точке *m*, и тогда вместо $k_m = \frac{1}{f_m}$,

имеем $k_m = \frac{1}{f_m} + \frac{1}{g}$; отсюда напряжение в точке *o* будет:

$$P'_0 = \delta \frac{h - \frac{m}{g}}{K + \frac{1}{g}}$$

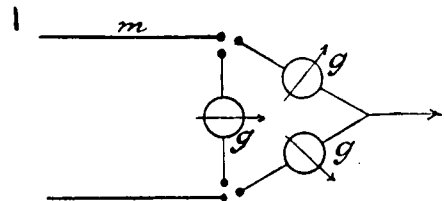
и все остальные напряжения увеличатся на величину

$$P'_0 - P_0.$$

Из вышесказанного следует, что 1) напряжение средней планки центральной станции = 0 когда сумма $k_1 + 2k_2 + 3k_3 + \dots + nk_n$ на положительной стороне = подобной же сумме на отрицательной, и 2) место неисправности цепи тем сильнее повлечет на напряжение средней планки, чем больше оно будет отдалено от этой планки (тем больше будет *m*).

Посредством предыдущей формулы легко объяснить все нижеприведенные способы измерения.

1) Способ (Фриша). Фриш вводит гальванометр сначала между одной планкой центральной станции и землей, затем между соседней планкой и землей, а потом и между



Фиг. 3.

обими планками (фиг. 3). Из этих трех показаний легко будет рассчитать сопротивление изоляци.

Если гальванометръ введенъ между m' тою планкою и землею, то показаніе его по вышеприведенной формулѣ будетъ:

$$P'_m = \delta - \frac{h - \frac{m}{g}}{K + \frac{1}{g}} + m\delta$$

Если гальванометръ введенъ между $m - 1$ юю планкою и землею, то показаніе его будетъ:

$$P'_{m-1} = \delta - \frac{h - \frac{m-1}{g}}{K + \frac{1}{g}} + (m-1)\delta$$

Если же гальванометръ введенъ между самими планками, то тогда показаніе его $= \delta$; откуда опредѣляется изоляція по формулѣ:

$$K = \frac{1}{g} \frac{P'_m - P'_{m-1}}{\delta - (P'_m - P'_{m-1})}$$

а сопротивление по формулѣ:

$$F = \frac{1}{K} = -g + g \frac{\delta}{P'_m - P'_{m-1}} \dots (I)$$

(Продолженіе смѣдуетъ.)

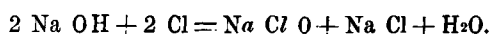
Электролитическое бѣленіе.

Способы Эрмита, Кельнера, Андреоли и Степанова.

Ст. Д. Голова.

Давно уже изобрѣтатели стали дѣлать попытки примѣнить электролизъ хлористыхъ солей различныхъ металловъ для бѣленія такихъ растительныхъ веществъ, какъ бумажная масса, ткани и пр. Чаще всего они брали хлористый натрій, какъ матеріалъ весьма распространенный и дешевый. Еще въ 1843 г. Беккерель указывалъ на возможность получать хлоръ электролизомъ хлористаго натрія и вмѣстѣ съ многими другими изобрѣтателями старался, но безуспѣшно, выработать технической способъ для этого полученія.

Въ 1882 г. Лидовъ и Тихоміровъ занимались опытами надъ электролизомъ хлористыхъ натрія, галлія и кальція при помощи тока динамомашинны. Они нашли, что при этомъ въ растворѣ получается хлорноватистая соль, которая въ смѣси съ растворомъ хлористой соли даетъ способную отбѣливать жидкость; экспериментаторы объясняли образование этой соли такъ: токъ, дѣйствуя, напримѣръ, на растворъ хлористаго натрія, разлагаетъ послѣдній на металлическій натрій и хлоръ; первый, соприкасаясь съ водою, переходитъ въ ѣдкій натръ, причемъ выдѣляется водородъ, а хлоръ вступаетъ въ взаимодействие, причемъ образуется хлорноватистый и хлористый натрій и вода по слѣдующему уравненію:



Такимъ образомъ по истеченіи нѣкотораго времени дѣйствія тока получалась жидкость, обладающая способностью обезвѣчивать растительныя вещества. Способъ этотъ оказался все-таки непригоднымъ для практическаго примѣненія главнымъ образомъ въ виду слѣдующаго обстоятельства: образующаяся хлорноватистонатровая соль весьма непостоянна и подъ дѣйствіемъ тока легко переходитъ въ хлорноватую, а потому, сколько бы времени токъ ни пропускали, содержаніе хлорноватистонатровой соли въ жидкости нельзя довести выше 0,3—0,4%, что недостаточно для практическихъ цѣлей.

Подобными же изслѣдованіями занимались между про-

чимъ (и также безъ успѣха) Ноденъ и Биде, которые старались доказать, что при электролизѣ хлористаго натрія можно пользоваться одной и той же ванной, пополнивъ только потери, неизбѣжно связанныя съ бѣленіемъ (отбѣливаемое вещество уноситъ съ собою нѣкоторое количество жидкости, а слѣдовательно и хлора).

Въ настоящее время всѣ препятствія, съ какими не могли справиться первые изобрѣтатели, болѣе или менѣе успѣшно устранены и нѣсколько способовъ электролитическаго бѣленія уже получили практическое примѣненіе, а именно способъ Эрмита во Франціи, Англии и Америкѣ Кельнера въ Германіи и Норвегіи и г. Степанова въ Россіи.

Способъ Эрмита. — Наиболѣе широкое примѣненіе получилъ въ промышленности способъ Эрмита, о которомъ уже нѣсколько разъ упоминалось на страницахъ «Электричества» и который былъ первымъ по времени способомъ, удачно разработаннымъ и приспособленнымъ для техническаго примѣненія.

Эрмитовскій способъ основанъ на электролизѣ хлористаго магнія (или раствора морской соли, содержащей хлористый магній). Изобрѣтатель даетъ слѣдующее объясненіе реакціямъ, происходящимъ при этомъ электролизѣ: хлористый магній разлагается одновременно съ водою, причемъ хлоръ, выдѣляющийся изъ соли, и кислородъ изъ воды соединяются на положительныхъ электродахъ электролизатора и образуютъ неустойчивое сложное соединеніе, обладающее очень сильной обезвѣчивающей способностью. Водородъ и магній идутъ къ отрицательнымъ электродамъ; первый выдѣляется вонь, а послѣдній разлагаетъ воду и образуетъ окись магнія.

Если въ жидкости находится какое либо красящее растительное вещество, то кислородъ соединяется съ окрашивающимъ веществомъ и даетъ углекислоту, а хлоръ вступаетъ въ соединеніе съ водородомъ, образуя соляную кислоту, которая, встрѣчая въ жидкости магній и соединяясь съ нимъ, даетъ снова хлористый магній, такъ что однимъ и тѣмъ же количествомъ послѣдняго можно пользоваться безконечно.

Итакъ эта теорія Эрмита предполагаетъ образованіе на положительныхъ электродахъ хлора и кислорода, а не хлорноватокислой соли, происходящей отъ соединенія хлора съ ѣдкимъ натромъ. Бѣленіе производится кислородомъ, а хлоръ играетъ роль только проводника, направляющаго кислородъ на красящее вещество.

Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ хлористый магній дорогъ, можно дѣлать электролизиремый растворъ изъ смѣси этой соли съ поваренной или морской солью, такъ какъ Эрмитъ нашелъ, что электрический токъ разлагаетъ хлористый магній и въ присутствіи большаго количества хлористаго натрія; при этомъ первая соль совершаетъ химическую работу, а вторая служитъ проводникомъ. Надобно только заботиться о томъ, чтобы въ ваннѣ былъ избытокъ свободнаго магнія.

Аппаратъ для электролизированія выработанъ Эрмитомъ при содѣйствіи Патерсона и Купера. Онъ представляетъ собой чугунный гальванизованный ящикъ, въ нижней части котораго расположена труба съ большимъ числомъ отверстій для входа жидкости; по верхней кромкѣ стѣнокъ имѣется каналъ для сливанія жидкости, которая такимъ образомъ находится въ непрерывномъ циркулированіи по аппарату снизу вверхъ.

Катодами служатъ цинковые диски, насаженные на двѣ параллельныя оси, которые медленно вращаются. Между каждыми двумя катодами расположена анодовая пластинка, у которой активную поверхность образуетъ платиновая сѣтка, вставленная въ эбонитовую рамку и припаенная сверху къ свинцовому угольнику, который сообщаетъ анодъ съ общимъ мѣднымъ проводникомъ, расположеннымъ вдоль электролизатора; аноды скрѣпляются съ этимъ проводникомъ винтами, а потому каждый электродъ можно легко снимать во время дѣйствія аппарата, не останавливая даже вращенія катодовъ. Съ мѣднымъ проводникомъ соединяется положительный полюсъ динамомашинны, а отрицательный ея полюсъ сообщается съ катодами при посредствѣ чугуннаго ящика. Въ серединѣ анода къ его рамкѣ привинчена упругая эбонитовая пластинка, пригнутая къ поверхности катода одной своей кромкой, обращенной навстрѣчу вращенія послѣдняго и счищающей съ него всякія осадки грязи.

Если нужно несколько электролизаторовъ, то ихъ соединяютъ послѣдовательно. Силу тока, проходящаго по ваннамъ, надо доводить до 1000—1200 амперовъ, рассчитывая по 5 вольтовъ на аппаратъ. Такимъ образомъ для применения способа Эрмита приходится заказывать спеціальныя динамомашинны, способныя доставлять токъ указанной силы, что, конечно, слѣдуетъ признать за недостатокъ способа.

Для составленія электролита берутъ:

1000 литровъ воды,
50 кгр. хлористаго натрія и
5 кгр. хлористаго магнезія,

а затѣмъ прибавляютъ еще небольшое количество магнезіи. При помощи помпы жидкость эта поддерживается въ непрерывномъ циркулированіи. Пропустивъ черезъ электролизаторы токъ, дающій жидкости достичь известной степени насыщенія, а затѣмъ отводить ее къ отблѣиваемымъ матеріаламъ, причѣмъ ихъ блѣненіе происходитъ въ обыкновенныхъ приборахъ, какъ и при блѣненіи, напримѣръ, хлористой известью; затѣмъ эту жидкость доставляютъ обратно въ электролизаторы, такъ что все время служить одна и та же жидкость, а единственной потерей ванны является та жидкость, которая остается въ отблѣиваемомъ матеріалѣ.

Способъ Эрмита применяется преимущественно на бумажныхъ фабрикахъ для блѣненія бумажной массы. Аппаратъ производитъ въ 24 часа количество бѣлильной жидкости, эквивалентное 100 кгр. сухой хлорной извести, требуя для своего дѣйствія 10 лощ. силъ. Такъ какъ въ бумажной массѣ остается обыкновенно 60% жидкости, то по расчету изобрѣтателя на 100 кгр. сухой массы теряется 150 кгр. раствора и слѣдовательно растворъ съ 5% хлористаго натрія и 0,5% хлористаго магнезія теряетъ на 100 кгр. отблѣиваемой массы 8,5 кгр. первой соли и 0,76 кгр. второй.

По расчету Эрмита стоимость электрическаго приготовления бѣлильной жидкости по его способу, при пользованіи паровыми машинами, и если взять опять количество жидкости, эквивалентное 100 кгр. хлористой извести будетъ слѣдующая:

| | | |
|--|------|--------|
| 10 лощ. с. отъ паровой машины за 24 часа | 4,80 | франк. |
| поваренной соли 30 кгр. по 0,05 фр. за 1 кгр.) | 1,50 | » |
| хлористаго магнезія 6 кгр. (по 0,12 фр. за 1 кгр.) | 0,72 | » |
| погашеніе первонач. стоимости установки | 3,00 | » |

Всего 10,02 франк.

Этотъ расчетъ составленъ на основаніи данныхъ, полученныхъ за два года при практическомъ примѣненіи способа. 100 кгр. хлористой извести стоятъ 20—22 фр., такъ что способъ Эрмита даетъ значительную экономію въ сравненіи съ обыкновеннымъ способомъ блѣненія. Пѣны матеріаловъ взяты, конечно, тѣ, какія существуютъ во Франціи; если захотимъ примѣнять этотъ способъ у насъ въ Россіи, то получимъ нѣсколько другія условія. Предположимъ, что первоначальные расходы на установку остаются тѣ же самыя (т. е. откинемъ таможенныя пошлины, расходъ на пересылку, комиссіи и пр.); тогда расходы на полученіе по способу Эрмита бѣлильной жидкости въ количествѣ, соответствующемъ 1 пуду бѣлильной извести, приблизительно будутъ таковы:

| | | |
|--|-----|------|
| 1,6 лощ. с. отъ паровой машины въ 24 часа | 56 | коп. |
| поваренной соли 12 фун. (по 25 коп. пудъ) | 7,5 | » |
| хлористаго магнезія 2,4 фун. (по 1 руб. за пудъ) | 6 | » |
| погашеніе капитала | 20 | » |

Всего . . . 89,5 коп.

т. е. вѣроятно, этотъ процессъ обойдется около 1 руб. на принятый эквивалентъ. Здѣсь сомнительна слишкомъ малая диффа погашенія расходовъ на установку, такъ какъ довольно сложный аппаратъ Эрмита очень дорогъ, (а именно, стоитъ 300 фун. стерл. за границей) и требуетъ для себя спеціальной и слѣдовательно дорого стоющей динамомашинны. Кромѣ того этотъ способъ представляетъ для примѣненія въ Россіи нѣкоторое неудобство въ томъ отношеніи, что хлористый магнезія — продуктъ, привозный изъ-заграницы. Затѣмъ надо замѣтить, что способъ Эрмита вводитъ нѣкторыя перемѣны въ приемахъ самаго блѣненія.

Способъ д-ра Кельнера. — Этотъ изобрѣтатель имѣетъ въ виду главнымъ образомъ блѣненіе бумажной массы. Его способъ основанъ на электролизѣ раствора хлористаго натрія съ прибавкой небольшого количества нашатыря или азотнокислаго калия. Какъ и при способѣ Эрмита, бѣлильная жидкость готовится предварительно въ электролизаторахъ и затѣмъ отводится къ обезблѣиваемому матеріалу. Электролизаторъ представляетъ собой ящикъ, раздѣленный на нѣсколько узкихъ отдѣленій, въ которыхъ расположены цинковыя катоды и платиновыя или угольныя аноды (угольныя электроды совершенно непригодны для практическихъ примѣненій). Жидкость вступаетъ въ нижнюю часть черезъ дно аппарата, проходитъ по его отдѣленіямъ и выходитъ черезъ верхнюю часть, откуда она поступаетъ въ бѣлильные чаны. Дальнѣйшія подробности этого способа, также, какъ и результаты, полученные при его практическомъ примѣненіи, неизвѣстны.

Способъ Кельнера применяется на одной бумажной фабрикѣ близъ Зальцбурга и на другой въ Норвегіи, причѣмъ въ томъ и другомъ случаѣ утилизируется водяная сила, которая, конечно, дѣлаетъ всякое электролитическое блѣненіе особенно выгоднымъ.

Способъ Андреоли. — Этотъ способъ также состоитъ изъ электролиза поваренной или морской соли, причѣмъ съ цѣлью ослабить вторичныя реакціи, которыя ограничиваютъ развитіе обезблѣивающихъ веществъ при электролизѣ, изобрѣтатель беретъ только два катода съ небольшой поверхностью на нѣсколько анодовъ. Послѣдніе состоятъ изъ угольныхъ полосокъ, расположенныхъ на небольшомъ разстояніи одна отъ другой въ мѣдныхъ подержкахъ, причѣмъ, для обезпеченія хорошаго соприкосанія, угли сверху покрыты мѣдой и вылажены. Поддержки покрыты изолирующимъ лакомъ и вставлены въ деревянныя рамки.

Аппаратъ представляетъ собой ящикъ съ двойными стѣнками изъ шифера емкостью на 50 литровъ. Въ немъ расположены параллельно 20 анодовъ, каждый изъ 16 полосокъ, а съ краевъ находятся два катода изъ желѣзной проволоочной сѣтки, помѣщенные въ деревянныхъ корзинкахъ, которыя покрыты предохранительной оболочкой и наполнены перекисью марганца, предназначаемою для того, чтобы препятствовать выдѣляющемуся на катодахъ водороду возстановлять образующееся на анодахъ соединеніе изъ кислорода и хлора. Растворъ берутъ въ 5—8° Боме; въ него прибавляютъ углекислаго натрія въ количествѣ 1 гр. на 100 литровъ.

Аппараты располагаютъ одинъ надъ другимъ, чтобы можно было устроить непрерывную циркуляцію жидкости. Для 20 аппаратовъ въ 50 литровъ требуется динамомашинна въ 1000 амп. × 100 вольт. Для полученія бѣлильной жидкости въ количествѣ, эквивалентномъ 1 тонну бѣлильной извести, надо затратить механическую работу около 4000 лошадей-часовъ.

Способъ Андреоли вводится въ употребленіе въ Англіи для блѣненія тканей и бумажной массы.

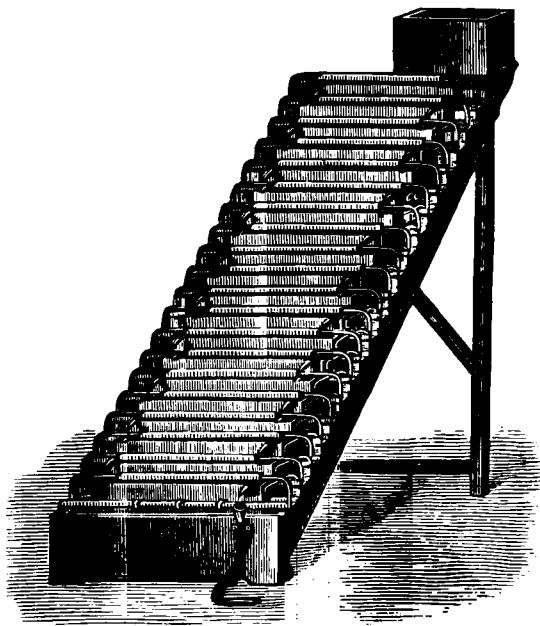
Способъ С. Н. Степанова. — Этотъ изобрѣтатель, продолжая упомянутыя выше изслѣдованія Лидова и Тихомірова, выработалъ простой и экономичный способъ приготовления бѣлильной жидкости электролизомъ поваренной соли, продукта дешеваго и добываемаго въ Россіи въ изобиліи. Все усовершенствованіе, сдѣланное г. Степановымъ въ электрохимическомъ отношеніи, заключается въ томъ, что въ растворѣ поваренной соли прибавляется небольшое количество ѣдкой извести. При пропусканіи тока въ растворѣ образуются хлорноватокислая известь, ѣдкій натръ и хлористый кальцій, а кромѣ того изъ него выдѣляется водородъ; затѣмъ половина ѣдкаго натра разлагаетъ хлористый кальцій, причѣмъ осаждается известь. Получающаяся въ растворѣ хлорноватокислая известь лучше хлорноватокислотной соли выдерживаетъ дѣйствіе тока, не переходя въ хлорноватую соль, такъ что оказывается возможнымъ получать растворы съ 1,4—1,6% этой соли, что вполне достаточно для практическихъ цѣлей. Кромѣ того при этихъ реакціяхъ обратная электровозбудительная сила бываетъ не больше 1,8 вольта, тогда какъ при способѣ Эрмита, напримѣръ, она достигаетъ 4 вольтовъ.

Что касается до аппарата-электролизатора, то, выработывая его устройство, г. Степановъ главнымъ образомъ имѣетъ въ виду слѣдующія условія: 1) при примѣненіи на

фабриках его способа приготовления бѣлильной жидкости должны оставаться безъ всякаго измѣненія тѣ способы и приемы бѣленія, какіе теперь тамъ приняты; 2) дать возможность пользоваться для дѣйствія аппаратовъ тѣми дешевыми типами динамомашинъ, какіе имѣются въ продажѣ и какіе употребляются, напримѣръ, для электрическаго освѣщенія; 3) придать аппарату простую, прочную и возможно дешевую форму.

Существенное отличіе аппарата г. Степанова отъ аппаратовъ другихъ изобрѣтателей заключается въ томъ, что отдѣльные элементы соединены въ дѣпи не параллельно (т. е. не расположены въ одной ваннѣ), а послѣдовательно. Вообще число отдѣльных элементовъ и ихъ размѣры можно подбирать по имѣющей въ распоряженіи динамомашинѣ. Для принятаго теперь размѣра требуется 90 вольтъ и 50 амперовъ.

Какъ можно видѣть изъ прилагаемаго рисунка, элементы аппарата расположены послѣдовательно въ наклонной рамѣ, и жидкость протекаетъ по всѣмъ элементамъ по порядку, подвергаясь на всемъ пути дѣйствію тока. Элементы состоятъ изъ узкихъ свинцовыхъ ящичковъ, играющихъ роль катодовъ и вставленныхъ въ желѣзные корзинки, которыя подвѣшены на рамѣ при помощи фарфоровыхъ изоляторовъ.



Фиг. 4.

Въ ящики опущены аноды изъ тонкихъ платиновыхъ листовъ, подвѣшенныхъ на изогнутыхъ въ дугу толстыхъ мѣдныхъ проволокахъ, вставленныхъ своими концами въ изолирующіе стаканчики, которые вдѣланы въ продольные брусья рамы и съ правой стороны наполнены ртутью, служа такимъ образомъ и для соединенія элементовъ въ дѣпи, такъ какъ въ каждый стаканчикъ опущенъ еще кромѣ того конецъ проволоки, идущей отъ свинцоваго ящика смежнаго нижняго элемента; такое соединеніе при помощи ртути, конечно, гораздо удобнѣе и надежнѣе соединенія посредствомъ винтовъ; можно безъ всякихъ затрудненій вынимать изъ элементовъ платиновые электроды, выводить изъ дѣпи отдѣльные элементы, замѣнять ихъ новыми и пр. Поперемѣнно около того и другаго конца у свинцовыхъ ящичковъ сдѣланы носки для сливанія жидкости въ слѣдующій нижній элементъ, причемъ тамъ струя жидкости попадаетъ въ стеклянный цилиндрикъ, не доходящій до дна свинцоваго ящика на 5 см.; этимъ достигается конечно лучшее перемѣшиваніе жидкости въ каждомъ элементѣ.

Такимъ образомъ растворъ поваренной соли, выходя изъ расположеннаго надъ аппаратомъ резервуара, протекаетъ послѣдовательно вдоль всѣхъ элементовъ (ихъ 20 у аппарата, изображеннаго на прилагаемомъ рисункѣ), подвер-

гается электризованію во всѣхъ своихъ частяхъ и спускается изъ нижняго элемента въ общій для всѣхъ аппаратовъ резервуаръ, откуда берутъ его по мѣрѣ надобности для бѣленія. Отработавшій растворъ спускается въ особый резервуаръ, гдѣ въ него приходится только добавлять поваренную соль до требуемой крѣпости, а затѣмъ онъ вновь поступаетъ въ электролизаторы; при этомъ приходится расходовать около пуда соли на то количество бѣлильной жидкости, которое соответствуетъ 1 пуду бѣлильной извести.

Аппаратъ упомянутыхъ размѣровъ доставляетъ въ 24 часа 5180 литровъ (432 ведра) бѣлильной жидкости, содержащей 6 гр. хлора на литръ, т. е. всего 31,1 кгр., что соответствуетъ 7,8 пудамъ бѣлильной извести (если считать, что она содержитъ 25% хлора, которые вполне утилизируются, чего на самомъ дѣлѣ, конечно, не бываетъ; свѣжая хлористая известь содержитъ обыкновенно 33% хлора, но въ лежалой его содержаніе уменьшается до 18%, вслѣдствіе чего здѣсь взято среднее содержаніе въ 25%); въ дѣйствительности пробная установка на бумажной фабрикѣ В. П. Печаткина въ Петербургѣ показала, что суточное производство этого аппарата соответствуетъ по количеству отбѣливаемого матеріала 9—10 пудамъ хлорной извести.

Аппаратъ этотъ стоитъ 1200 руб., изъ которыхъ 800 руб. приходится на платиновые электроды, т. е. представляютъ собой затрату капитала, не требующую погашенія, такъ какъ платина отъ употребленія не теряетъ своей цѣнности. Расходъ на динамомашину съ проводами и измѣрительными приборами можно принять въ 70 руб. на лош. силу, такъ что для одного аппарата этотъ расходъ составитъ 500 руб. Такимъ образомъ первоначальные расходы на электрическую установку, отнесенные къ количеству жидкости, соответствующему одному пуду бѣлильной извести, составятъ

$$\frac{7,8}{1200 + 500} = (\text{приблизительно}) 220 \text{ руб.}$$

Теперь можно приблизительно разсчитать, во что обойдется приготовленіе принятаго нами за единицу эквивалента бѣлильной жидкости:

| | |
|---|---------|
| 1,2 лош. с. въ сутки отъ пар. машины | 42 коп. |
| 1 пудъ поваренной соли | 25 » |
| проценты и погашеніе капитала | 8 » |

Итого 75 коп.

Электролитическая бѣлильная жидкость г. Степанова оказалась весьма удобнымъ средствомъ для бѣленія миткалей. Аппараты при урегулированномъ ходѣ процесса даютъ жидкость опредѣленнаго и постояннаго насыщенія бѣлильной солью, вслѣдствіе чего ее легко можно дозировать, смотря по роду отбѣливаемого товара, безъ всякаго риска сдѣлать ошибку относительно крѣпости жидкости и тѣмъ повредить прочности товара. Исключительное право прирѣненія этого способа бѣленія миткалей въ Россіи приобрѣтено акціонернымъ обществомъ бумажныхъ мануфактуръ Гейцеля и Куницера, на фабрикѣ котораго близъ Лодзи этотъ способъ бѣленія применяется уже больше года, способствуя, какъ кажется, увеличенію прочности товара.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Дѣйствіе высокихъ температуръ на различные металлическіе окислы. — Извѣстный Французскій ученый Муассанъ, прославившійся полученіемъ свободнаго фтора и изученіемъ его свойствъ, недавно произвелъ нѣсколько интереснѣе опытовъ съ помощью лабораторнаго электрическаго горна. Горнъ г. Муассана въ существенныхъ чертахъ состоитъ изъ двухъ кусковъ обожженной извести, которые накладываются одинъ на другой и хорошо пригнаны другъ къ другу. Въ нижнемъ кускѣ выдолблено углубленіе, образующее какъ бы тигель. Въ этотъ тигель вдаются — съ боковъ концы двухъ углей проходящихъ черезъ стѣнки верхняго куска. Между этими концами углей устраиваютъ вольтову дугу. Мощности, потребляемая ею въ однихъ опытахъ доходила до 1650 уаттовъ (причемъ сила тока была 30 амперъ, его напряженіе 55 вольтъ), и температура внутри горна достигала при

этомъ 2250° С. Въ другихъ опытахъ потребляемая мощность была 4500 ваттовъ (100 амперовъ \times 45 вольтовъ), и температура внутри горна достигала 2500° С. Въ вѣкоторыхъ же опытахъ потребляемая дугою мощность равнялась 45500 ваттамъ (450 амперовъ \times 70 вольтъ), и температура внутри горна достигала 3000° С. При такой температурѣ плавилась и самыя стѣнки горна. Температуры измѣнялись г. Виолемъ. Угольные электроды были предварительно подвергнуты, при высокой температурѣ дѣйствию хлора и затѣмъ охлаждены въ струѣ азота. Послѣ каждаго опыта концы углей оказывались превращенными въ графитъ.

Металлическіе окислы, подвергаемые дѣйствию высокихъ температуръ вносились въ горнъ въ формѣ мелкаго порошка.

Вотъ главнѣйшіе результаты опытовъ г. Муассана.

Окись кальція. Чистая окись кальція (т. е. чистая *известь*) подѣ дѣйствию вольтовой дуги въ 50 вольтовъ и 25 амперовъ скоро покрывалась блестящими бѣлыми кристаллами. Когда брали продажную известь, то тоже образовывались кристаллы, которые по анализу состояли изъ 97,4% извести, глинозема, кремнезема и слѣдовъ желѣза. Полное *расплавление* всей массы — съ послѣдующей кристаллизацией получалась лишь, когда интенсивность вольтовой дуги доводили до 70 вольтовъ и 350 амперовъ.

Окись стронція плавилась вполнѣ при 3000° С. и застывая затѣмъ давала конгломератъ кристалловъ.

Магнезія образовывала прозрачные безводные кристаллы при 2500° С.

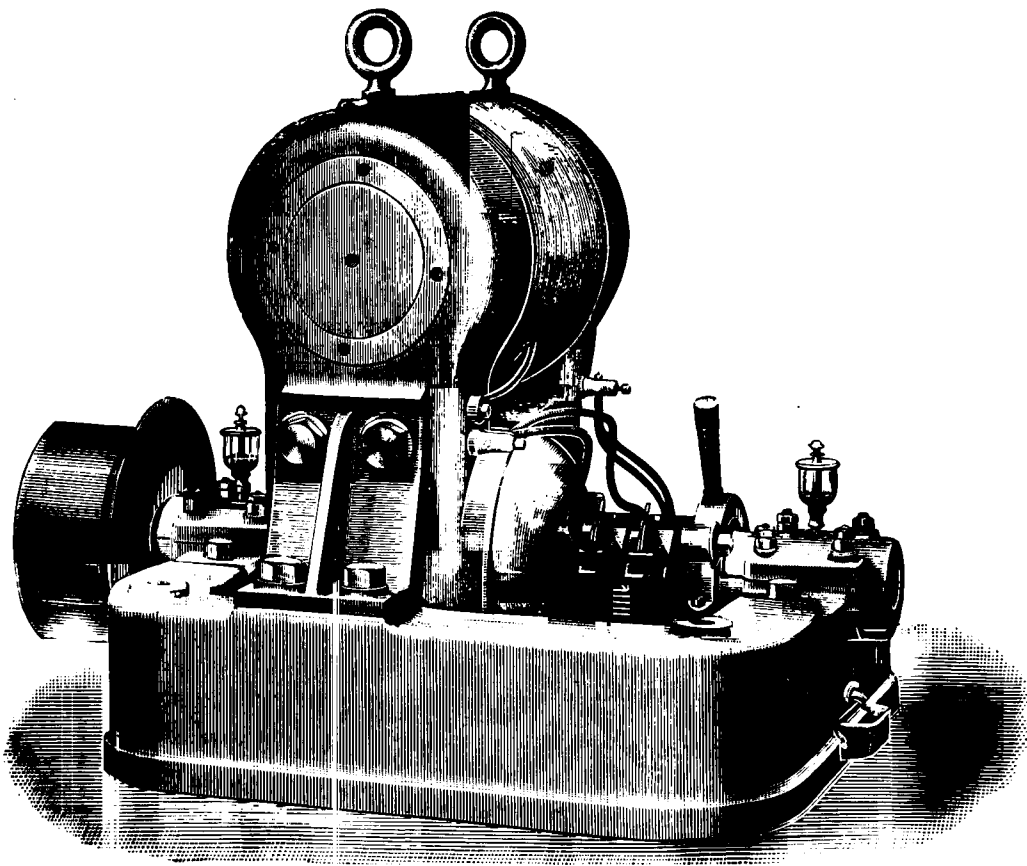
Чистый глиноземъ плавился при 2250° С. Если имѣлась примѣсь небольшого количества окиси хрома, то получались маленькіе рубиновокрасные кристаллики. При достаточно долгомъ дѣйствию вольтовой дуги, глиноземъ, не только плавился, но даже обращался въ паръ.

Окись цинна очень быстро обращалась въ паръ. На угляхъ осаждались длинныя и прозрачныя хлопья.

Окись уранія возстановлялась въ металлическій ураній при 3000° С. Въ 10 минутъ получался королекъ металлическаго уранія, вѣсящій 120 граммовъ.

Г. Муассанъ испытывалъ также въ своемъ горнѣ дѣйствіе жара вольтовой дуги на окислы желѣза, марганца, хрома, никкеля, кобальта, титана, мѣди и на баритъ. Но результаты этихъ его опытовъ мы не будемъ приводить; въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ нашего журнала будутъ изложены дальнѣйшіе опыты г. Муассана, результатомъ которыхъ было искусственное приготовленіе алмаза.

Динамомашинна постояннаго тока Скотта и Мунтэна. — Новая динамомашинна постояннаго тока Скотта и Мунтэна (Ньюкэстль на Тайнѣ) отличается тѣмъ, что въ ней имѣется только одинъ электромагнитъ цилиндрической формы, помѣщенный горизонтально надъ арматурой такъ, чтобы насколько возможно понизить ось вращения послѣдней и тѣмъ придать машинѣ устойчивость и компактность (фиг. 5).



Фиг. 5.

Сердечникъ электромагнита сдѣланъ изъ мягкаго желѣза и соединенъ съ чугунными полюсными наконечниками. Весь электромагнитъ поддерживается на цоколѣ широкими бронзовыми угольниками, соединенными съ цоколемъ болтами; цоколь дѣлается значительныхъ размѣровъ, чтобы какъ можно болѣе увеличить устойчивость машины.

Сердечникъ арматуры состоитъ изъ дисковъ листового желѣза, соединенныхъ между собою при помощи централь-

наго стержня, состоящаго изъ двухъ половинокъ и снабженнаго тремя выступами, которые входятъ въ прорѣзы, продѣланные въ желѣзныхъ дискахъ. Обѣ половины центрального стержня сильно прижаты другъ къ другу и удерживаются на оси посредствомъ гаекъ.

Коммутаторъ состоитъ изъ пластинокъ твердой тянутой мѣди, изолированныхъ слюдой и прикрѣпленныхъ къ бронзовому цилиндру, насаженному на ось. Этотъ коммутаторъ

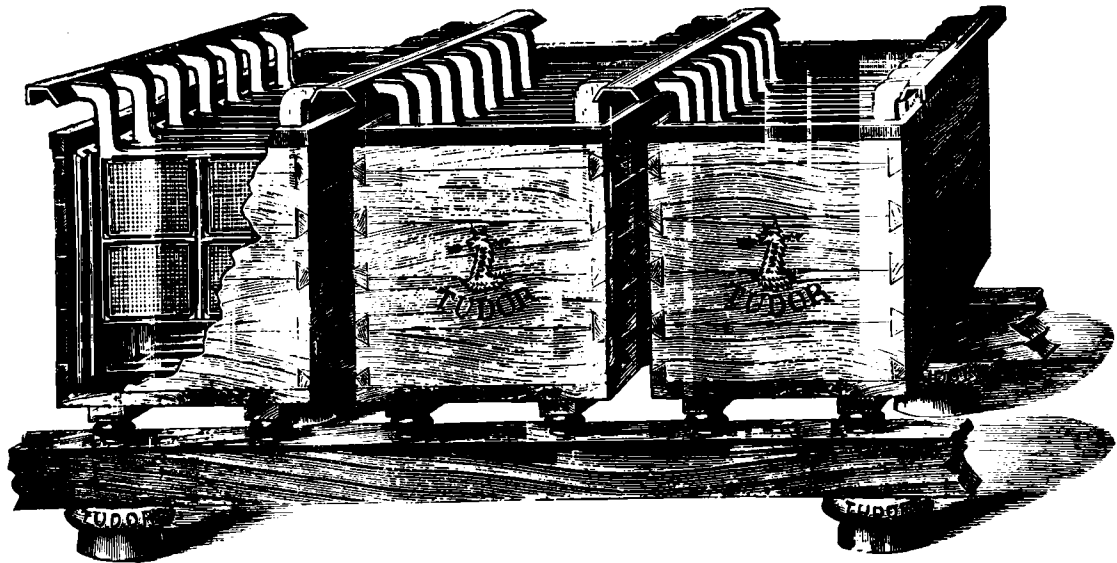
легко снять в случаѣ надобности и замѣнить новымъ. Арматура защищена съ обоихъ концовъ отъ дѣйствія пыли и влажности латунными колпаками.

Динамомашина въ 9 киловаттовъ дѣлаетъ 1000 оборотовъ въ минуту и стоитъ 275 франковъ за киловатт. Машина же въ 59 киловаттовъ дѣлаетъ 550 оборотовъ въ минуту и стоитъ 175 фр. за киловатт. (Ind. Electr.)

Новый аккумуляторъ „Тюдоръ“. — Въ новыхъ аккумуляторахъ, устраиваемыхъ компаніей «Тюдоръ», дѣйствующая поверхность обоихъ электродовъ дѣлается теперь неодинаковой. Отрицательный электродъ дѣлается изъ свинцовой пластины, въ которой проводятся вертикальныя

борозды, положительный же электродъ составляется изъ ряда небольшихъ горизонтальныхъ треугольныхъ пластинокъ, наложенныхъ вертикально. Это устройство позволяетъ получить очень большую дѣйствующую поверхность, при сравнительно небольшомъ вѣсѣ свинца, причемъ механическая прочность электрода весьма велика.

Весь положительный электродъ составляется изъ нѣкотораго числа отдѣльныхъ меньшихъ пластинъ такого типа (фиг. 6), смотря по емкости аккумулятора. Каждая отдѣльная пластинка имѣетъ высоту 14 сант., ширину 13,5 сант. и вышину 1,35. Безъ активной массы она вѣситъ 1240 грамм. Наполненная же этой массой 2050 грамм. Вѣсъ активной массы очень невеликъ сравнительно съ вѣсомъ свинцового



Фиг. 6.

состава, но не нужно забывать, что въ аккумуляторахъ Тюдоръ эта масса служитъ только временно (годъ-полтора), пока не будетъ окончена формировка Планте, начатая на заводѣ и оканчиваемая на установкѣ.

Мы приведемъ нѣсколько цифръ относительно емкости этихъ отдѣльныхъ пластинокъ, въ зависимости отъ величины разряда и времени.

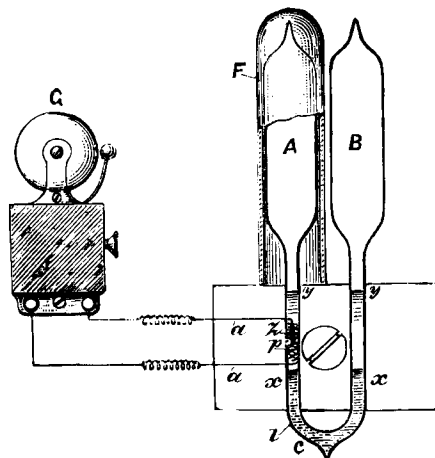
Продолжительность разряда въ часахъ. Величина разряда въ амперѣ. Емкость въ амперъ-часахъ.

| Продолжительность разряда въ часахъ. | Величина разряда въ амперѣ. | Емкость въ амперъ-часахъ. |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 3 | 6,00 | 18,00 |
| 4 | 5,00 | 20,00 |
| 5 | 4,25 | 21,15 |
| 6 | 3,70 | 22,20 |
| 7 | 3,30 | 23,10 |
| 8 | 3,00 | 24,00 |
| 9 | 2,75 | 24,75 |
| 10 | 2,50 | 25,00 |

Если мы сравнимъ два аккумулятора съ одинаковаго вѣса пластинами, одинъ стараго типа, другой новаго, то увидимъ, что преимущество на сторонѣ новаго. Удѣльная емкость аккумуляторовъ стараго типа мѣнялась отъ 4,8 до 3,5 амперъ-часовъ, на килограммъ вѣса пластинъ, въ зависимости отъ того, продолжался ли разрядъ 10 или 2,5 часа. Въ новыхъ аккумуляторахъ эта емкость равна 6,1 или 4,4 амперъ-часамъ на килограммъ пластинъ, въ зависимости отъ того, совершается ли разрядъ въ 10 или 3 часа.

Установка пластинъ въ сосуды тоже теперь измѣнена. Каждый электродъ всѣмъ своимъ нижнимъ краемъ опирается на стеклянную пластинку, поставленную ребромъ и удерживаемую бороздками, сдѣланными въ снимкахъ сосуда. Такимъ образомъ активная масса, отпадая не можетъ причинить короткаго замыканія. Всѣ стеклянныя пластинки въ свою очередь лежатъ на двухъ каучуковыхъ полоскахъ, положенныхъ на дно сосуда вдоль его краевъ. (Ind. Electr.)

Пожарный сигнальный приборъ д'Альмейды и Да-Сильва. — Этотъ приборъ является весьма остроумнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ очень простымъ по устройству. Онъ состоитъ изъ двухъ маленькихъ стеклянныхъ резервуаровъ А и В (фиг. 7), изъ которыхъ одинъ защищенъ

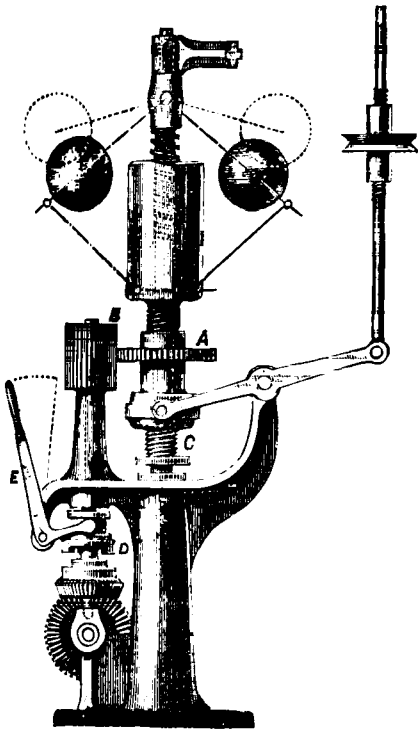


Фиг. 7.

отъ внешней теплоты оболочкой F, а другой не прикрытъ ничѣмъ; они соединены трубкой С и оба заключаютъ въ себѣ воздухъ. Трубка С содержитъ въ *l* азотную кислоту, надъ которой съ обѣихъ сторонъ находятся равныя столбики *xу* нефти; наконецъ въ отросткѣ А находятся элект-

роды маленькаго элемента: цинкъ z и платина p . Когда около B температура увеличивается, воздух въ немъ расширяется, азотная кислота устремляется къ элементу и послѣдній развиваетъ токъ, который заставляетъ дѣйствовать звонокъ G . Въ обыкновенное время нефть предохраняетъ элементъ отъ паровъ кислоты. (Lum. El.)

Регуляторъ Бюрреля. — Этотъ регуляторъ предназначается специально для очень точнаго регулированія двигателей динамомашинъ для освѣщенія; паровпускной клапанъ подвергается совокупному дѣйствию центробѣжнаго модератора и динамомашинъ, вращающейся съ большой скоростью въ зависимости отъ напряженія тока. Центробѣжный регуляторъ (фиг. 8) дѣйствуетъ, прямо поднимая



Фиг. 8.

или опуская винтъ C и его муфту, одѣтые на его ось вращения, тогда какъ динамомашинка заставляетъ вращаться эту муфту при помощи системы передачи D и B . Пока A заставляеть A вращаться съ такой же скоростью, какъ и C , центробѣжный модераторъ дѣйствуетъ одинъ; но какъ только эта скорость измѣняется вслѣдствіе измѣненія потенциала цѣпи, начинаетъ дѣйствовать регулирующая динамомашинка, открывая или закрывая паровпускной клапанъ до тѣхъ поръ, пока потенциалъ не поднимется или не уменьшится до своей нормальной величины. Съ того момента, какъ во вспомогательную динамомашинку перестаетъ проходить токъ, ея сопротивление понижаетъ муфту C до полного открытія паровпускнаго клапана, который остается открытымъ такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока при постепенномъ увеличеніи электровозбудительной силы скорость A не превзойдетъ скорости C ; затѣмъ открытіе клапана приводится къ величинѣ, соответствующей поддержанію нормальнаго потенциала. (The Engineer.)

Проектъ производства движущей силы въ угольныхъ копяхъ и ея электрической передачи въ промышленные центры. — Недавно въ манчестерской Ассоціаціи Инженеровъ нѣкто Гуайтъ (Thwaite) сдѣлалъ интересное сообщеніе о проектѣ снабженія энергіей промышленныхъ округовъ изъ одного центра, а именно изъ угольныхъ копей, гдѣ уголь обращается въ газъ, утилизируемый для дѣйствія газовыхъ машинъ,

приводящихъ въ движеніе динамомашинъ переменнаго тока, токъ которыхъ распределяется по различнымъ промышленнымъ пунктамъ, гдѣ требуется движущая энергія. Такой способъ снабженія энергіею представляетъ слѣдующія преимущества: 1) избавляетъ потребителей отъ хлопотъ и отвѣтственности, связанныхъ съ установкой у нихъ машинъ-двигателей; 2) оставляетъ въ экономич. мѣсто для этихъ машинъ и для склада угля, что особенно цѣнно въ городахъ; 3) сберегаетъ расходъ угля на поддержку паровъ во время обѣда и отдыха; 4) избавляетъ мѣстность около завода или фабрики отъ дыма и гари; 5) представляетъ возможность увеличивать утилизируемую мощность, что понятно изъ слѣдующаго.

Изъ доклада комиссіи, назначенной нѣсколько лѣтъ тому назадъ бирмингемскимъ муниципальнымъ совѣтомъ, оказывается, что двигатели на фабрикахъ и заводахъ при наиболѣе благоприятныхъ условіяхъ своей службы доставляютъ треть своей максимальной работы, а при самыхъ неблагоприятныхъ — всего одну седьмую часть. Расходъ угля въ среднемъ составляетъ 3,875 кгр. на лошадь-часъ, въ худшемъ случаѣ доходитъ до 16 кгр. Комиссія нашла, что это происходитъ не отъ несовершенства машинъ, а отъ переменнаго характера работы и отъ необходимости для каждаго владѣльца поддерживать установку такой величины, чтобы она удовлетворяла максимальнымъ его требованіямъ. Если, напримѣръ, имѣется 10 машинъ въ 10 лощ. силъ каждая, отъ которыхъ требуется работа въ теченіи всего 1 часа въ сутки, то при обыкновенной системѣ отдѣльныхъ установокъ потребуетъ машина на 100 лощ. силъ, тогда какъ при одной центральной генераторной станціи, если часы работы не одинаковы, достаточно будетъ одной машинки въ 20 лощ. силъ.

Наиболѣе выгоднымъ будетъ слѣдующій способъ обращенія тепловой потенциальной энергіи угля въ динамическую энергію: 1) обращеніе твердаго горючаго въ газообразное состояніе; 2) отдѣленіе азота, происходящаго отъ дистилляціи угля, и его преобразование въ элементъ удобренія полей; 3) непосредственное сжиганіе газа въ двигателяхъ и преобразование его термической энергіи въ механическую; наконецъ 4) преобразование механической энергіи въ электрическую. Само собой очевидно, что непосредственное и совершенное сжиганіе газа внутри цилиндра двигателя будетъ экономичнѣе не вполне совершеннаго сжиганія угля въ топкѣ пароваго котла. Установку могли бы образовать группы машинъ, состоящія изъ одной динамомашинки переменнаго тока и двухъ газовыхъ двигателей по 300 лощ. силъ.

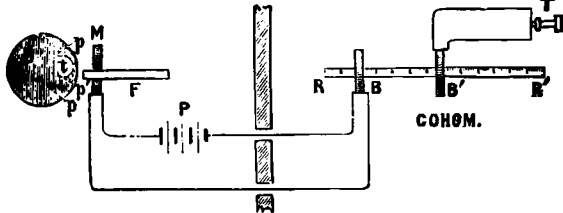
Въ Бирмингамѣ мощность двигателей у большинства установокъ не превышаетъ 20 лощ. силъ; для такихъ и меньшихъ установокъ лошадиная сила обходится въ годъ отъ 100 до 180 руб. (со включеніемъ процентовъ и погашенія стоимости двигателя и пароваго котла расходовъ на содержаніе и пр.). При системѣ передачи энергіи электрически лошадь-часъ обойдется въ годъ не болѣе 45—50 руб., считая 3000 рабочихъ часовъ въ годъ. Такимъ образомъ, эта система обѣщаетъ очень значительную экономію для такихъ промышленныхъ центровъ, какъ Бирмингамъ. (L'Electricien.)

Приборъ для изслѣдованія внутренней структуры металлическихъ массъ электромеханическимъ способомъ. — Способъ изслѣдованія металлической массы при помощи описываемаго прибора состоитъ въ слѣдующемъ: 1) нужно ударять по испытуемому металлу, 2) слушать въ телефонъ звукъ, издаваемый металломъ, и 3) опредѣлять этотъ звукъ при помощи индукціоннаго сонометра, снабженнаго тоже телефономъ. На прилагаемомъ чертежѣ (фиг. 9) изображено, схематически, расположеніе прибора. Въ испытательной комнатѣ находится производящій удары стержень F , проходящій черезъ микротелефонъ M , и испытываемая металлическая масса B . Въ другой комнатѣ находится сонометръ, состоящій изъ градуированной линейки RR' и катушекъ B и B' , изъ которыхъ послѣдняя соединена съ телефономъ T . Въ P помѣщена батарея.

Ударникомъ служить стержень изъ закаленной стали, двигаемый взадъ и впередъ либо при помощи часоваго механизма, либо при помощи рукоятки, либо, что всего

лучше, при помощи каучуковой груши, приводящей в движение деревянный поршень со стальным ударником. Скорость движения ударника не должна превосходить той, при которой производится три удара в две секунды. При более частых ударах, слушать в телефон становится трудно.

Микрофон, через который проходит ударник, всегда удерживается на некотором расстоянии от металлической массы. По устройству этот микрофон подобен микрофону Кросслей с угольными палочками расположенными в вид треугольника или четырехугольника и помещенными на угольных кубиках.



Фиг. 9.

Батарея состоит из двух групп элементов, служащих, для избежания поляризации, поочередно и включаемых в цепь при помощи коммутатора. Элементы употребляются Лакланше, но только сухие, причем для поглощения жидкости употребляется особое сложное вещество, названное изобретателем прибора, капитаном де-Пласомъ, *мелазинатом*, которое обладает свойством никогда не высыхать.

Сонометр состоит из линейки, градуированной произвольным образом (обыкновенно на сантиметры), и двух катушек, из которых одна, неподвижная, помещаемая на нуль делений линейки, сделана из изолированной проволоки, сопротивление которой равняется 125 омам, и включена в цепь батареи и микрофона. Другая катушка тоже в 125 омъ сопротивления, могущая перемещаться, соединена с двумя телефонами такого же сопротивления.

Теперь легко понять как действует такой прибор. По условленному сигналу, например, звонку, один из производящих опыт начинает производить по испытываемой металлической массе ряд ударов. Второй наблюдатель, слушая шум от этих ударов в два телефона, начинает затѣм удалять подвижную катушку от неподвижной до тех пор, пока не будет слышан лишь едва заметный звук. Можно было бы, конечно, удалить катушку до полного прекращения звука, но это оказалось не совсем удобным.

Если для какогонибудь предмета одинаковой толщины по всей длине (напр. рельса, броневой плиты, осевого вала и т. п.) звук все время остается один и тот же, то, значит, этот предмет совершенно цельн, и в нем нет ни пузырей воздуха, ни пустот и т. п. Если же, наоборот, звук изменится и усилится, то значит ударник встретил какойнибудь порок в испытываемой массе. Так как при началѣ операции звук был очень слаб, то малѣйшее его усиление очень легко замѣтить.

Расстояние, отдѣляющее неподвижную катушку от подвижной, мѣняется в зависимости от качества слуха наблюдателя, увеличиваясь при возрастании его опытности в обращении съ приборомъ.

Когда испытывают предметы неодинаковой толщины по всей длине, как напр. гранаты, то предварительно дѣлают опыт съ заведомо доброкачественнымъ снарядомъ, например, уже бывшемъ на пробномъ испытаніи стрѣльбой, и по немъ дѣлают как бы шкалу положений, в которыхъ останавливается катушка (для одного и того же наблюдателя) для каждой точки этого снаряда. Отклонения от этихъ положений при испытаніи другихъ снарядовъ, указывают на существованіе в нихъ пороковъ.

Приборъ этот, вошедшій уже въ употребленіе на многихъ заводахъ, носит название *схизофона* от греческихъ словъ *σχισ* — трещина и *φωνη* — голосъ.

(L'Industrie Electr.)

Щетки для динамомашинъ. — Кромѣ своего главнаго назначенія, заключающагося въ собираніи тока, щетки у динамомашинъ часто служатъ средствомъ для устраненія искры, происходящихъ отъ недостаточной соразмѣренности въ частяхъ машины или отъ слишкомъ большихъ переѣмъ въ силѣ тока. Для достиженія послѣдней цѣли предлагали различныя средства, состояще въ томъ, что въ соображеніи со щетками секціи вводились сопротивления, препятствующія току достигать слишкомъ большой величины. Для некоторыхъ электродвигателей этой цѣли хорошо удовлетворяютъ угольныя щетки; у соприкасанія угла съ коллекторомъ сопротивление обыкновенно бываетъ больше, чѣмъ у секцій якоря, а потому щетки можно переставлять на довольно большой уголъ, не вызывая искры (нейтральную линію тогда ищутъ по шуму: оно будетъ тамъ, гдѣ слабе шумъ). Но такое средство примѣнимо только къ динамомашинамъ съ высокимъ напряженіемъ и слабымъ токомъ; въ динамомашинахъ съ сильными токами сопротивление контакта угольныхъ щетокъ съ коллекторомъ поведетъ къ сильному нагреванію и чувствительному уменьшенію полезнаго дѣйствія.

Подобный же результатъ даютъ щетки изъ сложенныхъ вмѣстѣ пластинокъ изъ металла съ плохой проводимостью (напр. мельхиора или латуни); когда въ соприкасаніи съ подобной щеткой придутъ двѣ смежныя секціи коллектора, токъ отъ нихъ долженъ идти по пластинкамъ до мѣста ихъ спайки вслѣдствіе плохого металлическаго соприкасанія между пластинками, а потому слишкомъ сильныхъ экстратовъ не будетъ. Такія щетки хороши для динамомашинъ, подвергающихся сотрясеніямъ, такъ какъ онѣ не будутъ отскакивать отъ коллектора.

Наконецъ, есть еще одно средство уничтоженія искры; оно состоитъ въ томъ, что секціи якоря соединяютъ съ секціями коллектора полосками изъ мельхиора.

(Electricien.)

Испытанія бумажной и шелковой изолировки проводниковъ. — Американецъ Люкверъ произвелъ недавно довольно интересное изслѣдованіе надъ изоляціей проволоки, обвитыхъ бумажной пряжей или шелкомъ, какия, напримеръ, употребляются для небольшихъ электромагнитовъ. Онъ взялъ проволоки, обвитыя соответственно однимъ и двумя слоями бумаги и шелка, во всѣхъ случаяхъ въ 2,6 мм. діаметромъ съ изолировкой слѣдующей толщины; въ 0,1 мм. при обыкновенномъ шелкѣ, въ 0,13 м. при обыкновенной бумажной пряжѣ и въ 0,23 м. при двойной. Эти проволоки наматывали въ два слоя на деревянныя катушки въ 5 см. діаметромъ и 10 см. длиной; однѣ изъ катушекъ покрывали шеллакомъ между двумя слоями витковъ проволоки и снаружи, а другія оставляли безъ всякой покрывки. Тѣ и другія просушивали въ сушильной печи, чтобы удалить всякую сырость изъ дерева, изолировки проволоки и шеллака, а затѣмъ держали ихъ подъ стекляннымъ колпакомъ, чтобы онѣ не поглощали сырости.

Экспериментаторъ, кромѣ опредѣленія различія этихъ изолировокъ, изслѣдовалъ также вліяніе сырости на величину сопротивленія этихъ изолировокъ, чтобы можно было сказать, не обусловливается ли превосходство той или другой изолировки болѣе слабой ея гигроскопичностью. Для этой цѣли колпакъ, подъ которымъ помѣщали катушки, былъ снабженъ крапомъ для впуска пара и подъ нимъ ставили гигроскопъ для показанія степени влажности. Влажность подъ колпакомъ быстро доводили до высокой степени (около 98%) и затѣмъ поддерживали ее по возможности постоянно въ теченіи всего испытанія.

Сопротивленіе изолировки опредѣлялось непосредственно по отклоненіямъ гальванометра, по формулѣ

$$X \text{ meg} = 10 \frac{\delta_R}{\delta_c},$$

гдѣ X — сопротивленіе изолировки въ мегомахъ, δ_R — отклоненіе гальванометра для извѣстнаго сопротивленія въ 100,000 омовъ и при вѣтви въ $\frac{1}{100}$ и δ_c — отклоненіе гальванометра для испытываемой катушки и безъ вѣтви.

Эти испытанія дали слѣдующіе результаты. Шелковая изолировка гораздо лучше обыкновенной бумажной, а именно

въ сухомъ состояніи отношеніе ихъ сопротивленій (въ ме-
гомахъ) оказалось равнымъ $\frac{\infty}{2000}$ (при 15 вольтахъ). Сырость

также дѣйствуетъ на бумажную изолировку гораздо быст-
рѣе: при насыщеніи воздуха подъ колпакомъ водянымъ паромъ, ея сопротивление упало сразу, а шелкъ еще около
получаса сопротивляется дѣйствию влажности. Такимъ обра-
зомъ отсюда можно заключить, что во первыхъ, шелкъ, какъ
изоляторъ, самъ по себѣ лучше бумаги и, во вторыхъ, сы-
рость дѣйствуетъ на бумажную изолировку гораздо скорѣе
и въ большей степени вслѣдствіе большей гигроскопичности
бумажной пряжи.

Удвоиваніе толщины бумажной изолировки значительно
улучшаетъ ея качество вообще, какъ изолятора, а также
и въ отношеніи дѣйствія сырости, приближая ея къ орди-
нарной шелковой изолировкѣ.

При 113 вольтахъ на двойную бумажную изолировку
сырость подѣйствовала сразу, а на шелкъ она, повидимому,
не оказывала никакого дѣйствія до 15 минутъ.

Вообще первый рядъ опытовъ приводитъ къ слѣдующимъ
заключеніямъ:

- 1) Шелкъ самъ по себѣ, какъ изоляторъ, гораздо лучше
бумажной пряжи.
- 2) Шелкъ, оказываетъ больше сопротивленія дѣйствию сы-
рости, т. е. обладаетъ меньшею гигроскопичностью, и въ этомъ
отношеніи является гораздо лучшимъ изоляторомъ, чѣмъ
бумажная пряжа.
- 3) Двойная бумажная изолировка для обыкновенныхъ
электрическихъ напряженій и въ сухомъ состояніи почти
также хороша, какъ и ординарная шелковая изолировка;
при дѣйстви сырости ея сопротивление падаетъ быстрѣе
сопротивленія шелковой изолировки, но держится гораздо
лучше, чѣмъ ординарной бумажной изолировки.
- 4) Ординарная бумажная изолировка даже въ сухомъ
состояніи гораздо хуже шелковой и двойной бумажной.
- 5) Въ сыромъ воздухѣ шелкъ не сразу теряетъ свои
изолирующія качества, какъ это бываетъ съ бумажной
пряжей.
- 6) При высокихъ напряженіяхъ (115 вольтовъ) сопро-
тивленіе бумажной изолировки, ординарной и двойной, умень-
шается, а у шелка оно не измѣняется.

Относительно вліянія покрыванія катушекъ шеллакомъ
оказалось, что у шелковой изолировки сопротивленіе равня-
лось со въ теченіи всего испытанія, а для ординарной бу-
мажной изолировки шеллакъ только нѣсколько повысилъ кривую
сопротивленій, не измѣнивъ ея характеръ. Тоже самое
можно сказать и относительно двойной бумажной изоли-
ровки. Этотъ рядъ опытовъ привелъ къ слѣдующимъ заклю-
ченіямъ:

- 1) Шеллакъ улучшаетъ изолирующія качества той и дру-
гой изолировки, оставляя въ силѣ ихъ относительныя до-
стоинства, найденныя изъ перваго ряда изслѣдованій.
- 2) Онъ помогаетъ изолировкамъ сопротивляться дѣйствию
сырости, ставя для послѣдней какъ бы преграду, которую
сырость преодолеваетъ не сразу.
- 3) Онъ даетъ возможность бумажной изолировкѣ выдер-
живаетъ болѣе высокія электрическія напряженія.

Въ концѣ концовъ опыты эти приводятъ къ слѣдующимъ
общимъ заключеніямъ:

1) Наилучшій изоляторъ — шелкъ, покрытый шеллакомъ;
затѣмъ слѣдуетъ непокрытый шелкъ, далѣе двойная бумаж-
ная изолировка покрытая шеллакомъ (одинаково хорошая,
какъ и шелкъ безъ шеллака, для низкихъ напряженій), двой-
ная бумажная изолировка безъ шеллака, ординарная бу-
мажная изолировка, покрытая шеллакомъ, и наконецъ, таже
изолировка безъ шеллака.

2) Всѣ проволоки, изолированныя бумажной пряжей,
слѣдуетъ покрывать шеллакомъ, не забывая предварительно
высушивать эти катушки. (The Electrical Engineer.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Electrical instrument making for ama-
teurs. A practical handbook. By S. R. Bottone. Fifth
edition, revised and enlarged. London, Whittaker & Co, 1892.

Имя автора, а также и самая книжка уже извѣстны
русскимъ читателямъ; ея переводъ подъ заглавіемъ: «Практи-
ческое руководство къ изготовленію электрическихъ при-
боровъ» выдержалъ уже два изданія. Въ виду этого было бы
излишнимъ входить здѣсь въ подробный разборъ этой безу-
словно полезной книжки, — достаточно будетъ напомнить чи-
тателямъ ея содержаніе и указать добавленія къ новому
изданію.

Въ своемъ предисловіи авторъ между прочимъ высказы-
ваетъ приблизительно слѣдующее: «молодой любитель, рабо-
тающій и приобретающій знанія совершенно безкорыстно,
безъ надежды на какое либо вознагражденіе, несомнѣнно
заслуживаютъ наши симпатіи и наше уваженіе... Почти всѣ
дѣйствительно полезныя открытія и изобрѣтенія, которыя
сдѣлали XIX столѣтіе столь замѣчательнымъ по прогрессу,
слѣдуетъ приписать любителямъ». Конечно, такое сужденіе
должно дѣйствовать поощряющимъ образомъ на любителей
и возбуждать въ нихъ надежду сдѣлаться современемъ Эди-
сономъ или Фарадеями, но оно, конечно, не совсѣмъ осно-
вательно.

Авторъ указываетъ простые приемы устройства по воз-
можности домашними средствами электроскоповъ, электро-
форовъ, машинъ статическаго электричества, лейденскихъ
банокъ, конденсаторовъ, катушекъ Румкорфа, динамома-
шинъ, амперметровъ, вольтметровъ, гальванометровъ, термо-
элементовъ, первичныхъ элементовъ, телефоновъ, фонографовъ
и дуговыхъ лампъ. При всѣхъ своихъ достоинствахъ
книга не свободна отъ недостатковъ; прежде всего она со-
ставлена не во всѣхъ частяхъ съ той обстоятельностью, како-
ую отличаетъ, напримѣръ, первая половина книги, трак-
тующая о приборахъ для статическаго электричества и за-
ключающая въ себѣ указанія, дѣйствительно, можно ска-
зать, достаточныя для того, чтобы любитель-электрикъ могъ
самъ построить эти приборы. Нельзя сказать того же о вто-
рой половинѣ книгъ, посвященной почти исключительно тех-
ническимъ приборамъ; напримѣръ, параграфы о динамома-
шинахъ настолько кратки, что могли бы быть совсѣмъ вы-
пущены; довольно обстоятельно описано устройство термо-
батареи, но нѣтъ почти никакихъ свѣдѣній не только объ
устройствѣ, но и объ обращеніи съ первичными элементами,
этой почти необходимой принадлежностью лабораторіи лю-
бителя. Мало пользы могутъ принести любителю и осталь-
ные параграфы второй половины книги, въ которыхъ рѣчь
идетъ о телефонѣ, электродвигателяхъ, фонографѣ и дуговой
лампѣ; книга много бы выиграла, если бы вмѣсто этихъ
приборовъ авторъ удѣлилъ болѣе мѣста описанію наиболее
употребительныхъ первичныхъ элементовъ, ихъ сборкѣ и
уходу за ними.

Итакъ эту книжку можно рекомендовать любителямъ,
только какъ руководство для устройства перечисленныхъ
выше приборовъ статическаго электричества, — свѣдѣнія отно-
сительно другихъ приборовъ или не вполне достаточны для
любителя, или совсѣмъ бесполезны для него.

Къ полному изданію авторъ прибавилъ (согласно указа-
нію Пеллисе въ рецензіи на книгу въ «La Lumière Elec-
trique») наставленія для устройства лампъ накаливанія и
коммутатора — обратителя. Изложены эти наставленія весьма
обстоятельно, и это доказываетъ, что авторъ, хотя и тео-
ретикъ, могъ бы дать своимъ читателямъ обстоятельныя опи-
санія не только научныхъ, но и техническихъ приборовъ.

Далѣе имѣются небольшія добавленія къ параграфамъ
о гальванометрахъ, батареяхъ и динамомашинахъ. Въ при-
бавленіи о батареяхъ авторъ приводитъ краткія (и слѣдо-
вательно бесполезныя для любителей) свѣдѣнія объ аккумуля-
ляторахъ.

Приложенные къ книгѣ рисунки (71) сдѣланы довольно
неизящно, самымъ простымъ способомъ, но они достаточно
ясны и, слѣдовательно, удовлетворяютъ своему назначенію.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Двѣ новыя станціи съ многофазными токами.—Примѣненіе многофазныхъ токовъ начинаетъ все болѣе и болѣе распространяться, и при проектированіи новыхъ центральныхъ станцій для одновременнаго освѣщенія и передачи силы преимуществъ останавливаются на этой системѣ. Такъ въ настоящее время строятся двѣ станціи по системѣ многофазныхъ токовъ, одна въ Дрезденѣ, другая въ Пергинѣ (Австрія). Станція въ Дрезденѣ устраивается управленіемъ Королевскихъ Саксонскихъ желѣзныхъ дорогъ для освѣщенія и снабженія силой всѣхъ дрезденскихъ вокзаловъ. Установка будетъ состоять изъ 4 машинъ динамо; каждая въ 330 лощ. силъ, дающихъ 120 вольтъ при 100 оборотахъ. Напряжение въ дѣли повышается до 3000 вольтъ; протяженіе сѣти болѣе 4 англ. миль, она будетъ питать 600 дуговыхъ лампъ и 3000 лампъ каленія. Работы по установкѣ взяла на себя фирма Сименсъ и Гальске (станція) и Гелюсъ въ Кельнѣ (сѣть и освѣщеніе). Эта станція будетъ наибольшая изъ существующихъ станцій, примѣняющихъ многофазные токи. Другая станція въ Пергинѣ (4,600 жителей) значительно меньше, всего въ 100 силъ, приводится въ движеніе турбиной и передаетъ токъ подъ напряженіемъ въ 1000 вольтъ на разстояніи 2 кил., гдѣ онъ будетъ питать 750 лампъ каленія и нѣсколько двигателей; установка производится обществомъ Эрликонтъ.

Автоматическая почта.—Почтовое Управленіе Соединенныхъ Штатовъ устроило слѣдующимъ образомъ почтовое сообщеніе между городами Нью-Йоркъ и Бруклинъ: по трубѣ въ 40 сантим. сѣченія пускаются миниатюрные вагончики длиной въ 1,20 метра, изъ стальной проволоки, везущіе сразу 3000 писемъ. Ихъ движеніе производится электро-двигателемъ, имѣющимся въ каждомъ вагончикѣ, и получающимъ токъ съ проволоки, проложенной между рельсами. Ожидаютъ, что такимъ образомъ потребуются лишь пять минутъ для пересылки почты между названными городами.

Закаленная мѣдь.—Нѣсколько лѣтъ тому назадъ былъ открытъ способъ закаливанія мѣди. Въ Америкѣ образовалось общество Eureka Tempered Copper Company, поставившее мѣднотеліеное дѣло на широкихъ началахъ. Интересно, что закаливаніе очищаетъ металлъ до содержанія 99,9% Си, онъ становится хорошо проводящимъ, крѣпкимъ, какъ сталь, и въ то же время ковкимъ. Благодаря этимъ качествамъ въ Америкѣ, какъ гласитъ циркуляръ компаніи, закаленная мѣдь употребляется всюду въ случаяхъ контактовъ тренія, какъ напримѣръ, для щетокъ динамомашинъ.

Замѣтимъ, что способъ закаливанія мѣди былъ извѣстенъ еще въ древности. (Lump. Electr.)

Электролитическое приготвленіе киновари.—Въ *Revue de Chimie Industrielle* описанъ слѣдующій способъ приготвленія киновари электролизомъ:—Въ чанѣ въ 1 м. діаметромъ и 2 м. высотой располагаютъ у внутренней стѣнки круглыя тарелки въ 15 см., на которыя наливаютъ слой ртути въ 1 см. Эти тарелки соединяютъ съ положительнымъ полюсомъ динамомашинъ. На днѣ чана находится мѣдная пластина, оставленная гальвано-пластическимъ путемъ и соединенная съ отрицательнымъ полюсомъ машинъ. Въ чанѣ наливается растворъ 8% азотнокислаго аммонія и 8% азотнокислаго натрія. По змѣеву съ отверстиями доставляется непрерывная регулируемая струя сѣродороднаго газа; избытокъ этого газа выходитъ по трубѣ, оканчивающейся надъ крышкою. Взбалтыватель съ винтовыми лопастями поддерживаетъ совершенно однородную смѣсь во всѣхъ частяхъ жидкости.

При замыканіи тока сейчасъ же начинается образовываться красный осадокъ сѣрнистой ртути или киновари.

Пытались обходиться безъ струи сѣродорода, составляя ванну слѣдующимъ образомъ:

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Воды | 100 литровъ |
| Азотнокислаго аммонія | 4 кгр. |
| Азотнокислаго натрія | 4 » |
| Сѣрнистаго натрія | 4 » |
| Сѣры | 4 » |

При этихъ условіяхъ надо прибавлять въ ванну только сѣру и ртуть; тогда получается киноваръ, которая можетъ соперничать съ той, какую даетъ сѣроаммиачная соль.

Электричество для горнаго дѣла въ Англіи. Въ 1880 г. въ минахъ Нормантона сжатый воздухъ былъ замѣненъ электричествомъ для приведенія въ дѣйствіе насоса. Это усовершенствованіе повысило полезное дѣйствіе ея съ 14 до 44%; такой успѣхъ побудилъ дирекцію расширить пользованіе электрической энергіей, и въ 1891 г. шахты имѣли уже 6 двигателей, въ 140—158 лощ. силъ, расположенныхъ въ 400—2000 метрахъ отъ источника механической силы.

За послѣднее время электричество вообще и послѣдовательно вводится въ горной промышленности Англіи; такъ въ угольныхъ копахъ близъ города Pontypool, въ копахъ Эндрыюса (Дюргэмъ), а также въ промыслахъ Newbrige Rhonoda Colliery, de Mealsgate, d'Inishir и d'Aleganald установлены электродвигатели для передвиженія, поднятія матерьяловъ и для приведенія насосовъ въ дѣйствіе.

Электрическая типографія.—Одинъ изъ Бирмингемскихъ журналовъ Daily Gazette печатается, рѣжется и брошюруется посредствомъ электричества, въ числѣ 20000 экземпляровъ въ часъ. Установка исполнена Ланкастеромъ и К^о; машины, приготвленія той же компаніи, питаются отъ городскихъ проводовъ. Результаты этого нововведенія оказались благоприятными, какъ для хозяевъ типографіи, могущихъ теперь во всякую минуту располагать механическою силою, такъ и для рабочихъ, которымъ болѣе не приходится работать въ атмосферѣ жаркой и испорченной отъ близости къ топкѣ.

(Bullet. de la Société d'Electr.)

Изготвленіе алюминія.—11 Января рѣшенъ былъ въ Огіо въ пользу истцовъ интересный, длившійся два года процессъ въ нарушеніи патента, возбужденный «Pittsburgh Reduction C^o» противъ «Cowles Aluminium C^o». Первое общество обладаетъ не признававшимися въ Америкѣ до сихъ поръ патентами Галля (Ch. Hall), взятыми еще въ 1884 году на добываніе алюминія и заключающими въ себѣ какъ процессы Геру, такъ и процессы Коульса. Теперь по официальномъ признаніи этого патента въ Америкѣ общество «Pittsburgh Reduction C^o» сдѣлалось обладателемъ монополии на способы электролитическаго изготвленія алюминія. Нужно замѣтить, что еще въ 1885 году тоже общество выиграло подобный же процессъ противъ «Aluminium Industrie Gesellschaft» въ Шафгаузенѣ, эксплуатирующаго патенты Геру (Héroult).

Электрическіе токи въ живыхъ растеніяхъ.—Извѣстно, что въ органахъ живыхъ растеній циркулируютъ весьма слабыя электрическіе токи. Опыты, производившіяся нѣсколько лѣтъ тому назадъ Купкелемъ, привели къ заключенію, что причина токовъ лежитъ въ явленіи механическаго передвиженія растительныхъ соковъ въ растеніи. Недавно Гааке вновь весьма тщательно изслѣдовалъ этотъ вопросъ, пришелъ къ выводамъ, которые можно резюмировать слѣдующимъ образомъ: 1) не подлежитъ сомнѣнію, что электрическіе токи происходятъ отъ химическихъ превращеній веществъ, происходящихъ въ растеніи, главнымъ образомъ отъ выдѣленія кислорода и ассимиляціи углекислоты; 2) движеніе растворяемыхъ соковъ вызываетъ тоже токи, но несравненно болѣе слабыя.