

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

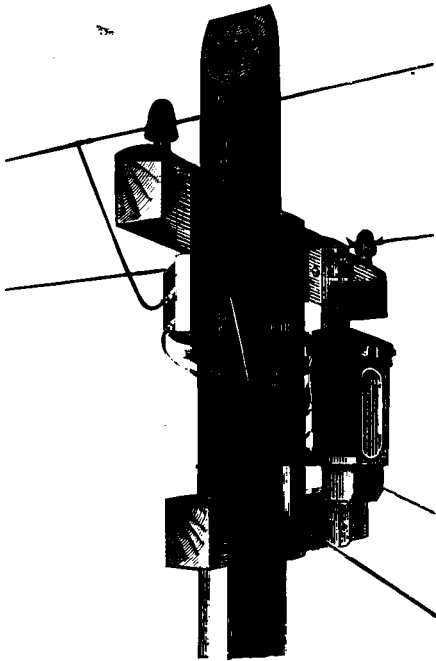
Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

## Электротехника въ Америкѣ.

(Продолженіе.)

**2. Системы воздушныхъ проводовъ.** — Конкуренція между компаніями и большая свобода, предоставляемая имъ со стороны мѣстнаго управленія, вмѣстѣ со стремленіемъ къ наживѣ заставили компаніи электрическаго освѣщенія въ Америкѣ отдавать предпочтеніе воздушнымъ проводамъ и устраивать ихъ довольно небрежно, безъ всякой заботливости объ ихъ наружномъ видѣ. Нельзя, однако, не признать, что американцы сумѣли выработать при этомъ нѣсколько замѣчательно хорошихъ и вмѣстѣ съ тѣмъ простыхъ и экономичныхъ системъ.

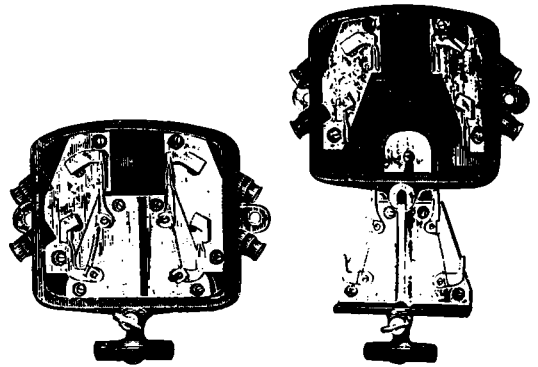


Фиг. 1.

Весьма распространенная въ Америкѣ система перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія требуетъ особыя мѣръ предосторожности для общественной безопасности. Американцы старались удовлетворить этимъ требованіямъ возможно экономичными средствами. Такъ, трансформа-

торы они располагаютъ на столбахъ, какъ показано на фиг. 1, въ желѣзныхъ коробкахъ, наполненныхъ масломъ, причемъ первичные провода линіи соединяются съ первичной обмоткой трансформатора чрезъ выключатель и плавкій предохранитель, а вторичные провода безъ всякихъ предохранителей идутъ прямо къ лампамъ. Иногда трансформаторы подвѣшиваютъ также на наружной уличной стѣнѣ здания, приблизительно на высотѣ перваго этажа. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ставятъ по два трансформатора, чтобы сдѣлать вторичную цѣпь трехпроводной.

Отъ каждаго трансформатора, а именно отъ его сердечника, устраиваютъ земную вѣтвь, идущую къ газо- или водопроводу, или къ особой земной пластинѣ. Въ случаѣ разряда атмосфернаго электричества изолировка обмотки пробивается и устанавливается сообщеніе съ землею безъ всякаго вреда для установки.



Фиг. 2.

Помѣщеніе трансформаторовъ въ масляныхъ ваннахъ увеличиваетъ изоляцію и представляетъ еще то преимущество, что въ случаѣ пробиванія или поврежденія изолировки обмотокъ, масло восстанавливаетъ удовлетворительнымъ образомъ изоляцію на поврежденныхъ мѣстахъ.

Интересно устроенъ упомянутый выше выключатель для первичной цѣпи. Какъ можно видѣть на фиг. 2, онъ состоитъ изъ желѣзной коробки, закупоренной воздухонепроницаемо и эмалированной внутри; провода входятъ въ него съ обѣихъ сторонъ; передняя стѣнка стеклянная, чтобы можно было осматривать свинцовые пре-

дохранители и пр. Всѣ части прибора, по которымъ проходить токъ, находятся въ прикрытіи, и прикосновеніе къ треугольной замыкающей пластинѣ изъ фарфора, служащей основаніемъ для предохранителей и снабженной рукояткой, не представляетъ никакой опасности. Самые предохранители, изображенные на фиг. 3, бывають

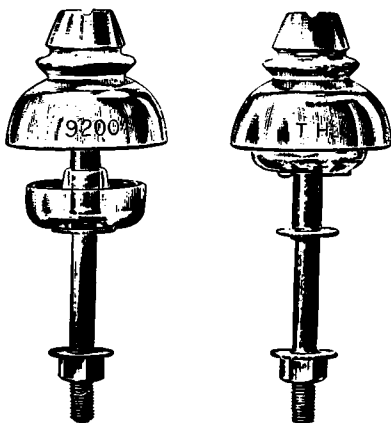


Фиг. 3.

покрыты гуттаперчей или другимъ изолирующимъ матеріаломъ, чтобы устранить появленіе большой вольтовой дуги, легко возможной при высокихъ напряженіяхъ. Исслѣдованія показали, что

безъ подобной изолирующей оболочки длина вольтовой дуги въ воздухѣ при опредѣленномъ потенциалѣ можетъ перейти 175 мм., при изолированныхъ свинцовыхъ полоскахъ она едва можетъ достигъ 45 мм. Подобнымъ же образомъ въ коммутаторахъ для токовъ высокаго напряженія примѣняютъ такіе изолирующіе матеріалы, которые при расплавленіи свинцоваго предохранителя попадаютъ между концами послѣдняго и прерываютъ вольтову дугу.

Что касается до изоляторовъ для воздушныхъ проводовъ, то въ ихъ устройствѣ американцы не внесли ничего замѣчательнаго. Въ большинствѣ случаевъ примѣняются простые изоляторы, выдѣланные изъ обыкновеннаго зеленого стекла. На фиг. 4 показанъ изоляторъ съ отдѣль-



Фиг. 4.

нымъ маслянымъ резервуаромъ для токовъ очень высокаго напряженія.

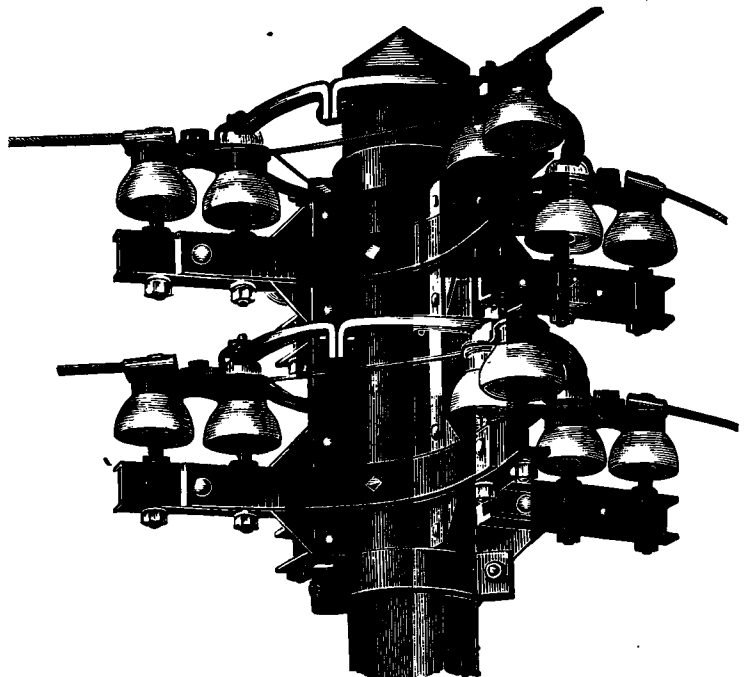
Здѣсь нѣтъ возможности разсмотрѣть всевозможные многочисленныя приспособленія, примѣняемыя для сращиванія проводовъ, устройства отвлѣтленій и пр. въ видѣ ушковъ, зажимовъ, закрѣпокъ и т. п. и имѣющія цѣлью облегчить работу соединенія проводовъ.

Механическое сращиваніе проводовъ вмѣсто спайки представляетъ преимущество въ тѣхъ

случаяхъ, когда приходится часто мѣнять или перетягивать провода. На мѣста сращиваній и скрѣпленій необходимо обращать особое вниманіе при прокладкѣ воздушныхъ проводовъ для сильныхъ токовъ. Въ виду большого вѣса проводовъ и трудности ихъ натягиванія, ихъ берутъ съ поперечнымъ сѣченіемъ не больше 100 кв. мм., а если требуются большіе размѣры, то прокладываютъ нѣсколько параллельныхъ проводовъ. Шнурообразные провода скрѣпляются подобно проволочнымъ кабелямъ для трансмиссій и подъемовъ.

Отвлѣтленія въ промежуткахъ между точками закрѣпленія проводовъ дѣлаются только при тонкихъ и короткихъ отвлѣтленіяхъ. Въ главныхъ пунктахъ отвлѣтленія ставятъ столбы, на которыхъ распределеніе проводовъ устривается различными способами.

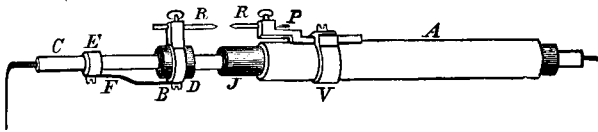
Въ сѣти воздушныхъ проводовъ располагаютъ гораздо меньше предохранителей, чѣмъ при подземныхъ проводахъ, такъ какъ здѣсь меньше зависимости между отдѣльными вѣтвями и кромѣ того побочныя и земныя сообщенія случаются не такъ легко, какъ въ подземныхъ сѣтяхъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ исслѣдованіе и исправленія производятся скорѣе и легче. Въ болѣе важныхъ пунктахъ распределенія, особенно на концахъ фидеровъ, располагаютъ такія же приспособленія, какъ и въ подземныхъ пунктахъ распределенія. Узловой пунктъ для развѣтвленій по какому угодно направленіямъ представленъ на фиг. 5; провода здѣсь соединяются общимъ мѣ-



Фиг. 5.

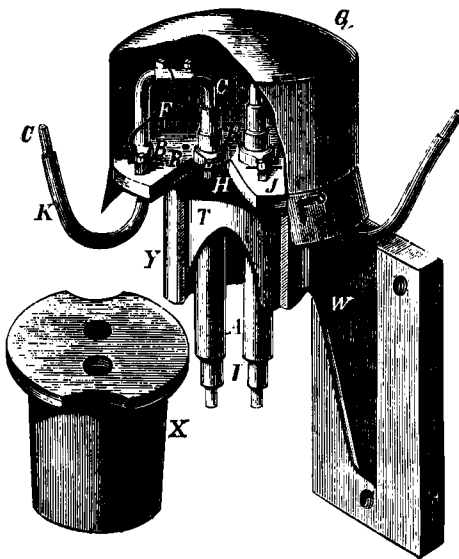
нымъ кольцомъ, состоящимъ изъ двухъ или нѣсколькихъ частей и поддерживаемымъ на изоляторахъ, которые стоятъ на кронштейнахъ изъ фасоннаго желѣза.

Въ Америкѣ нерѣдко примѣняются свинцовые кабели, которые сначала прокладываются подъ землей, а потомъ выводятся въ опредѣленныхъ пунктахъ къверху и дальше проводятся по воздуху. Эти свинцовые кабели слѣдуетъ предохранять отъ всякихъ механическихъ натяженій и отъ поврежденій оболочки, а потому ихъ прокладываютъ, подвѣсивъ на проволочномъ кабелѣ на подобіе того, какъ это дѣлается при телефонныхъ кабеляхъ. Такъ какъ при продолжительномъ дѣйствіи подъ высокимъ напряженіемъ часто пробивается изолировка между сердечникомъ кабеля и свинцовой оболочкой, то для устранения подобныхъ поврежденій, обусловливаемыхъ главнымъ образомъ явлениями статическаго заряда, примѣняются такъ называемые предохранители кабелей (cable-protectors), устройство которыхъ показано схематически на фиг. 6. Въ



Фиг. 6.

опредѣленномъ пунктѣ мѣднаго сердечника С кабеля укрѣпленъ изолированный эбонитовой втулкой D зажимъ съ металлической иглой R. Противъ послѣдней, на разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ (непремѣнно меньше толщины изолирующаго слоя) располагается другая подобная же игла, соединяемая металлически при помощи зажима V со свинцовой оболочкой А кабеля.

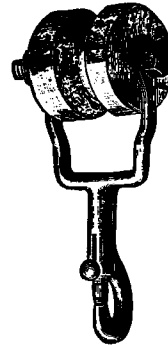


Фиг. 7.

Очевидно, каждый разрядъ электричества высокаго напряженія между сердечникомъ кабеля и его свинцовой оболочкой будетъ происходить между этими иглами, безъ пробиванія изолирующей оболочки. Въ случаѣ, если вслѣдствіе такого

выравниванія напряженія между этими точками различнаго потенциала произойдетъ прохожденіе сильнаго тока, то расплавится тонкій свинцовый предохранитель F между D и кольцомъ E, насаженнымъ на сердечникъ С, и опасность будетъ устранена.

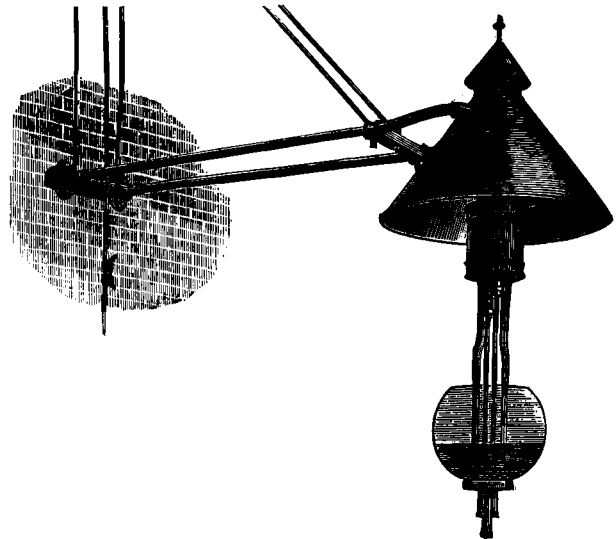
Концевое прикрѣпленіе и соединительная коробка для такого воздушнаго кабеля представлены на фиг. 7. Колпакъ Q поставленъ водонепроницаемо; снизу воздухопроницаемой закупоркой служить втулка X. Концы кабеля, вставленные въ пластину J изъ изолирующаго матеріала, снабжены только что описаннымъ предохранительнымъ приспособленіемъ, которое



Фиг. 8.

служитъ одновременно для обоеихъ кабелей, причемъ средняя игла H, выступающая въ обѣ стороны, соединяется со свинцовой оболочкой А, а каждая изъ боковыхъ R приводится въ сообщеніе указаннымъ выше способомъ со включеніемъ свинцоваго предохранителя, съ сердечникомъ соответствующаго кабеля. Такія приспособленія примѣняются при переменныхъ токахъ высокаго напряженія и для цѣпей послѣдовательно соединяемыхъ дуговыхъ лампъ.

Заслуживаютъ особаго вниманія американскія системы уличнаго освѣщенія. Здѣсь принимается въ соображеніе почти исключительно только вопросъ о стоимости безъ всякаго вниманія къ



Фиг. 9.

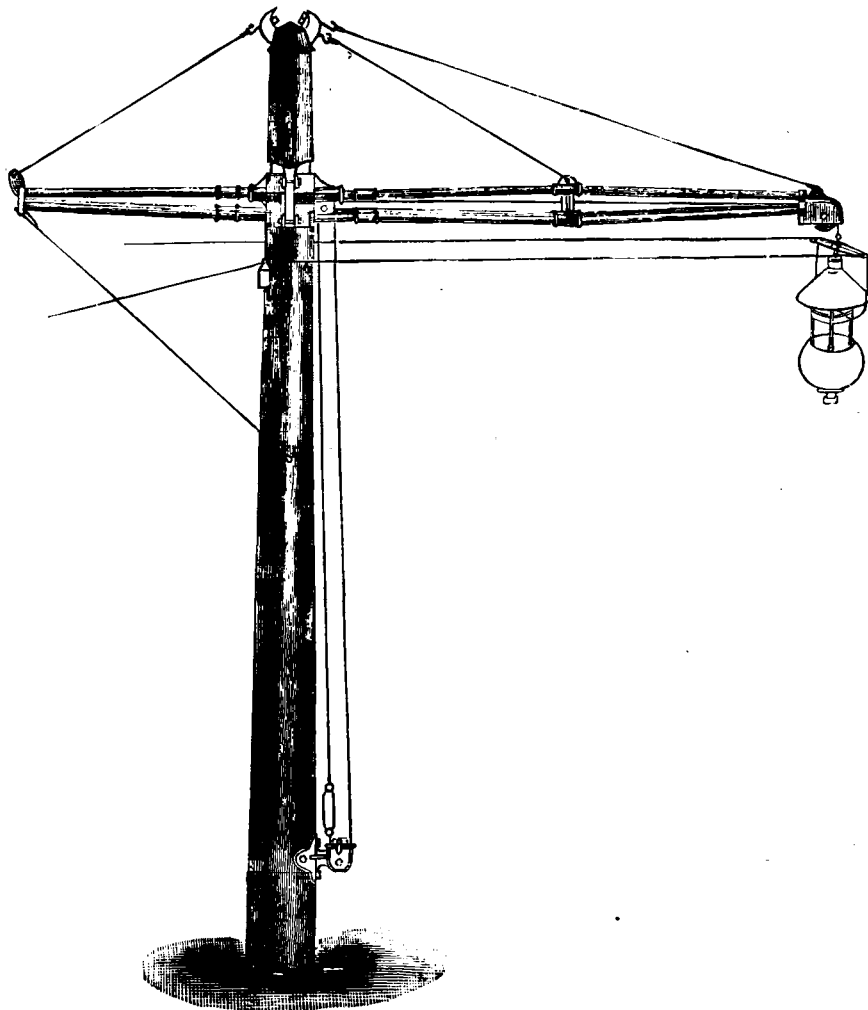
эстетическимъ требованіямъ; устройство всѣхъ приспособленій замѣчательно по своей простотѣ и цѣлесообразности. Особенно распространены въ Америкѣ кольцеобразные простые изоляторы изъ фарфора или стекла; ихъ ставятъ прямо на стѣнахъ домовъ. Такіе изоляторы часто примѣняются для укрѣпленія и изолированія проводовъ

дуговыхъ лампъ. Другая форма такого изолятора, снабженнаго подвѣской для дуговой лампы, изображена на фиг. 8.

Весьма распространенный способъ подвѣшивания наружныхъ дуговыхъ лампъ, отличающийся простымъ и практичнымъ устройствомъ, представленъ на фиг. 9. Ламповый колпакъ, прочно соединенный съ корпусомъ лампы, поддерживается на двухъ рычагахъ, сдѣланныхъ изъ газовой трубы; эти рычаги связаны между собой и за-

крѣплены на стѣнѣ на шарнирѣ. Ихъ, а слѣдовательно и всю лампу, можно опускать и поднимать при помощи шнуровъ, перекинутыхъ чрезъ расположенный сверху блокъ, благодаря чему всѣ манипуляціи съ лампой производятся съ большимъ удобствомъ.

Подобнымъ же практичнымъ устройствомъ отличается мачта для лампы, изображенная на фиг. 10. Провода къ дуговой лампѣ прикрѣпляются къ мачтѣ на изоляторахъ. Сама лам-



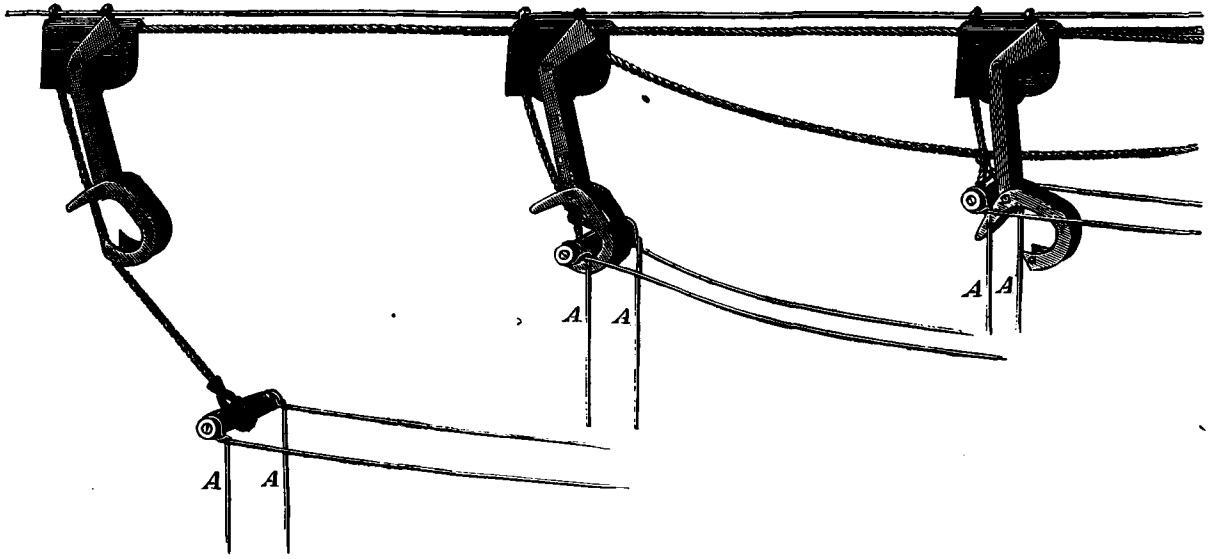
Фиг. 10.

подвѣшивается на безконечномъ проволочномъ шнурѣ, проходящемъ по тремъ блокамъ. Поддерживающій рычагъ устраивается простымъ способомъ изъ газовыхъ трубъ и закрѣпляется указанной на рисункѣ оснасткой. Для подниманія или опусканія лампы приходится только тянуть за ту или другую сторону поддерживающаго лампу шнура, снабженнаго противовѣсомъ; причемъ идущіе отъ изоляторовъ къ лампѣ провода будутъ описывать дугообразный путь.

Дѣйствующее отчасти автоматически подвѣсное приспособленіе показано на фиг. 11. Оно служитъ преимущественно для подвѣшивания ду-

говыхъ лампъ на серединѣ улицы, причемъ проволочный канатъ натягивается отъ одной стороны улицы до другой. На этомъ канатѣ закрѣпляется служащій для подвѣшивания лампы крюкъ съ блокомъ. Подниманіе и опусканіе лампы производится слѣдующимъ способомъ: помощи шнура, перекинутого чрезъ упомянутый выше блокъ, можно поднимать и опускать небольшую поперечину съ двумя изоляторами на концахъ, по которымъ проходятъ провода АА, служащіе вмѣстѣ съ тѣмъ для подвѣшивания лампы. Достаточно только поднять лампу кверху — и упомянутая выше поперечина попадетъ на крюкъ,

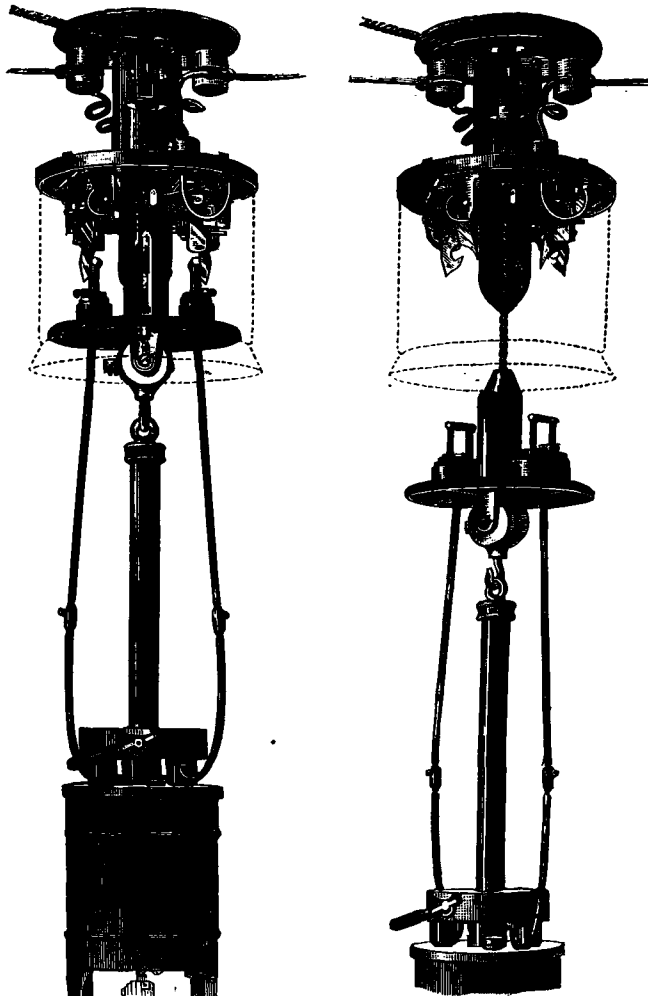
операція подниманія лампы для подцѣпленія на крюкъ представлена слѣва на фиг. 11; въ сре-



Фиг. 11.

динѣ изображено по-  
ложение послѣ подцѣ-  
пленія, а направо по-  
казана операція отцѣ-  
пленія для опусканія  
лампы.

Вполнѣ разрабо-  
танное автоматическое  
подвѣшиваніе лампы  
изображено на фиг.  
12. Оно представлено  
здѣсь въ двухъ поло-  
женіяхъ для поясненія  
его дѣйствія. Его  
устройство основано  
на слѣдующемъ прин-  
ципѣ: въ-первыхъ,  
подцѣпленіе и отцѣ-  
пленіе лампы должно  
производиться просто  
дерганіемъ за подвѣс-  
ной шнуръ и вѣсомъ  
лампы, безъ всякихъ  
дальнѣйшихъ манипу-  
ляцій, и, во-вторыхъ,  
при подцѣпленіи лам-  
пы должно обезпечи-  
ваться надежное по-  
ложеніе ея, причемъ  
шнуръ для дерганія  
долженъ оставаться  
безъ нагрузки. Кромѣ  
того, при этихъ дви-  
женіяхъ долженъ  
автоматически замы-  
каться и размыкаться  
двухполюсный кон-  
тактъ. Такъ какъ въ  
Америкѣ примѣняется  
исключительно послѣ-  
довательное соединеніе  
дуговыхъ



Фиг. 12.

лампы, то упомянутое  
приспособленіе надо  
устроить такъ, что-  
бы при подниманіи  
лампы дугообразные  
полюсы послѣдней,  
вслѣдствіе надавлива-  
нія при ударѣ задѣ-  
вали контактные под-  
вѣсныя крючки и за-  
тѣмъ, вслѣдствіе вѣса  
лампы, прерывали об-  
разующуюся при опу-  
сканіи лампы корот-  
кую вѣтвь между  
обоими полюсами въ  
верхней коробкѣ. На-  
оборотъ, передъ пре-  
рываніемъ тока чрезъ  
лампу, раньше, чѣмъ  
лампа при опусканіи  
выйдетъ вполнѣ изъ  
своего положенія, за-  
мыкается автоматиче-  
ски упомянутая корот-  
кая вѣтвь. Такимъ об-  
разомъ обезпечивает-  
ся всегда замыканіе  
цѣпи независимо отъ  
того, гдѣ находится  
лампа, и манипуляціи  
съ послѣдней не мо-  
гутъ быть источникомъ  
опасностей для при-  
слуги, такъ какъ при  
опусканіи лампы те-  
ряется всякое сообще-

ніе съ цѣпью. Двухполюсный выключатель при-  
бора рассчитывается на токъ больше 40 ампе-

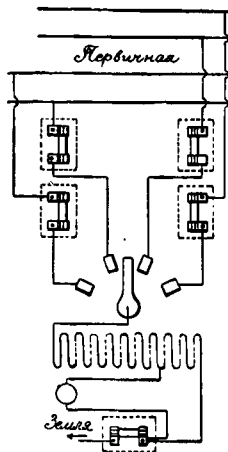
ровъ. Водонепроницаемый футляръ предохра- няетъ приборъ отъ всякихъ атмосферныхъ вліяній.

**3. Приборы для контролированія изоля- ции линий.** — Состояніе изоляціи линий состав- ляетъ одинъ изъ самыхъ важныхъ вопросовъ для электрическихъ установокъ, особенно при высо- кихъ напряженіяхъ, какія въ большомъ распро- страненіи въ Америкѣ. Для контроля надъ изо- ляціей линий служатъ указатели земныхъ сооб- щеній (ground detectors), общій принципъ кото- рыхъ заключается въ измѣреніи тѣмъ или дру- гимъ способомъ напряжения между полюсомъ сѣти проводовъ и землей.

Въ настоящее время въ Европѣ пользуются для этой цѣли обыкновенно вольтметрами, тогда какъ въ Америкѣ въ качествѣ указателей зем- ныхъ сообщений служатъ по прежнему лампы накаливанія. Само собой разумѣется, что при послѣднихъ можно получать указанія только въ случаѣ прямыхъ земныхъ сообщений и при со- противленіи изоляціи меньше 1.000 омовъ.

Указатели земныхъ сообщений можно раздѣ- лить на двѣ категории: 1) указывающіе неисправ- ности изоляціи только по временамъ и 2) авто- матическіе указатели земныхъ сообще- ній. Весьма распространеннымъ еще въ Америкѣ приборомъ перваго рода является сигнальная лампа. При уста- новкахъ съ рабочимъ напряженіемъ въ 100 или 200 вольтовъ достаточно одной или двухъ такихъ лампъ, ко- торыя соединяются послѣдовательно посредствомъ коммутатора съ поло-

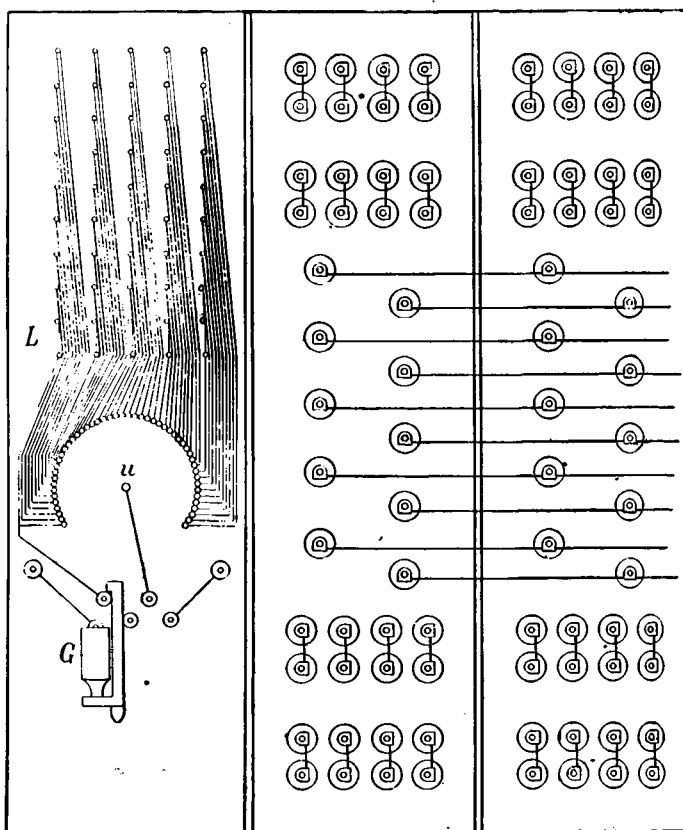
Для трехпроводныхъ установокъ коммутаторъ устраивается соответственно изъ трехъ частей (фиг. 13). Въ этомъ случаѣ рекомендуется брать не одну лампу, а по крайней мѣрѣ двѣ послѣдовательно, чтобы онѣ не повредились отъ чрезмѣрнаго напряже- нія при сообщеніи съ зем- лей крайняго провода. При такомъ контролированіи изо- ляціи предполагается конче- но, что ни у одного изъ по- люсовъ сѣти нѣтъ непре- рывнаго сообщенія съ зем- лей.



Фиг. 13.

При очень высокихъ напряженіяхъ въ земныхъ вѣтви надо вводить соот- вѣтственно большія сопро- тивленія. На фиг. 14 пока- зана схема соединеній для первичныхъ проводовъ уста- новки съ переменными токами.

Болѣе совершенная система контрольных

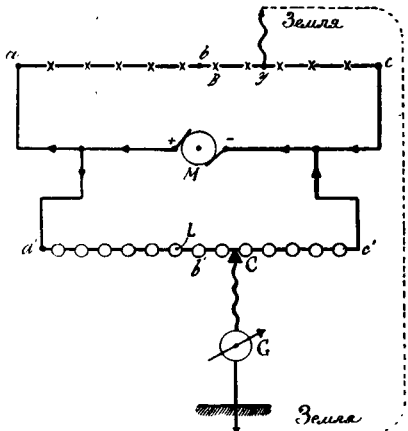


Фиг. 15.

жительнымъ или отрицательнымъ по- лусомъ сѣти и съ землей. О значи- тельности земного сообщенія судятъ по силѣ свѣта лампы, причѣмъ неис- правность будетъ на полюсѣ, противополож- номъ тому, отъ котораго зажимаются лампы. По степени яркости лампы сопротивленіе изоляціи можно опредѣлять съ точностью до 100 омовъ.

приборовъ представлена на фиг. 15. Здѣсь изо- бражена часть коммутаторной доски *компани Брѣша* для цѣпи на 32 дуговыхъ лампы; она рас- считана для напряженія въ 5.000 вольтовъ (т. е.

на 100 лампъ послѣдовательно). Налѣво показана схема контрольнаго прибора. Посредствомъ коммутатора *и* можно соединять послѣдовательно какое угодно число 100-вольтовыхъ лампъ накаливанія *L* до 50; наблюденія производятся по двумъ гальваноскопамъ *G* простого устройства. При помощи штепсельнаго коммутатора эти группы лампъ можно соединять съ полюсами сѣти; самый способъ измѣренія представленъ схематически на фиг. 16. Какъ видимъ, 50 лампъ

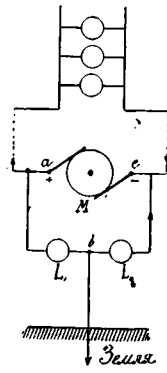


Фиг. 16.

*L* вводятся въ цѣпь динамомашинны *M* параллельно цѣпи дуговыхъ лампъ *B*; подвижной контактъ *C* представляетъ собою круглый коммутаторъ *и* на фиг. 15; чрезъ гальваноскопъ *G* онъ соединяется съ землей. Такимъ образомъ получается комбинація мостика Витстона, одну вѣтвь котораго образуетъ пунктирно представленное земное сообщеніе *y* вслѣдствіе неисправности изоляціи. Достигнувъ состоянія покоя гальваноскопа, находятъ мѣсто поврежденія по извѣстному закону мостика Витстона (при условіи, конечно, что динамомашинна изолирована отъ земли). Такимъ образомъ этотъ удобный способъ даетъ, при простой послѣдовательной системѣ, положеніе сообщенія съ землей между двумя лампами, причемъ для удобства лампы накаливанія можно брать такого же напряженія, какъ и дуговыя лампы (50-вольтовыя). При помощи подобнаго приспособленія можно найти и величину сообщенія съ землей, соединивъ одинъ полюсъ группы лампъ накаливанія съ сѣтью и сообщивъ ихъ съ землей чрезъ гальваноскопъ.

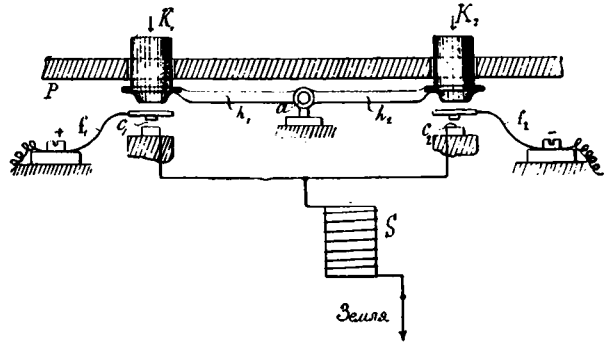
Теперь обратимся къ автоматически сигналирующимъ указателямъ земныхъ сообщеній. Основной принципъ почти всѣхъ системъ этихъ приборовъ заключается въ томъ, что между обоими полюсами сѣти вводится послѣдовательно нѣсколько лампъ, середина группы которыхъ остается въ постоянномъ соединеніи съ землей. Самое простое подобное приспособленіе показано схематически на фиг. 17. Если одна изъ лампъ *L* горитъ ярче другой, то на одномъ изъ полюсовъ будетъ земное сообщеніе. Однако въ нѣкоторыхъ случаяхъ подобное приспособленіе не можетъ

давать показаній, напримѣръ въ томъ случаѣ, когда земное сообщеніе возникаетъ одновременно и въ одинаковой силѣ на обоихъ полюсахъ.



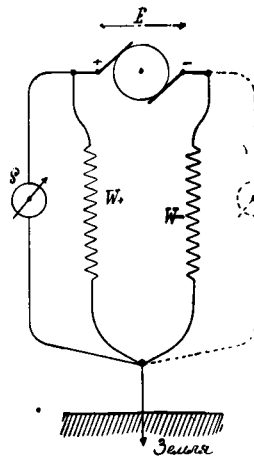
Фиг. 17.

На выставкѣ въ Чикаго былъ экспонированъ довольно интересный контрольный приборъ *Weston Electric Instrument Co.*, который представляетъ собою въ сущности обыкновенный вольтметръ Вестона съ двойной шкалой: нулевая точка находится въ серединѣ и отъ нея дѣленія идутъ въ обѣ стороны. Сопротивленіе прибора составляетъ 45.000 омовъ. Одинъ конецъ обмотки находится въ непрерывномъ сообщеніи съ землей, а другой идетъ къ коммутатору интереснаго устройства, изображенному схематически на фиг. 18. Одинъ полюсъ сѣти, наприм. +, находится въ непрерывномъ сообщеніи съ лѣвой



Фиг. 18.

пружинкой  $f_1$ , а полюсъ — съ пружинкой  $f_2$ . Если желаютъ изслѣдовать изоляцію сѣти, то сначала нажимаютъ, напримѣръ, на эбонитовую кнопку  $K_1$ , выступающую немного надъ крышкою прибора; вслѣдствіе этого замыкается контактъ  $C_1$  и вольтметръ  $S$  даетъ напряженіе между полюсомъ + и землей. Повторяютъ то же самое съ кнопкой  $K_2$  и опредѣляютъ разность напряженій между землей и полюсомъ — сѣти. Эти измѣренія не даютъ еще дѣйствительныхъ сопротивленій изоляціи, такъ какъ при измѣреніи на одномъ полюсѣ всегда получается въ вѣтви  $y$  сопротивленія вольтметра



Фиг. 19.

сопротивленіе изоляціи другого полюса, какъ показываетъ схема на фиг. 19. Точно вычисленіе сопротивленій изоляціи можно произвести при помощи особаго графическаго приѣма.

На такомъ же принципѣ основаны контроль-

ные приборы для установокъ съ переменными токами. Такъ, приборъ компаніи Вестингауза устраивается слѣдующимъ образомъ: между полюсами первичной цѣпи вводятся послѣдовательно первичныя обмотки двухъ маленькихъ трансформаторовъ и середина этой вѣтви соединяется съ землей; въ каждую изъ вторичныхъ обмотокъ вводится сигнальная лампа.

Въ предыдущихъ статьяхъ\*) былъ уже описанъ контрольный аппаратъ Рёдда, примѣняемый *Western El. Co.*

A. C.

(Продолженіе слѣдуетъ.)

## Электричество и его примѣненія въ Англіи.

В. Е. Айртона.

Подводная телеграфія родилась въ Англіи и цѣлый рядъ лѣтъ эта страна была центромъ производства кабелей. Промышленное развитіе надземной телеграфіи началось тотчасъ послѣ прокладки первой небольшой линіи въ сѣверо-восточной части Лондона; теперь надземныя линіи Англіи могутъ смѣло выдержатъ сравненіе съ телеграфными линіями всякой другой страны, какъ по быстротѣ передачи сигналовъ, такъ и по количеству телеграммъ, приходящихся на единицу народонаселенія. Примѣненіе электричества къ распредѣленію времени и передачѣ желѣзнодорожныхъ сигналовъ тоже процвѣтаетъ въ Англіи; Бирмингамъ и Шеффилдъ приобрѣли всемірную славу своими гальванопластическими издѣліями. Но въ тѣхъ примѣненіяхъ электричества къ промышленнымъ цѣлямъ, которыя требуютъ сильныхъ токовъ, Великобританія значительно отстала. Это частью произошло отъ впечатлѣнія, оставленнаго быстро возникшими лѣтъ двѣнадцать тому назадъ неудачными спекуляціями надъ электрическимъ освѣщеніемъ, кончившимся значительными денежными потерями, а частью вслѣдствіе тяжелыхъ ограниченій, введенныхъ несчастнымъ прошедшимъ въ 1882 году „Актомъ объ электрическомъ освѣщеніи“. Однако, боязнь, наполнявшая умы нашихъ законодателей, что электрическое освѣщеніе улицъ и домовъ можетъ породить такія же тираническія чудовища, каковы, напримѣръ, наши общества снабженія водой, мало-по-малу разсѣялась, и наконецъ вновь просматриванный „Актъ 1888 г. объ электрическомъ освѣщеніи“ далъ новый толчекъ развитію электротехнической промышленности. Съ этого времени электрическое освѣщеніе непрерывно прогрессировало въ Англіи, хотя, правда, въ послѣдніе два года оно и по-

двигалось съ тѣми скачками и порывами, которые характеризуютъ консервативный Британскій радикализмъ.

Если не считать тѣхъ княжескихъ состояній, которыя были растратены на фантастическіе проекты электрическаго освѣщенія, то весь капиталъ, затраченный до настоящаго времени въ Великобританіи на установкы электрическаго освѣщенія, равняется 4.363.695 фунтовъ изъ которыхъ 1.307.797 были издержаны въ 1892 г. къ этой суммѣ слѣдуетъ причислить еще 529.293 фунтовъ ассигнованныхъ уже различными городскими управленіями для устройства станцій, по еще не вполнѣ реализованныхъ, а затѣмъ еще сумму въ 250.000 фунтовъ, назначенную управленіями десяти другихъ городовъ на электрическое освѣщеніе, къ устройству котораго, вѣроятно, приступлено будетъ въ теченіе нѣсколькихъ слѣдующихъ мѣсяцевъ, такъ какъ смѣты уже подвергаются разсмотрѣнію. Итакъ, до конца 1893 г. въ нашей странѣ затрачены будутъ 5 милліоновъ фунтовъ стерлинговъ на устройство общественнаго снабженія электрическимъ освѣщеніемъ, причемъ въ эту сумму не включены расходы на провода и установкы въ освѣщаемыхъ зданіяхъ.

До настоящаго времени большая часть установокъ выполнена была частными обществами, но въ настоящее время общественное мнѣніе склоняется къ предпочтительности доставленія электрической энергіи самими мѣстными управленіями; изъ двадцати пяти городовъ въ которыхъ въ прошломъ году были предприняты установкы, въ семнадцати они были устроены мѣстными городскими управленіями, и лишь восемь изъ нихъ обратились къ частнымъ обществамъ. Такой поворотъ, повидимому произошедъ частью вслѣдствіе все больше и больше растущаго въ англійскихъ городахъ стремленія къ самоуправленію, частью изъ все еще не угасшей боязни, что частныя общества могутъ породить монополию, а также и вслѣдствіе того, что городскія управленія могутъ всегда доставать деньги на болѣе выгодныхъ условіяхъ.

Изъ полнаго числа электрическихъ лампъ въ Англіи питаемыхъ центральными станціями, пять шестыхъ находится въ Лондонѣ, гдѣ къ концу 1892 г. было около 526.000 восьми-свѣчныхъ лампъ (считая сюда и эквивалентное число вольтовыхъ дугъ), соединенныхъ съ общественными проводами; изъ нихъ около 330.000 прибавилась лишь въ послѣдніе два года. Токъ къ этимъ 526.000 лампамъ доставляютъ девятнадцать электрическихъ станцій, имѣющихъ полную производительную способность въ 839.000 восьми-свѣчныхъ лампъ или около 40.000 лошадиныхъ силъ.

Для распредѣленія электрической энергіи въ Лондонѣ пользуются семью различными системами распредѣленія, и приблизительное число лампъ, снабжаемыхъ токомъ по каждой системѣ, можетъ быть видно изъ слѣдующей таблицы:

Электрическое освѣщеніе въ Лондонѣ къ концу 1892 г.

Система распредѣленія.	Число станцій.	Число питаемыхъ 8-св. лампъ.	Производит. способность въ 8-св. лампахъ.	Расстояніе наибольше удаленной лампы въ ярдахъ.	Напряженіе на станціи въ вольтахъ.
<i>Низкаго напряженія.</i>					
2-провод. съ аккумуля.	1	10.000	20.000	780	102
3-проводная . . . . .	3	74.000	115.000	1.090	210
3-провод. съ аккумуля.	6	166.000	287.000	1.820	201—230
<i>Высокаго напряженія.</i>					
Постоянный токъ съ аккумуля. или трансформ. пост. тока . . . . .	2	40.000	70.000	1.600	1.250
Пост. токъ для дуговыхъ лампъ для улчн. осв. . . . .	3	516 дугъ	890 дугъ	3.344	570—2.600
Перемѣнный токъ съ трансф. въ зданіяхъ . . . . .		7500 8-св. л.	12500 8-св. л.		
Перем. токъ съ трансф. въ вспомог. станціяхъ . . . . .	6	156.000	210.000	2.500	1.000—2.000
Перем. токъ съ трансф. на вспомог. станціяхъ . . . . .	1	73.000	125.000	9½ милъ	2.200—10.000

\*) «Электричество» № 9—10.



Электрическое освѣщеніе въ Англійскихъ провинціяхъ къ концу 1892 г.

Система распредѣленія.	Число станцій.	Число питаемыхъ 8-св. лампъ.	Производит. способность въ 8-св. лампахъ.	Разстояніе наиболѣе удаленной лампы въ ярдахъ.	Напряженіе на станціи въ вольтахъ.
<i>Низкаго напряженія.</i>					
2-проводная . . . . .	4	10.200	21.500	1.760	107
2-пров. съ аккумуляц. . . . .	9	72.000	90.000	1.700	105—125
3-проводная . . . . .	2	17.000	32.000	1.000	230
3-пров. съ аккумуляц. . . . .	2	6.500	11.100	900	210—230
<i>Высокаго напряженія.</i>					
Постоянный токъ съ трансформ. постоян. тока . . . . .	2	7.000	18.000	2.550	1.000
Постоян. токъ для дугов. лампъ для улучшен. освѣщ. . . . .	{ 11	348 дугъ = 4.700 8-св. л	512 дугъ = 7.200 8-св. л	—	—
Переменный токъ съ трансформаторами.	33	89.570	140.700	5.000	2.000

Отсюда мы видимъ, что изъ 526.000 8-свѣчныхъ лампъ, которыя питаются отъ лондонскихъ общественныхъ проводовъ, 297.000 снабжаются энергіей отъ постоянного тока, а 229.000 отъ переменнаго.

Выше помѣщенная таблица даетъ вкратцѣ приблизительно состояніе общественнаго электрическаго освѣщенія въ провинціи къ концу 1892 г. и, какъ и въ выше данной таблицѣ, числа скорѣе ниже, чѣмъ выше дѣйствительныхъ.

Кромѣ того, слѣдующія провинціальныя станціи почти готовы уже для пусканія въ ходъ:

	Число станцій	Производ. способность въ 8-св. ламп.	Напряженіе на станціи въ вольтахъ.
2-проводная съ аккумуляторами . . . . .	1	2.500	105
Переменнаго тока высокога напр. съ трансф. . . . .	4	47.000	2.000

Если мы предположимъ, что въ этихъ послѣднихъ станціяхъ то же процентное отношеніе лампъ будетъ таковымъ же, что и въ другихъ провинціальныя станціяхъ тѣхъ же системъ, то придемъ къ заключенію, что общее число 8-свѣчныхъ лампъ, питаемыхъ уже провинціальными станціями и тѣхъ, которыя еще будутъ къ нимъ присоединены, достигаетъ 240.000, изъ которыхъ половина приблизительно питается постояннымъ, а половина переменнымъ токомъ. Для всей Великобританіи, включая и Лондонъ, мы имѣемъ такимъ образомъ 417.000 восьми-свѣчныхъ лампъ, питаемыхъ постояннымъ токомъ, и около 349.000 питаемыхъ переменнымъ токомъ отъ общественныхъ станцій, что даетъ въ суммѣ около  $\frac{3}{4}$  милліона восьми-свѣчныхъ лампъ, питаемыхъ токомъ отъ центральныхъ станцій. (Въ эти данныя включены и дуговые лампы, переведенныя на эквивалентное имъ по электрической энергіи число 8-свѣчныхъ лампъ накаливанія).

Въ лучшихъ частяхъ Лондона число лампъ, горящихъ одновременно, достигаетъ только 30% общаго числа лампъ, присоединенныхъ къ сѣти; въ тѣхъ частяхъ города, гдѣ расположены магазины, клубы или театры, это процентное отношеніе доходитъ до 55 или 60, а въ Сити достигаетъ даже 70%; для всей столицы среднее отношеніе соотвѣтствуетъ приблизительно 40%. Въ частныхъ домахъ каждая лампа зажигается въ среднемъ лишь на одинъ часъ изъ 24 часовъ въ сутки, въ торговыхъ помѣщеніяхъ и магазинахъ на  $1\frac{1}{2}$  часа, а въ клубахъ на четыре часа.

Цѣна того количества электрической энергіи, которое соотвѣтствуетъ 1.000 ваттамъ въ одинъ часъ, или киловатт-часу, или, какъ ее называютъ, Board of Trade—единицы электрической, колеблется, если ею пользуются для добыванія свѣта, отъ 4 пенсовъ (въ Ньюкастлѣ) до 10 пенсовъ (въ Истбурнѣ). Въ самомъ

Лондонѣ цѣна эта колеблется между 5 и 8 п.; такъ какъ указанное количество энергіи можетъ поддержать горѣніе 8-свѣчной лампы въ теченіе около 30 часовъ, и такъ какъ средняя сила свѣта, даваемая подобной лампой во все ея время службы, равна около 6 свѣчамъ, то одна Board of Trade—единица энергіи производитъ около 200 свѣчей-часовъ свѣтовой энергіи. Такимъ образомъ, если примемъ цѣну единицы въ  $6\frac{1}{4}$  п., то освѣщеніе въ 8 свѣчей можно поддерживать въ теченіе 8 часовъ приблизительно за 8 фарсинговъ.

Дѣйствительная стоимость одного киловатт-часа, включая сюда стоимость угля, воды, масла и жалованіе служащимъ на центральной станціи, можетъ быть доведена, какъ показали примѣры общества St. James and Pall Mall Co, до  $1\frac{1}{5}$  п. Расходъ по управленію, потерямъ, обезцѣненію имущества приходится также по  $1\frac{1}{5}$  п. на киловатт-часъ; починка, выдача дивидендовъ и налоги налагаютъ еще  $\frac{2}{5}$  п., такъ что полная цѣна киловатт-часа доходитъ до  $4\frac{1}{4}$  п.

Примѣненіе электрической энергіи отъ общественныхъ станцій въ Великобританіи ограничивается почти исключительно освѣщеніемъ. Община Св. Панкраса подала, впрочемъ, примѣры, предложивъ желающимъ пользоваться энергіей для двигателей въ теченіе всего дня по цѣнѣ 3 п. за единицу; но даже по такой цѣнѣ токъ весьма мало пріятнается къ приведенію во вращеніе двигателей.

Новый шагъ впередъ сдѣланъ недавно (февраль 1893) обществомъ City of London Electric Lighting Co, которая предлагаетъ теперь электрическую энергію для цѣлей нагрѣванія и для вращенія двигателей во всякое время дня и ночи по цѣнѣ 4 п. за B. of T. единицу, и за ту же цѣну энергію для освѣщенія даже отъ 8 ч. вечера до 8 ч. утра.

Характеристическое отличіе британскихъ станцій электрическаго освѣщенія лежитъ въ прямомъ соединеніи динамомашинъ съ быстроходными паровыми машинами. До 30.000 лошадиныхъ силъ для электрическаго освѣщенія отъ центральныхъ станцій добываются посредствомъ около 200 паровыхъ машинъ Вилланса простаго дѣйствія съ центральными золотниками, и около 20.000 лоп. силъ доставляются въ Англии машинами того же типа для частнаго освѣщенія гостиницъ, театровъ, складовъ и т. п. Машины этого типа въ 200 дѣйствительныхъ лошад. силъ, работающія съ конденсацией при давленіи пара въ 160 фунтовъ, даютъ гарантированное полезное дѣйствіе въ 92% и 85,5% при полной и половинной нагрузкѣ, и производятъ въ этихъ двухъ случаяхъ одну дѣйствительную лошадиную силу при потребленіи соотвѣтственно 19 и 20 фунтовъ пара.

Прямымъ соединеніемъ машинъ и динамо достигается значительная экономія въ мѣстѣ, а отсутствіе ремней и

канатовъ не только уменьшаетъ неудобства при пуска-нии въ ходъ и расходы по эксплуатаціи, но даже увеличиваетъ общее полезное дѣйствіе паровой и динамо-электрической машины, такъ что, принявъ въ расчетъ всѣ потери въ машинѣ въ подшипникахъ и въ самой динамо, мы получимъ, что 84% всей механической энергіи, развиваемой паромъ, дѣйствующимъ въ большой паровой машинѣ, работающей при полной нагрузкѣ, отдается въ видѣ электрической энергіи проводамъ, проложеннымъ по улицѣ.

Паровыя турбины Парсонса, впервые показанныя на Выставкѣ Изобрѣтеній въ 1885 году, долгое время считались столь же неэкономичными, сколь они интересны. Съ тѣхъ поръ онѣ, однако, настолько усовершенствовались, что турбодинамо въ 100 киловаттъ, дѣйствующая при полной нагрузкѣ перегрѣтымъ паромъ съ давлениемъ въ 103 ф. на кв. дюймъ, можетъ давать одинъ киловаттъ-часъ при потребленіи 28,2 фунтовъ пара, и можетъ такимъ образомъ конкурировать съ хорошими паровыми машинами медленнаго хода съ конденсаціей. Такава турбодинамо вѣситъ всего 4 тонны и занимаетъ площадь всего въ 42 кв. фута. Она ставится на резиновые буферы, не требуетъ вовсе болтовъ для закрѣпленія къ полу, на которомъ стоитъ, и идетъ почти безъ вибраціи. Двѣ центральныя станціи съ общей производительностью въ 14.142 8-свѣчныхъ лампы были снабжены этими турбинами и нигдѣ въ Великобританіи цѣна на одну Board of Trade единицу для освѣщенія не такъ дешева, какъ на одной изъ этихъ станцій, именно въ Ньюкестлѣ. Для освѣщенія еще другаго англійскаго города строятся теперь турбодинамо переменнаго тока на 21.428 8-свѣчныхъ лампъ, и ожидаютъ, что въ наибольшей изъ этихъ машинъ, которая при 4.800 оборотахъ въ минуту должна будетъ развивать 150 киловаттъ, потребленіе пара на киловаттъ-часъ при полной нагрузкѣ будетъ не больше 22 ф.

Въ нашей странѣ болѣе чѣмъ гдѣ либо въ другомъ мѣстѣ обращено было вниманіе на рациональное проектированіе динамо и двигателей; результаты, къ которымъ пришли, таковы, что теперь строятъ дву полюсныя машины постоянного тока отъ 200—300 киловаттъ, которыя при ходѣ въ 350 оборотовъ даютъ электрическое полезное дѣйствіе въ 97,6%, а коммерческое полезное дѣйствіе, принимая въ расчетъ всѣ потери въ самой динамо, въ 96% при полной нагрузкѣ; при половинной нагрузкѣ оно падаетъ лишь до 94,8%. Двигатели теперь дѣлаются столь хорошо, что средней пробѣгъ локомотива на City and South London электрической желѣзной дорогѣ, до того времени, пока понадобился какой либо ремонтъ, равенъ около 10.000 англ. миль; искры на коллекторѣ настолько уменьшены, что хотя щетки изъ проволоочной ткани и закрѣплены наглухо въ своемъ положеніи и не сдвигаются ни при перемѣнѣ скорости, ни при измѣненіи угла на пути или направленія движенія локомотива, тѣ же щетки служатъ на локомотивѣ для пробѣга приблизительно въ 47.000 англ. миль.

Благодаря сравнительно дешезнѣй крупныя кованныя части и большія машинныя работы, въ Британскихъ центральныхъ станціяхъ употребляются главнымъ образомъ динамо съ однимъ подковообразнымъ магнитомъ и внизу расположеннымъ барабаннымъ якоремъ. Благодаря хорошей вентиляціи и примѣненію скрученныхъ или свитыхъ мѣдныхъ стержней, новышеніе температуры динамо почти шести-часовой работы при полной нагрузкѣ удалось понизить до 50° Ф. (28° Ц.)

Электродвигатели пользуются сравнительно малымъ еще распространеніемъ въ промышленности Великобританіи, но теперь уже начали на большихъ заводахъ приходить къ убѣжденію, что электрическое распределеніе энергіи отъ одной большой паровой машины экономичнѣе, чѣмъ примѣненіе многихъ небольшихъ паровыхъ машинъ въ различныхъ частяхъ завода. Такъ, въ одномъ громадномъ заводѣ въблизи Лондона, на которомъ работали 14 отдѣльныхъ паровыхъ машинъ, теперь уже почти окончена установка для электрической передачи силы отъ одной центральной паровой машины въ 1.200 силъ въ вѣмъ приборамъ и станкамъ на всемъ заводѣ.

Въ послѣдніе три года было всего въ Англии построено динамо и двигателей на общую силу около 100.000 лошадиныхъ силъ.

Борьба между постояннымъ токомъ низкаго напряжения и переменнымъ токомъ высокаго напряжения съ трансформаторами находится теперь въ Англии въ самомъ разгарѣ. Несмотря на то, что многія станціи переменнаго тока не могутъ даже добывать одну Board of Trade единицу за ту цѣну, за которую они ее продаютъ, все же одной только изъ лондонскихъ фирмъ заказаны теперь альтернаторы всего на 900.000 8-свѣчныхъ лампъ, а на одной изъ станцій общества „City of London Electric Light. Co“ устанавливаются теперь не менѣе 16 машинъ переменнаго тока, каждая въ 500 киловаттъ.

Самовозбужденіе машинъ переменнаго тока, столь обычное вездѣ, почти неизвѣстно въ Англии. Обычный англійскій приемъ — это соединять параллельно магниты всѣхъ машинъ переменнаго тока и возбуждать ихъ отъ одной или нѣсколькихъ машинъ постоянного тока, приводимыхъ во вращеніе отдѣльными машинами.

Центральныя станціи постоянного тока, у насъ еще и раньше часто снабжались аккумуляторами съ двойною цѣлью: 1) для того, чтобы не нужно было пускать динамо ночью и чтобы обойтись такимъ образомъ одной смѣной служащихъ, и 2) для того, чтобы, пропуская токъ въ магистраль черезъ аккумуляторы при перемѣнѣ въ потребленіи тока, все же поддерживать машины при полной нагрузкѣ и этимъ дать имъ возможность развитія наибольшее полезное дѣйствіе. При быстро растущемъ потребленіи тока въ Лондонѣ безпрерывная работа динамо днемъ и ночью сдѣлается необходимою на центральныхъ станціяхъ, число же динамомашинъ на каждой станціи дѣлается достаточно большимъ для того, чтобы опытный инженеръ могъ въ каждый часъ дня и ночи выбрать наиболѣе подходящую комбинацію динамо, такую, чтобы потребленіе тока въ это время было лишь немногимъ меньше наибольшей производительной способности этой комбинаціи. Въ виду этого весьма вѣроятно, что приближается къ концу то время, когда на лондонскихъ электрическихъ станціяхъ пользовались аккумуляторами ради экономическихъ соображеній, если не примять въ расчетъ, что аккумуляторы даютъ резервную запасъ энергіи на тотъ, правда, весьма рѣдкій случай, что всѣ машины станціи одновременно придутъ въ негодность.

Замѣтимъ, что при современныхъ аккумуляторахъ достигли въ послѣдній годъ на лондонскихъ центральныхъ станціяхъ отдачи энергіи въ 83,5% отъ обыкновенныхъ аккумуляторовъ, бывшихъ въ неперывномъ пользованіи, несмотря на то, что батареи часто разряжались при токъ, значительно вышеемъ нормальнаго тока разряженія.

Для частныхъ установокъ, находящихся не въ городахъ, и въ которыхъ было бы неудобно заставлять работать машину всю ночь, также часто пользуются аккумуляторами; кромѣ того, установивъ, въ которыхъ динамо движется газовымъ моторомъ, пользуются аккумуляторами, какъ удобнымъ средствомъ для того, чтобы сдѣлать свѣтъ равномернымъ. Примѣненіе аккумуляторовъ для движенія судовъ тоже быстро прогрессируетъ. На Темзѣ уже около 100 электрическихъ лодокъ, а на Виндермерскомъ озерѣ и на Манчестерскомъ каналѣ тоже образовалась уже небольшая флотилія изъ нихъ. Англійская фирма, приготавливающая крытые массой аккумуляторы, выпустила въ истекшемъ году 2.200 аккумуляторовъ для подобныхъ лодокъ и нѣкоторыхъ другихъ цѣлей и 14.000 аккумуляторовъ для цѣлей освѣщенія.

Развитіе тяги трамваевъ посредствомъ аккумуляторовъ сильно тормозится высокою стоимостью замяти отработавшихъ пластинъ. На электрической желѣзной дорогѣ въ Бэрмингемѣ испытываются теперь аккумуляторы съ пластинками, *непокрытыми массой* и, при цѣнѣ въ 1½ пенса за вагонъ-милю на возобновленіе аккумуляторовъ, фабриканты послѣднихъ все же имѣютъ нѣкоторый доходъ.

Между тѣмъ какъ распределеніе электрической энергіи изъ центральныхъ станцій все болѣе и болѣе распространяется въ городахъ, въ имѣніяхъ и частныхъ

вадныхъ все болѣе и болѣе устраняется частныхъ самостоятельныхъ установокъ. Это обстоятельство дало сильный толчекъ производству экономичныхъ газовыхъ, а въ послѣднее время и керосиновыхъ двигателей. Полная стоимость единицы энергій, включая сюда и починки, и амортизацию, и обезпеченіе установки, доходить въ частной установкѣ съ 50 16-свѣчными лампами и двигателемъ Отто, потребляющимъ обыкновенный каменноугольный газъ, до 6 пенсовъ. Теперь уже дѣлаютъ двигатели Отто до 170 индикаторныхъ лошадиныхъ силъ, и если они работаютъ съ Доусоновскимъ газомъ, то на производство газа для одного индикаторнаго лошади-часа въ машинѣ потребляется всего около четырехъ пятахъ фунта антрацита.

Недавно произвели интересный и точный опытъ сравненія прежней стоимости освѣщенія Лондонскаго музея восковыхъ фигуръ обыкновеннымъ каменноугольнымъ газомъ съ тѣмъ, что обошлось примѣненіе того же газа за послѣдніе два года въ газовомъ двигателѣ для освѣщенія зданія посредствомъ электричества. При стоимости газа въ 2 шиллинга 9 пенсовъ за 1.000 куб. футовъ, стоимость газа, потребленнаго на каждый киловаттъ-часъ, равнялась 1,1 пенса, а полная стоимость, включая и жалованіе служащимъ, и воду, и амортизацию, и обезпеченіе всей станціи и аккумуляторовъ, доходила до 3 пенсовъ за киловаттъ-часъ. Возобновленіе лампъ накаливанія, углей въ дуговыхъ лампахъ, и амортизація стоимости проводниковъ и ихъ прокладки стоили вмѣстѣ еще приблизительно 1 пенсъ на единицу энергій. Полная стоимость электрическаго освѣщенія всего зданія, включая починки, проценты на амортизацію и обезпеченіе, равнялась 1.196 фунтамъ 2 шиллингамъ 6 пенсамъ, между тѣмъ какъ газовое освѣщеніе стоило бы 1.370 фунтовъ.

На частныхъ электрическихъ установкахъ примѣняются уже до 100 Пристменовскихъ керосиновыхъ двигателей. Потребленіе въ часъ керосина на каждую лошадиную силу на валу машины не превышаетъ, какъ утверждаютъ, 1 фунта и стоитъ около полупенса.

Въ виду неблагоріятныхъ мнѣній, установившихся у насъ о надземныхъ проводахъ, электрическая тяга сравнительно весьма мало развилась въ Великобританіи и ограничилась почти исключительно движеніемъ вагоновъ вдоль дорогъ, не посѣщаемыхъ и не пересѣаемыхъ другими экипажами. Если не считать одиннадцати болѣе или менѣе частныхъ электрическихъ трамвайныхъ путей въ нашей странѣ, то у насъ есть всего двѣ электрическія желѣзныя дороги, именно „City and South London Electric Railway“, открытая въ 1890 г. и „Liverpool Overhead E. Railway“, пущенная въ ходъ въ началѣ 1893 года. Первая изъ нихъ имѣетъ протяженіе въ  $3\frac{1}{2}$  мили и состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ трубъ, каждая въ 10 футовъ 2 д. внутренняго діаметра, составленныхъ изъ чугунныхъ колець. Эти трубы, представляющія соотвѣственно прямую и обратную линію пробѣга, проложены на большей части своего протяженія рядомъ на 60 футовъ ниже уровня улицъ; но тамъ, гдѣ эти трубы проходятъ надъ рѣкой Темзой, одна изъ этихъ трубъ лежитъ надъ другой съ градиентомъ, доходящимъ въ одномъ мѣстѣ до одной четвертнадой. Всѣ нормально нагруженнаго поѣзда равны сорока тоннамъ, средняя скорость между станціями тринадцати съ половиною милями въ часъ, а наибольшая скорость около 23 миль въ часъ; весь пробѣгъ, включая остановки на четырехъ промежуточныхъ станціяхъ, совершается въ четырнадцать минутъ. Въ данное время въ каждомъ направленіи поѣзда отходятъ въ четырехминутные промежутки, но когда развѣзды у конца линіи въ Стаквеллѣ будутъ достроены, то общее число поѣздовъ будетъ увеличено до двѣнадцати, а промежутокъ между отходомъ отдѣльныхъ поѣздовъ уменьшенъ до 3 минутъ.

Первый годъ службы этой желѣзной дороги сопровождался безпрестанными порчами подвижнаго состава, такъ что иногда до девяти электрическихъ локомотивовъ одновременно находились въ починкѣ. Сначала предполагали, что виной непрерывной порчи якорей было то обстоятельство, что эти якоря двигателей были прямо насажены на колесныя оси локомотивовъ. Однако, не введя никакихъ радикальныхъ измѣненій въ методѣ

тяги, удалось простымъ усовершенствованіемъ электрическаго устройства двигателей значительно увеличить продолжительность службы якоря, и въ теченіе второй половины 1892 года дѣйствіе желѣзной дороги сдѣлалось столь правильнымъ, что въ этотъ промежутокъ времени общій пробѣгъ поѣздовъ дошелъ до 214.417 миль, а число перевезенныхъ лицъ до  $3\frac{1}{4}$  миллионѣ. Стоимость поѣзда-мили, включая всѣ починки и обновленія и даже такіе расходы, какъ жалованіе, стоимость управления, надсмотръ и т. п., была понижена до 7,1 пенса.

Электрическая желѣзная дорога въ Ливерпулѣ по-хожа на трамвай въ томъ отношеніи, что въ ней нѣтъ отдѣльныхъ локомотивовъ. Два длинныхъ вагона, вмѣщающихъ 114 человекъ, образуютъ одинъ поѣздъ, и каждый вагонъ снабженъ своимъ двигателемъ, якорь котораго прямо насаженъ на ось. Длина всей линіи 6 миль, небольшая достигшая скорость около 25—30 миль въ часъ, все разстояніе пробѣгается менѣе 30 минутъ, включая сюда остановки на тринадцати промежуточныхъ станціяхъ.

Подводная телеграфія производится по кабелямъ, общая длина которыхъ доходитъ до 139.594 морскихъ миль, и исключительно для починки этихъ кабелей пользуются тридцатью семью судами. Почти всѣ указанные кабели были изготовлены въ Англіи и Англіи принадлежатъ также почти всѣ кабельныя суда. Земныя телеграфныя линіи Британскаго правительства передали въ истекшемъ году 70.215.439 платныхъ денешъ, а общество „Exchange Telegraph Co“, передавало въ это время ежедневно 3.400.000 словъ въ различныхъ лондонскіе клубы, редакціи и т. п., гдѣ эти телеграммы тутъ же печатались обыкновенными буквами на печатныхъ машинкахъ со скоростью 40—45 словъ въ минуту. Наиболѣе выдающаяся новинка въ телефоніи—это телефонный кабель между Лондономъ и Парижемъ, по которому разговоръ передается съ удивительной ясностью, а также новыя пролагаемыя теперь правительственныя телефонныя стѣи изъ толстой мѣдной проволоки съ центральной станціей въ Лидсѣ. Изъ этого города, какъ изъ центра, будутъ исходить телефонныя линіи, и когда они будутъ готовы, то между Пензанцомъ и Абердинономъ, или Доверомъ и Обаномъ разговоръ будетъ не только возможенъ, но будетъ даже проводиться съ большимъ удобствомъ, чѣмъ теперь разговоръ изъ одной части Лондона въ другую.

## Подземныя проводки для электрическаго освѣщенія.

По этому предмету недавно были прочитаны два интересныхъ сообщенія въ Northern Society of Electrical Engineers, въ одномъ изъ которыхъ Райдеръ даетъ общія свѣдѣнія о проектированіи системы подземныхъ проводовъ, а въ другомъ Кларксъ излагаетъ нѣкоторыя подробности объ устройствѣ и прокладкѣ подземныхъ проводовъ. Здѣсь мы изложимъ сущность обонхъ этихъ сообщеній и всѣ болѣе или менѣе интересныя практическія указанія авторовъ.

Въ стѣи электрическаго освѣщенія распределительныя провода надо брать такого поперечнаго сѣченія, чтобы паденіе потенциала отъ какой угодно точки соединенія съ фидерами до самой отдаленной лампы не превосходило, напримѣръ,  $2\frac{1}{2}\%$ , когда горятъ всѣ лампы. При обыкновенномъ уличномъ освѣщеніи окажется, что для сохраненія за этими проводами угрѣнной величины разстояніе между точками соединенія съ фидерами должно быть не больше 250 м.

Къ каждому фидерному центру можно прокладывать одинъ или нѣсколько фидеровъ, но ни въ какомъ случаѣ нельзя вести одинъ фидеръ въ нѣсколько центровъ, такъ какъ при этомъ нельзя было бы поддерживать постоянное напряженіе по всей распределительной стѣи. Для поддержанія постояннаго напряженія въ фидер-

ныхъ центрахъ надо повышать напряженіе у фидеровъ на станціи пропорціонально проходящему чрезъ нихъ току, причѣмъ каждый фидеръ необходимо регулировать независимо отъ другихъ; при системахъ постояннаго тока для этого приходится повышать напряженіе у динамомашинъ, а при переменномъ тогѣ, этого можно достигнъ посредствомъ соединяемыхъ послѣдовательно съ динамомашинами регулируемыхъ трансформаторовъ.

Наблюдать со станціи за напряженіемъ на фидерныхъ центрахъ удобнѣе всего при посредствѣ особыхъ измѣрительныхъ проволокъ, идущихъ изъ фидерныхъ центровъ къ вольтметрамъ. При переменныхъ токахъ эти проволоки слѣдуетъ соединять всегда съ сѣтью низкаго напряженія.

Системы прокладки проводовъ Райдеръ раздѣляетъ на два главныхъ класса: 1) *протаскиваніе* и 2) *закладываніе*; подъ первымъ онъ разумѣетъ прокладываніе въ трубахъ и каналахъ, а подъ вторымъ—прокладываніе прямо въ землѣ и заливаніе смолой. По его мнѣнію, распредѣлительные провода лучше всего прокладывать по системѣ задымыванія, а фидеры — по системѣ протаскиванія; сѣтъ первыхъ приходится увеличивать только для освѣщенія новыхъ улицъ и въ этомъ случаѣ разрываніе грунта не представитъ препятствій, тогда какъ новые фидеры можетъ оказаться необходимымъ прокладывать чрезъ освѣщаемыя уже улицы, которыя неудобно разрывать по нѣскольку разъ. Весьма крупное неудобство системы протаскиванія заключается въ опасности отъ взрывовъ газа, который можетъ попасть въ трубы или каналы электрическихъ проводовъ вслѣдствіе неплотности проходящихъ по близости трубъ газопровода. Единственное средство уменьшенія подобной опасности заключается въ хорошемъ вентилированіи электрической канализаціи и тщательномъ наблюденіи за нею. Въ этомъ отношеніи представляеть преимущество броненосный кабель, прокладываемый прямо въ землѣ; при немъ нѣтъ надобности строить дорого стоящихъ соединительныхъ коробковъ для каждаго отвѣтвленія, не только требующагося при прокладкѣ провода, но и того, которое можетъ погребоваться въ будущемъ (т. е. у каждаго дома); на броненосномъ кабелѣ отвѣтвленія дѣлаются легко и дешево при помощи небольшой разъемной коробки и притомъ только тогда, когда въ нихъ являеться нужда.

При переменномъ тогѣ для устраненія потери энергіи на индуктивные токи рекомендуется располагать оба провода или всѣ три при трехпроводной системѣ въ одной трубѣ или бронѣ и притомъ лучше всего концентрично. При несоблюденіи этого условія потеря на индукцію можетъ составить довольно значительную величину, хотя на этотъ вопросъ очень часто не обращаютъ вниманія при проектированіи сѣти проводовъ переменнаго тока.

Однако, при трехпроводной системѣ примѣнять тройной концентричный кабель было бы неудобно въ виду затруднительности устройства отвѣтвленій и соединеній на такомъ кабелѣ. Райдеръ получилъ вполне удовлетворительные результаты съ кабелемъ англійской фирмы бр. Сименсъ и К<sup>о</sup>, состоящимъ изъ трехъ отдѣльно изолированныхъ, скрученныхъ вмѣстѣ и заключенныхъ въ общую свинцовую и желѣзную оболочку проводовъ.

При переменномъ тогѣ, устраивая распределительную сѣтъ по трехпроводной системѣ, фидеры дѣлають двухпроводными; первичный токъ приспособляется тогда для средней изъ нагрузокъ съ обѣихъ сторонъ вторичной обмотки каждаго трансформатора. Такимъ образомъ, машины и коммутаторныя доски на станціи приходится устраивать для простой двухпроводной системы, пользуясь всѣми преимуществами распределенія по трехпроводной системѣ.

При подземныхъ проводахъ очень важное значеніе представляеть вопросъ о сопротивленіи изоляціи. Всѣ соединенія слѣдуетъ устраивать съ большой тщательностью, такъ какъ одно плохо изолированное соединеніе можетъ причинить въ слѣдствіи много хлопотъ.

Для проводовъ постояннаго тока низкаго напряженія можно употреблять дешево обходящіеся голые мѣдные провода въ каналахъ или туннеляхъ.

Такимъ образомъ по устройству подземные провода можно подраздѣлить на три системы, какъ указываетъ Кляйростъ: 1) изолированные кабели въ трубахъ или каналахъ, 2) броненосные кабели и 3) голые мѣдные провода въ каналахъ.

Что касается до изолировки кабелей, то первое мѣсто занимають, безъ сомнѣнія, кабели, изолированные вулканизированной резиной. Парави съ ними можно поставить кабели Callendar Co., изолируемые *битумомъ*, который представляетъ собою, кажется, очищенную и вулканизированную смолу. Проводъ покрывается подъ давленіемъ сплошной оболочкой этого матеріала, затѣмъ обвивается тесьмой, покрывается изолирующимъ составомъ, снова обвивается, оплетается нещелочной пржею и пропускается чрезъ ванну съ горячимъ асфальтовымъ составомъ. Сращиванія на такомъ кабелѣ производятся довольно просто: мѣсто сращиванія обвертываютъ полувулканизированнымъ битумомъ до первоначальнаго діаметра изолировки, а сверху обвиваютъ пропитанными тесьмами; затѣмъ сращиваніе подогрѣваютъ лампой, чтобы бититъ обратить въ одну массу и докончить его вулканизированіе.

По мнѣнію автора, кабели съ изолировкой изъ растительныхъ волоконъ (въ видѣ бумаги и пр.) могутъ дать результаты не хуже резиновыхъ кабелей, если обрабатывать съ ними съ надлежащей внимательностію и дѣлать соединенія, какъ слѣдуетъ. Эти кабели не столь гибки, какъ резиновые; ихъ изолировка пуждается въ металлической оболочкѣ для предохраненія отъ сырости.

Свинцовые кабели такого рода приготовляются слѣдующимъ способомъ: волокнистая изолировка (пряжа или бумага) навивается на кабель спирально подъ давленіемъ, до требуемой толщины, кабель высушивается при температурѣ около 120° въ теченіе 30—40 часовъ, чтобы выгнать всюю влажность, затѣмъ погружается въ сильно нагрѣтый воскъ, смолу или другое подобное вещество и прямо изъ этой ванны пропускается въ свинцовый прессъ, гдѣ герметически покрывается свинцомъ. При этихъ кабеляхъ много хлопотъ причиняють скважины въ свинцѣ, образующіяся во время выдѣлки кабеля отъ разныхъ причинъ (главнымъ образомъ отъ примѣсей въ свинцѣ); единственный способъ обнаружить этотъ недостатокъ при покупкѣ кабеля — простѣдѣть измѣненіе сопротивленія изоляціи въ теченіе 24 часовъ погруженія въ воду. По мнѣнію автора, представляеть значеніе не столько высокое, сколько равномѣрное сопротивление изоляціи; высокое сопротивление обезпечивается чрезмѣрнымъ высушиваніемъ, которое сокращаетъ долговѣчность кабеля. Кабели слѣдуетъ испытывать напряженіемъ вдвое больше рабочаго и затѣмъ удостоверяться, не измѣнилось ли сопротивление изоляціи послѣ этой пробы.

Кабели, которые предназначаются для протаскиванія въ чугунныя трубы, слѣдуетъ обвивать лентой или оплетать поверхъ свинца. При тяжелыхъ кабеляхъ требуется смазка (лучше всего мягкое мыло). По прямой линіи и при умѣренныхъ размѣрахъ кабели можно протаскивать сразу по 80—100 м. кабеля. Концы кабеля слѣдуетъ закупоривать и, по возможности, меньше держать открытыми, такъ какъ иначе сопротивление изоляціи сильно понижается вслѣдствіе гигроскопичности изолировки кабеля; закупорку концовъ лучше всего производить при помощи коленкоровой тесьмы, погружая ихъ потомъ въ горячую смолу.

Одно изъ неудобствъ броненоснаго кабеля, зарываемаго прямо въ грунтъ, — затруднительность разыскиванія поврежденій, когда приходится разрывать грунтъ на длинѣ нѣсколькихъ метровъ.

Фирма Кромптона примѣняетъ голые провода, прокладываемые въ бетонныхъ каналахъ подъ тротуаромъ, со стѣнками не тоныи 15 см., закрываемыхъ водонепроницаемо каменными плитами на цементѣ. Чрезъ каждые 15 м. устраиваются лазы и здѣсь ставятся изоляторы для поддержки проводовъ. Дубовыя поперечины, въ которыя вставляются изоляторы, кладутъ на бетонъ въ 5 см. отъ дна канала. Провода кладутъ свободно въ вырѣзки у изоляторовъ. Можно думать, что слой влаж-

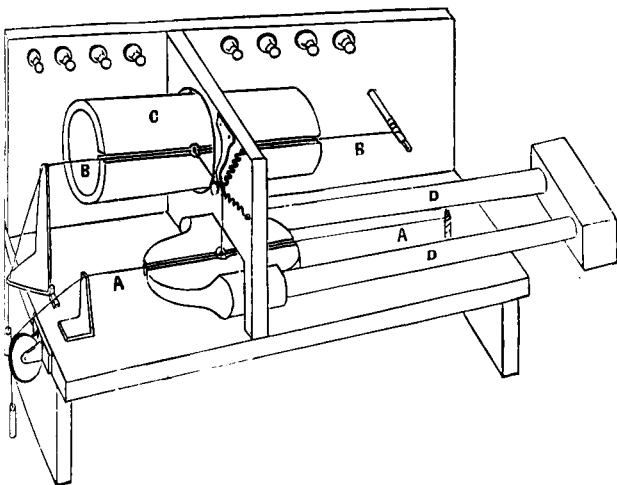
ности, скопляясь на изоляторахъ, способны причинить значительную утечку тока.

Вообще эта система прокладки, весьма удобная во многихъ отношеніяхъ, представляетъ слѣдующіе недостатки: 1) во многихъ городахъ не найдется мѣста для такихъ каналовъ, 2) послѣдніе можетъ затопить вода вслѣдствіе разрыва водопроводныхъ трубъ и 3) въ каналахъ можетъ скопиться газъ и произвестн взрывъ, хотя въ водонепроницаемые каналы проникнуть ему трудно, чѣмъ въ чугунныя трубы, которыя обыкновенно не стараются дѣлать водонепроницаемыми. Кроме того сомнительно, способны ли воспламенить газъ голые провода тока.

Д. Г.

### Приборъ Юинга для вычерчиванія магнитныхъ кривыхъ.

Этотъ приборъ былъ уже описанъ вкратцѣ въ № 1 «Электричества», 1893 г. Теперь ему придана нѣсколько усовершенствованная форма, приспособленная для пользованія въ мастерскихъ и лабораторіяхъ въ качествѣ прибора для изслѣдованія магнитныхъ свойствъ желѣза. Такое изслѣдованіе, какъ извѣстно, состоитъ въ томъ, что вычерчивается кривая, связывающая при какомъ либо процессѣ намагничиванія намагничиваніе В съ намагничивающей силой Н; по этой кривой и ея площади опредѣляютъ степень пригодности различныхъ образцовъ желѣза для примѣненій на сердечники трансформаторовъ и пр. Опыты показали, что даже и при мягкихъ сортахъ желѣза потеря на гистерезисъ бываетъ сравнительно большой, а потому подобный приборъ можетъ оказать большія услуги при выборѣ материаловъ для электрическихъ механизмовъ, если только испытанія можно дѣлать легко и въ то же время съ надлежащей полнотой.

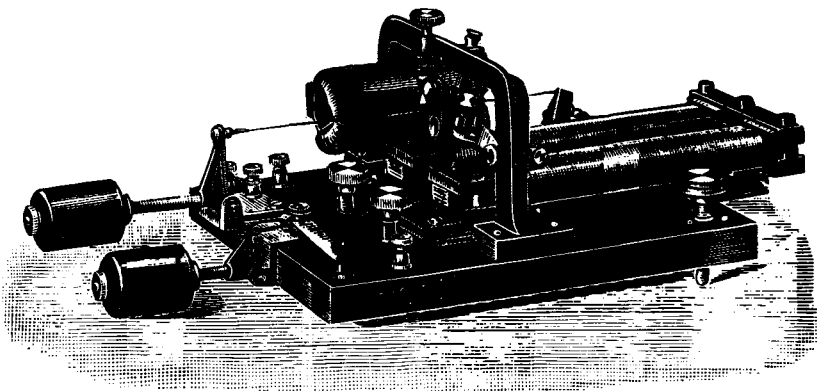


Фиг. 20.

Какъ уже было объяснено при описаніи прежней формы прибора, кривая воспроизводится движеніемъ отъразженія на экранѣ отъ зеркальца, которое получаетъ два составныхъ движенія: одно вертикальное, пропорциональное В и другое горизонтальное, пропорциональное Н. Для нагляднаго объясненія дѣйствія прибора приведено на прилагаемомъ рисункѣ его схематическое изо-

браженіе (не вполне согласное съ дѣйствительной формой). Зеркальце можетъ поворачиваться во все стороны съ помощью острин; будучи соединено двумя нитями съ серединой двухъ проволокъ AA и BB, оно поворачивается въ ту или другую сторону подъ влияніемъ перемѣщенной проволоки; нити поддерживаются натянутыми слабыми пружинками, упругость которыхъ можно регулировать. Проволоки натянуты (грузами) въ узкихъ промежуткахъ двухъ магнитныхъ цѣпей: С, намагничиваемой постояннымъ токомъ, и DD, составленной изъ испытываемого желѣза или стали съ надлежащими полюсовыми придатками и поперечной, которые вмѣстѣ съ тѣмъ образуютъ зажимы для закрѣпленія испытываемыхъ образцовъ, представляющихъ собою цѣльные стержни или лучи тонкихъ пластинокъ или проволоки. Кроме того эти натянутыя проволоки введены въ электрическія цѣпи: AA въ цѣпь постоянного тока, намагничивающагося С и BB, и въ цѣпь обмотки на DD.

Дѣйствіе прибора заключается въ слѣдующемъ: при измѣненіи тока, намагничивающаго DD, проволока BB втягивается или выталкивается изъ магнитнаго поля и



Фиг. 21.

такимъ образомъ сообщаетъ зеркальцу движенія, пропорциональныя намагничивающей силѣ, дѣйствующей на DD; при измѣненіи же магнетизма DD провисаетъ вверхъ или внизъ проволока AA, сообщая зеркальцу вертикальныя движенія, пропорциональныя перемѣнамъ магнетизма. Амплитуды движеній проволокъ можно измѣнять, регулируя натягивающіе ихъ грузы. Коммутаторъ для измѣненія намагничивающаго тока устроенъ, какъ и въ прежней формѣ прибора.

Кромѣ примѣненій для изслѣдованія магнитныхъ свойствъ образцовъ желѣза приборомъ можно пользоваться, какъ гальванометромъ, пропуская измѣряемый токъ черезъ одну изъ натянутыхъ проволокъ и поддерживая постояннымъ намагничиваніемъ того магнита, въ полѣ котораго эта проволока натянута.

(The Electrician.)

### Электрическій измѣритель рудничнаго газа.

Этотъ приборъ предназначенъ для обнаруженія и измѣренія болотнаго или рудничнаго газа главнымъ образомъ въ атмосферѣ рудниковъ; другія его примѣненія представляютъ вторичный интересъ.

Изъ различныхъ изобрѣтенныхъ приборовъ этого рода аппаратъ Греана, описанный его изобрѣтателемъ въ *Revue Scientifique*, первый далъ точные результаты. Этотъ приборъ Греана представляетъ собою усовершенствованіе прибора Кокильона, а послѣдній основанъ на слѣдующемъ принципѣ: когда пропускаютъ электрическій токъ по платиновой или палладіевой проволоцѣ, намотанной въ спираль въ стеклянномъ коллѣчкѣ, содержащемъ воздухъ, то нагрѣтая до красна проволока ни-

сколько не изменяет объем чистого воздуха, когда газ приведут к начальным условиям температуры и давления; но если в смеси с воздухом имеется горючий газ, болотный газ, окис углерода или водород, даже в очень незначительной пропорции, то происходит сжигание этого газа кислородом воздуха и замечают уменьшение объема, пропорциональное объему горючего газа: один объем болотного газа поглощает два объема кислорода и дает объем углекислоты; объем окиси углерода поглощает полъ-объема кислорода и дает объем углекислоты; объем водорода поглощает полъ-объема кислорода, дает воду и уменьшение объема равно  $1\frac{1}{2}$ ; в приборе Коккльона, который уже оказал большие услуги в рудниках, углекислота не поглощается и болотный газ дозируют по уменьшению объема.

Аппарат Греана. — Я изменял прибор Коккльона, говорил Греану, и пользуюсь имъ такимъ образомъ, чтобы получать возможно точные результаты; думаю, что будетъ очень интересно познакомиться во всѣхъ подробностяхъ съ приборомъ, который даетъ возможность химикамъ производить в лабораторіи, около каждаго большаго каменноугольнаго копей, точныя и многочисленныя дозировки рудничнаго газа въ различныхъ галлереяхъ каждый день и даже нѣсколько разъ въ день; по результатамъ анализовъ можно было бы регулировать надлежащимъ образомъ вентиляцію, которая в нѣкоторыхъ случаяхъ должна быть крайне сильной, и тѣмъ, можетъ быть, избѣгнуть бы несчастныхъ случаевъ, которые все еще бываютъ очень часты и нередко сопровождаются смертными случаями. Я не могу взять на себя эту задачу, мнѣ приходится ограничить свое изслѣдованіе вопросами, которые интересуютъ физиолога и гигиениста.

Больше года я пользуюсь приборомъ, построеннымъ вполнѣ изъ стекла, а теперь я имѣю въ виду обратить вниманіе на новый, еще болѣе усовершенствованный приборъ, который даетъ возможность сохранять газы совершенно безопасно въ замкнутомъ пространствѣ, пользуясь металлическимъ крапомъ; кромѣ того, онъ даетъ возможность управлять нижнимъ крапомъ, не опуская постоянно руки въ холодную воду.

Стекланка цилиндрической или яйцеобразной формы оканчивается сверху трубкой, къ которой прикрѣпляется мастикой латунный кранъ, а снизу — длинной градуированной трубкой въ 7 мм. наружнымъ диаметромъ и 480 мм. длиной, съ 86 дѣлениями равнаго объема; къ стѣнкамъ стеклани припаяны на различной высотѣ двѣ трубки, по которымъ проходятъ платиновые проволоки, оканчивающіяся спиралью, расположенною на оси стеклани; въ каждую трубку наливаютъ ртути и къ каучуковымъ пробкамъ прикрѣпляютъ двѣ мѣдныя проволоки, покрытыя гуттаперчей и ведущія къ зажимамъ, которые соединяются съ полюсами батарей.

Кранъ состоитъ изъ металлической трубки, представляющей собою винтъ очень малаго шага; эта трубка оканчивается остриемъ, которое закрываетъ отверстие въ горизонтальной металлической пластинкѣ; кранъ проходитъ черезъ набивочную коробку и приводится въ движеніе при помощи круглой кнопки; отверстие надъ остриемъ даетъ возможность газамъ проходить по трубкѣ, которая оканчивается овальнымъ утолщеніемъ, но если повернуть надлежащимъ образомъ кнопку, то стекланка будетъ совершенно закупорена.

Требуется также особаго описанія нижній латунный кранъ; къ его стержню прикрѣплены при помощи чехъ двѣ длинныя металлическія тяги, которые даютъ возможность поворачивать его, какъ слѣдуетъ; но кранъ можно поворачивать только на полъ-оборота, движеніе ограничиваютъ двѣ маленькія латунныя тяги; когда кранъ поставленъ горизонтально, то каналъ въ его стержнѣ бываетъ наклоненъ на  $45^\circ$  и кранъ уже запертъ; чтобы открыть его, слѣдуетъ повернуть на четверть оборота, поднимая правую тягу; чтобы закрыть вполнѣ кранъ, слѣдуетъ повернуть его на полъ-оборота въ обратную сторону поднимая лѣвую тягу; у тягъ никогда не бываетъ мертвой точки и онѣ даютъ возможность очень легко поворачивать кранъ, такъ какъ

приборъ прикрѣпленъ къ подставкѣ эллиптической формы и первый изъ описанныхъ краповъ поддерживается ниже части съ квадратнымъ сѣченіемъ.

Калиброваніе прибора. — Открывъ краны, ставятъ приборъ на особую подставку; привязываютъ къ крючку прибора шнуръ, который перекидываютъ черезъ два шкива и маленькую лебедку, снабженную храповымъ колесомъ; опускаютъ приборъ въ большую цилиндрическую стеклянную банку, наполненную водой до высоты въ 84 см.; эта вода наливается по свинцовой трубкѣ, припаянной къ приемному крану; температура воды поддерживается приблизительно постоянной и измѣряется термометромъ Бодена, раздѣленнымъ на градусы и десятия градуса.

При помощи каучуковой груши, прикрѣпленной надъ верхнимъ крапомъ прибора, втягиваютъ воду, наполняютъ ею весь приборъ и, повернувъ кнопку, закрываютъ этотъ кранъ. Приборъ вынимаютъ изъ воды и обтираютъ пропускной бумагой; отвинчиваютъ верхній кранъ и осторожно открываютъ нижній, чтобы выпустить воду въ трубку, раздѣленную на кубические сантиметры и ихъ десятия:

объемъ в стеклани и 20 дѣлений составляютъ 34,6 куб. см.  
 " " " и 86 " " " 39,6 " "

66 дѣлений = 5,0 куб. см.

одно дѣленіе соотвѣтствуетъ 0,0755 куб. см.

Отношеніе объема одного дѣленія къ полному объему стеклани и 86 дѣлений равно  $\frac{1}{519}$ ; такое отношеніе увеличиваетъ на большую чувствительность прибора.

Предосторожности, какія надо принимать. При употребленіи прибора слѣдуетъ всегда измѣрять газы при одной и той же температурѣ; въ самомъ дѣлѣ, если при температурѣ въ  $15,1^\circ$  объемъ введеннаго въ приборъ воздуха оказался равнымъ  $v + 30,5$ , то при неизмененіи температуры до  $14,0^\circ$  объемъ воздуха будетъ  $v + 27,9$ , т. е. на разность въ  $1,1^\circ$  происходитъ уменьшеніе объема на 2,6 дѣления.

Я дѣлаю отсчеты объемовъ газа двумя способами:

1) оставляя приборъ все время одинаково погруженнымъ въ воду, причѣмъ верхній кругъ кнопки точно совпадаетъ съ уровнемъ воды въ банкѣ; если послѣ нагрѣванія до-красна платиновой проволоки объемъ газа остается неизмѣннымъ, то въ немъ нѣтъ совсѣмъ горючаго газа. Второй способъ состоитъ въ томъ, что приборъ поднимаютъ лебедкой такимъ образомъ, чтобы меншекъ въ трубкѣ совпадалъ съ уровнемъ погруженія; при этихъ условіяхъ отсчетъ объема слѣдуетъ дѣлать быстро, потому что газъ сталь въ расширяться отъ атмосфернаго воздуха, который обыкновенно бываетъ теплѣе воды. Слѣдуетъ замѣтить, что объемъ, найденный по этому второму способу, всегда бываетъ больше перваго, потому что давленіе газомъ бываетъ меньше, а именно точно равно атмосферному давленію.

Выборъ батарей. — Чтобы нагрѣвать до-красна платиновую проволоку, можно пользоваться батареей изъ 6 элементовъ съ амальгамированнымъ цинкомъ и углемъ, въ которыхъ электроды прикрѣплены къ дубовой доскѣ и расположены въ 6 широкихъ банкахъ, наполненныхъ растворомъ двуххромовокислаго калия въ подкисленной водѣ. Хорошіе результаты даетъ слѣдующій рецептъ:

Двуххромовокислаго калия въ порошокѣ 1 кгр.  
 Теплой воды . . . . . 10 литр.  
 Сѣрной одноводной кислоты . . . . . 2,5 кгр.

Практика показала, что если приходится дозировать точно горючій газъ, содержащійся въ воздухѣ въ очень малой пропорціи, то получается полное горѣніе или, что одно и то же, объемъ не остается неизмѣннымъ только при одномъ условіи: необходимо накаливать платиновую проволоку 300—400 разъ; въ самомъ дѣлѣ, для достиженія полнаго горѣнія всѣ газовыя молекулы должны по-слѣдовательно придти въ соприкосновеніе съ маленькой поверхностью накаливаемой проволоки.

Дѣйствовать въ-ручную прерывателемъ очень утомительно; я пользуюсь очень простымъ механическимъ прерывателемъ: на подвижномъ эбонитовомъ цилиндрѣ

сь горизонтальной осью и закрѣпляютъ 5 латуныхъ круговъ, изъ которыхъ каждый снабженъ зубомъ шириной въ 0,1 окружности; зубцы расположены попеременно и отдѣляются одинъ отъ другого каучуковымъ промежуткомъ равной ширины; прилегаютъ къ этимъ кругамъ пять пружинъ, прикрѣпленныхъ къ металлической полосѣ, которая соединяется съ однимъ изъ полюсовъ батарей; пять другихъ пружинъ соединяются съ однимъ изъ концовъ спирали прибора, тогда какъ другой конецъ соединяется съ другимъ полюсомъ батарей; эти пружины прилегаютъ то къ зубцу, то къ каучуку. При каждомъ оборотѣ цилиндра, медленно вращаемаго большимъ шкивомъ и гидравлическимъ двигателемъ, платиновая проволока пять разъ накаляется и пять разъ остываетъ; эти измѣненія температуры благоприятствуютъ движению газа въ стеклынкѣ.

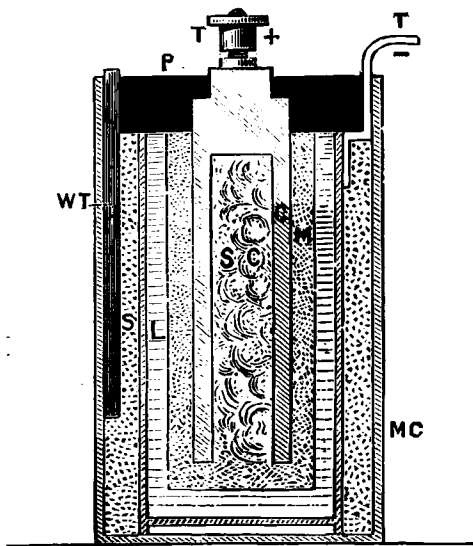
Когда приходится работать почти постоянно, батарея съ двухромовокалиевымъ калиемъ скоро истощается; она поляризуется и сила тока дѣлается недостаточной, а потому я обыкновенно пользуюсь батареей изъ 5—6 элементовъ Вунзена, которые я ставлю внѣ лаборатори, на открытомъ воздухѣ, потому что они выделяютъ азотные пары, очень вредные для дыханія. Такимъ образомъ я получаю 15—20 амперовъ и токъ остается почти постояннымъ въ теченіе 5 или 6 часовъ. Когда измѣются въ распоряженіи аккумуляторы, лучше всего пользоваться ими, но слѣдуетъ брать такой токъ, который доводилъ бы платиновую проволоку до краснаго каленія, но не расплавлялъ бы ея — расплавленіе проволоки прибора дѣлаетъ послѣдній негоднымъ для употребленія.

### Сухой элементъ Геллезена.

Сухие элементы представляютъ много удобствъ при нѣкоторыхъ примѣненіяхъ, потому что они не требуютъ никакого ухода и весьма легко переносимы.

Элементы Геллезена, подробные изслѣдованія которыхъ были описаны въ „Электричествѣ“ за 1890 г. (стр. 401), получили большое распространеніе въ Англии, Бельгій, Германіи и Америкѣ. Ихъ электровозбудительная сила достигаетъ приблизительно 1,5 вольта, а очень незначительное внутреннее сопротивление измѣняется отъ 0,65 до 0,20 ома, смотря по образцамъ элементовъ.

Элементъ Геллезена состоитъ изъ полого угольнаго



Фиг. 22.

цилиндра С (фиг. 22), наполненнаго въ SC остеклованной ватой \*) и образующаго положительный электродъ. Этотъ

\*) Вѣроятно это минеральная вата, приготовляемая изъ шлака продуваніемъ черезъ него струекъ пара, причемъ шлакъ превращается въ очень тонкія стекловидныя нити. (Примѣч. редакціи.)

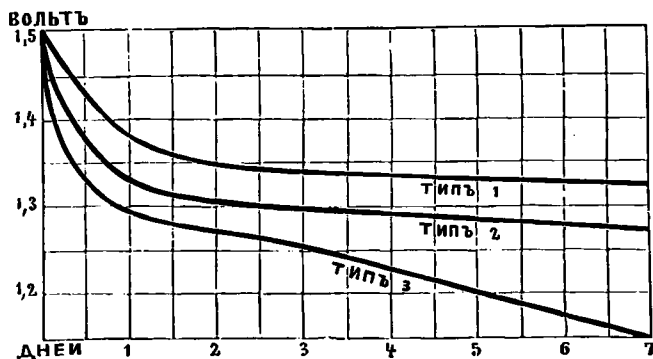
цилиндръ окруженъ слоемъ чернаго тѣста М, составленнаго изъ смѣси ретортнаго угля и перекиси марганца, къ которымъ прибавляютъ немного кремнезема, магнези, извести и окиси желѣза. Этотъ первый слой тѣста окружается вторымъ слоемъ L, блгаго пѣвѣта, состоящимъ изъ смѣси напатыря, извести, магнези и окиси цинка, перемѣшанныхъ на водѣ. Все это помѣщается въ цинковомъ цилиндрѣ Z, закрытомъ въ нижней своей части и служащемъ сосудомъ элемента.

Устроенный такимъ образомъ элементъ окружается деревянными опилками S и помѣщается въ ящикѣ изъ налье-маше. Элементъ закупоривается наливаемымъ сверху слоемъ смолы P; трубка WT даетъ возможность выдѣляться образующимся газамъ. Зажимъ +T, поставленный на углѣ С, даетъ возможность соединить элементъ съ отрицательнымъ пруткомъ —T слѣдующаго элемента.

Стронтся нѣсколько образцовъ такихъ элементовъ; прилагаемая таблица показываетъ размѣры, вѣсъ и постоянныя этихъ различныхъ образцовъ:

Типы.	Размѣры въ мм.	Вѣсъ въ кгр.	Электровозбудительная сила.	Внутреннее сопротивление въ омахъ.	Примѣненія.
№ 1	100×100×175	2,160	около 1,5	0,20	Электролизъ, индуктивныя катушки, лаборатори. Телеграфія, телефонія, звонки, желѣзнодорожныя сигналы. Электрическія изслѣдованія, измѣрительныя приборы, лабораторныя опыты. Электротерапія.
№ 2	75× 75×165	1,360	1,5	0,25	
№ 3	60× 60×140	0,850	1,5	0,35	
№ 4	55× 55×140	0,710	1,5	0,25	
№ 5	40× 35× 95	0,310	1,5	0,50	
№ 6	35× 35× 95	0,230	1,5	0,65	

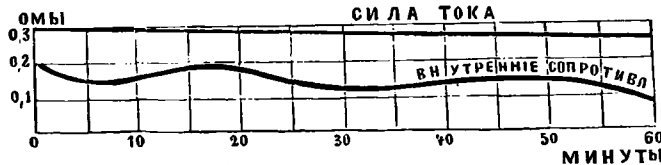
На фиг. 23 представлены кривыя электровозбудитель-



Фиг. 23.

ныхъ сила элементовъ Геллезена типовъ № 1, 2 и 3 оставленныхъ замкнутыми черезъ сопротивленіе въ 50 омовъ въ теченіе семи дней.

Фиг. 24 представляетъ кривую сопротивленія элемента,



Фиг. 24.

замкнутого чрезъ сопротивленіе въ 5 омовъ въ теченіе часа.

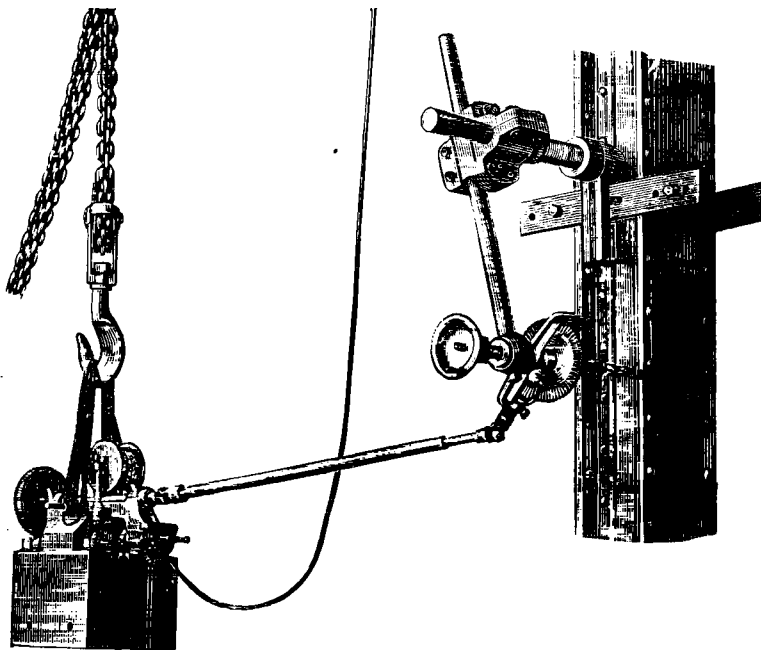
Элементы дѣйствуютъ очень удовлетворительно, насколько можно судить по этимъ кривымъ.

Для примѣненій при звонкахъ и телефонахъ конструкторъ доставляетъ батареи элементовъ въ деревянныхъ ящикахъ съ ручками для подвѣшиванія.  
(L'Electricien.)

## Подвижная электрическая сверлильная машина.

Статья В. Витта,  
инженера въ Будапештѣ.

Въ большихъ мастерскихъ нередко приходится въ громоздкихъ, подлежащихъ монтировкѣ, рабочихъ предметахъ, какъ то: котлахъ, прогонахъ, машинныхъ рамахъ и т. п. просверливать дыры на мѣстахъ монтировки, за невозможностью установки оныхъ на сверлильныхъ станкахъ, что связано было бы съ крупной потерей времени и труда.



Фиг. 25.

Въ устраненіе этихъ-то неудобствъ устроено уже множество болѣе удобныхъ сверлильныхъ приспособленій и во многихъ промыслахъ введеніе послѣднихъ имѣло непосредственно прямое вліяніе на мощность и конкурирующую способность соответствующаго завода.

Не смотря на значительныя усовершенствованія механическихъ пособій, нынѣ употребляемыя сверлильныя приспособленія обуславливаютъ исключительно дорогую ручную работу.

До сихъ поръ ощущался недостатокъ въ сверлильной машинѣ, быстро и удобно переносимой къ каждому рабочему предмету, вездѣ и удобоснабдимой потребною двигательною силой, постоянно готовой къ дѣйствию и работающей въ любомъ положеніи, т. е. удобопримѣнимой въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Всѣ стремленія создать такую машину, обладающую приведенными преимуществами, побудили фирму Ганцъ и К<sup>о</sup> въ Будапештѣ къ практическимъ испытаніямъ, результатами которыхъ нижеописанная электрическая сверлильная машина, выполняющая всѣ вышеупомянутыя

условія, и изъ доселѣ выполненныхъ и въ дѣйствіи находящихся аппаратовъ явствуетъ превосходство этихъ аппаратовъ, удовлетворяющихъ даже самымъ строгимъ требованіямъ.

Описываемая переносная электрическая сверлильная машина по своему существу состоитъ изъ слѣдующихъ частей:

1) изъ *подвижного электродвигателя* включительно передаточн. приспособленія, проводки тока и ящика для инструментовъ.

2) изъ *сверлильнаго приспособленія*.

*Подвижной моторъ* (двигатель) состоитъ изъ двухъ колеснаго стана, на которомъ покоятся электродвигатель съ принадлежащимъ къ нему реостатомъ, передаточными приспособленіемъ, также катушки для навиванія питающаго провода—кабеля. Вращеніе оси электродвигателя передается зубчатымъ зацепленіемъ на передаточную ось, расположенную надъ электродвигателемъ и отъ нея помощью универсальныхъ ключей Гука и пары коническихъ колесъ на сверлильное приспособленіе. Всѣ части машины весьма просто соединены въ одно цѣлое, удобопримѣнимое 4 болтами къ колесному стану. Для удобопримѣнимости сверлильнаго приспособленія и въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ размѣры рабочаго предмета настолько велики, что къ нему съ двигателемъ нельзя достаточно близко подѣзжать, аппаратъ такъ устроенъ, что послѣ легкаго приподнятія (отвинчиванія 4-хъ болтовъ) онъ можетъ быть подвѣшенъ въ любомъ положеніи.

*Передаточное приспособленіе* состоитъ изъ трубчатаго до 2-хъ метр. вытяжнаго вала, который, посредствомъ насаженныхъ у его концовъ универсальныхъ ключей Гука, воспринимая съ одной стороны вращеніе вала электродвигателя, передаетъ съ другой стороны это вращеніе сверлильному приспособленію.

*Проводкою тока* служитъ гибкій, хорошо изолированный кабель, который наматывается на барабанную катушку, находящуюся надъ электродвигателемъ. Удобопроводимость потребной двигательной силы паравиѣ съ универсальною удобопримѣнимостью, при легкой подвижности, образуютъ главныя преимущества этой машины.

*Сверлильное приспособленіе* состоитъ изъ прочно конструированной оправы, универсальныхъ ключей Гука и самого сверлильнаго приспособленія, вездѣ легко и прочно прикрѣпляемаго и позволяющаго давать сверлильному шпиндлю любое направленіе въ пространствѣ, независимо отъ положенія электродвигателя.

Скорость вращенія сверлильнаго шпиндля можетъ быть приспособлена къ каждому отдѣльному случаю, для чего предумотрено легкое смѣненіе зубчатыхъ колесъ, насаженныхъ на двигательной и передаточной осяхъ; обыкновенно каждая машина снабжена двойной парой зубчатыхъ колесъ различныхъ діаметровъ.

*Нормальный типъ* электродвигателей для подвижной сверлильной машины строится для рабочаго напряженія тока въ 100 вольтъ; въ тѣхъ случаяхъ, когда напряженіе имѣющагося въ распоряженіи тока различается отъ нормальнаго напряженія, то сообразно этому электродвигатели перестраиваются.

Электродвигатель дѣлаетъ приблизительно 1000 оборотовъ въ минуту, что соответствуетъ 67 либо 145 оборотамъ сверлильнаго шпиндля, смотря по тому, насажены ли на ось двигателя зубчатые колеса для преобразования вращенія электродвигателя въ медленное, или быстрое, такимъ образомъ передаточное отношеніе между скоростями двигателя и сверлильнаго шпиндля, составляетъ 15:1 и 7:1.

*Потребная сила* при (максимальной) полной нагрузкѣ составляетъ немного менѣе одной лошадиной силы и



вполнѣ достаточна для легкаго просверливанія дыръ въ 35 мм. діаметромъ. Въ заключеніе хочу еще замѣтить, что въ передаточномъ механизмѣ зубчатая шестерня, насаженная на валъ двигателя, сдѣлана изъ бронзы; зубчатое же колесо, насаженное на передаточную ось, дѣлается изъ чугуна, причемъ зубчатія колеса, равно какъ и электродвигатель, прикрыты колпакомъ; всѣ главные подшипники электродвигателя снабжены доселѣ уже много лѣтъ упрочившеюся кольцевой смазкой (Ringschmierung) — отличительная черта машинъ Галпа и К<sup>о</sup> — при которой минимальная наливка машиннаго масла хватаетъ на (нѣсколько недѣль) продолжительное дѣйствіе.

Всѣ вполнѣ снаряженнаго электродвигателя, включительно всѣхъ снарядовъ, простирается до 240 кгр. безъ свердильнаго приспособленія, которое отдѣльно вѣситъ около 110 кгр.

## ОБЗОРЪ.

**Проф. Джаксонъ о приборахъ, необходимыхъ для электрическихъ станцій.** — Такии приборами являются тѣ, которые даютъ возможность прислугѣ на станціи управлять, какъ слѣдуетъ, динамомашиннами и наблюдать за ихъ регулированиемъ. Обыкновенно всѣ эти приборы ставятся на коммутаторной доскѣ, но рѣдко придаютъ имъ хорошее расположеніе. Плохой подборъ и расположеніе приборовъ можетъ повести къ несчастнымъ случаямъ для прислуги, всей установки или ея части; при внимательности для прислуги безопасность обезпечена, но нельзя того же сказать относительно установокъ, о чемъ свидѣтельствуютъ не рѣдкіе пожары американскихъ станцій; исходной точкой большинства этихъ несчастныхъ случаевъ бываетъ коммутаторная доска и, надлежащимъ образомъ устраняя послѣднюю, можно было бы почти вполнѣ устранить эти пожары. Коммутаторныя доски слѣдуетъ строить изъ нетеряющаго матеріала (мраморъ не очень дорогъ и лучше шифера), а иначе ее не слѣдуетъ дѣлать сплошной, — она должна быть рамкой, поддерживающей приборы. Ставить ее надо по крайней мѣрѣ въ 60 см. отъ стѣны и всѣ провода слѣдуетъ располагать на виду; пространство кругомъ доски должно быть свѣтлое и свободное.

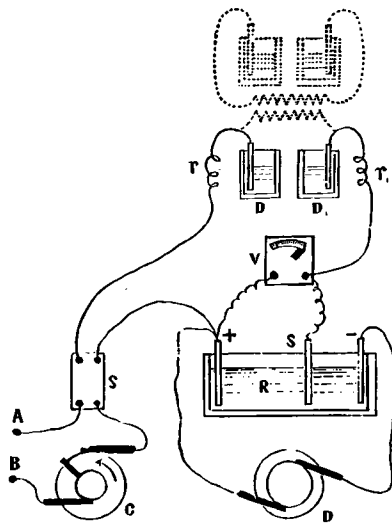
Приборы отъ динамомашинъ надо располагать на коммутаторной доскѣ вмѣстѣ, устанавливая въ отдѣльныхъ вертикальныхъ рядахъ приборы, принадлежащіе къ каждой динамомашинѣ; систематичность расположения приборовъ представляетъ предметъ огромнаго значенія. Приборы, общіе для всѣхъ динамомашинъ, слѣдуетъ ставить такъ, чтобы они были видны для прислуги этихъ машинъ.

Приборы для цѣпей фидеровъ можно располагать сверху или сбоку приборовъ динамомашинъ, обезпечивая возможность расширения стѣн.

Никогда не слѣдуетъ увеличивать безъ надобности числа приборовъ въ цѣпяхъ динамомашинъ и фидеровъ. Ихъ выборъ слѣдуетъ сообразовать съ характеромъ службы станціи, заботясь прежде всего о безопасности и удобствѣ управления.

Что касается до паровыхъ механизмовъ, то если желаютъ достигнуть возможно экономичнаго расхода пара, рекомендуется ставить термометры или calorиметры на питательныхъ и паровыхъ трубахъ. У паровой машинны слѣдуетъ ставить два манометра: одинъ въ соединеніи съ котломъ и другой въ соединеніи съ паровой трубой; это даетъ возможность контролировать кочегаровъ, чтобы, напримѣръ, они поддерживали давление пара соответственно съ требуемой отъ машинны работой и при легкой нагрузкѣ не держали излишняго давления, понижая его открываніемъ клапана. Далѣе весьма полезнымъ приборомъ является индикаторъ, служащій для опредѣленія того, работаетъ ли машина при самой экономичной отсѣчкѣ и установленны ли какъ слѣдуетъ ея золотники. (Electrical Review.)

**Способъ Лоринга для опредѣленія мгновенныхъ величинъ періодической электровозбудительной силы.** — Этотъ компенсационный способъ заключается въ слѣдующемъ: — положимъ, А и В (фиг. 26) представляютъ зажимы источника періодической электровозбудительной силы, С — контактное приспособленіе, соединенное съ осью генератора, доставляющаго эту электровозбудительную силу, D —



Фиг. 26.

динамомашинна постоянного тока (или батарея аккумуляторовъ), R — жидкое сопротивление, вводимое послѣдовательно въ послѣдней машинной; часть въ цѣпи вольтметра V можно измѣнять, передвигая электродъ S; D и D<sub>1</sub> — чашечки съ водою. Равновѣсіе между двумя электровозбудительными силами экспериментаторъ опредѣляетъ при помощи двухъ пальцевъ, опуская ихъ въ чашечки D и D<sub>1</sub>. Если приходится имѣть дѣло съ высокими напряжениями, то, конечно, не слѣдуетъ опускать пальцы сразу въ чашечки. Въ нихъ опускаютъ по куску сукна или ветоши такъ, чтобы они свѣшивались черезъ край чашечекъ, и операторъ прикасается сначала къ концамъ этихъ доскутковъ, а затѣмъ двигаетъ постепенно пальцы въ воду, перемежая при этомъ другой рукой электродъ S, пока не будетъ чувствоваться никакого разряда. Если приходится опредѣлять напряженіе неизвѣстной величины, слѣдуетъ имѣть подъ руками большія сопротивления  $r$  и  $r_1$ , которыя, въ случаѣ надобности, можно вводить въ цѣпь. Въ случаѣ очень высокихъ напряженій чашечки для пальцевъ можно вводить во вторую цѣпь, какъ показано на схемѣ пунктиромъ. Этотъ способъ весьма удобенъ и точенъ.

(Electrical Review.)

**Освѣщеніе отраженнымъ свѣтомъ.** — Висскій журналъ *Der Gastechniker* въ нѣсколькихъ своихъ номерахъ даетъ рядъ интересныхъ статей доктора Франца Меннинга объ освѣщеніи внутреннихъ помѣщеній вообще и освѣщеніи отраженнымъ свѣтомъ въ особенности, — статей, которыя должны представлять значительный интересъ и для электротехниковъ, такъ какъ касаются одного изъ наиболее важныхъ вопросовъ освѣщенія. Статьи эти основаны на опытахъ, произведенныхъ Меннингомъ въ Гигиеническомъ Институтѣ университета въ Галле. Авторъ замѣчаетъ, что школьная близорукость дѣтей зависитъ главнымъ образомъ отъ недостаточнаго освѣщенія, принуждающаго дѣтей держать глаза слишкомъ близко къ работѣ, и развивающаго такимъ образомъ косоглазіе и болѣзнь accommodation глазу. Во многихъ случаяхъ недостаточно даже и дневное освѣщеніе, не говоря уже объ искусственномъ, распределенномъ всегда весьма неравномерно. Другое громадное неудобство состоитъ въ томъ, что часто сами источники свѣта находятся въ полѣ зрѣнія учащихся

и остлѣляютъ ихъ глаза; рѣзкія тѣни отъ источниковъ свѣта, помѣщенныхъ сзади или надъ головами, также утомляютъ глаза. Теперь, когда у насъ есть приборы для измѣренія силы освѣщенія въ различныхъ точкахъ одного и того же помѣщенія — фотометры Вебера, проф. Петрушевскаго и Маскара, — легко каждому убѣдиться опытомъ, какъ сильно грѣшитъ въ этомъ отношеніи искусственное классное освѣщеніе. По опытамъ Меннинга въ одной изъ аудиторій 6 послѣдовательныхъ мѣстъ на той же скамьѣ имѣли соответственно освѣщенія въ 8,4, 12,7, 45,8, 74,9, 16,9, 11,0 метровъ-свѣчей въ зависимости отъ разстоянія ихъ отъ подвѣшенной сверху лампы съ полированнымъ рефлекторомъ.

Дневной свѣтъ — свѣтъ разсѣянный, ламповый же — непосредственный; первая задача, слѣдовательно, состоитъ въ превращеніи прямого свѣта въ разсѣянный. Для этого еще въ 1881 году на Парижской электрической выставкѣ предложено было снабжать дуговыя лампы рефлекторами снизу, отражающими весь свѣтъ къ потолку, откуда уже онъ въ свою очередь разсѣивается по всему помѣщенію. Такое освѣщеніе введено было въ Промышленномъ музеѣ въ Вѣнѣ и демонстрировалось на Московской выставкѣ 1888 г. проф. Эрисманомъ. Опыты московскаго ученаго гигиениста показали полную непримѣнимость подобнаго метода къ освѣщенію школьныхъ помѣщеній, но количественныхъ измѣреній распредѣленія и потери свѣта сдѣлано не было. Меннингъ рѣшился пополнить этотъ пробѣлъ и съ этой цѣлью произвелъ рядъ измѣреній въ одной изъ аудиторій Гигиеническаго Института университета въ Галле. Это помѣщеніе величиною въ 28 кв. метровъ освѣщалось четырьмя газовыми регенеративными горѣлками Вуттке, расположенными по вершинамъ прямоугольника въ 11 кв. метровъ и подвѣшенными на вышинѣ 9 ф. 4 д. надъ столами. Эти лампы, снабженные сверху рефлекторами молочнаго стекла, давали среднее освѣщеніе помѣщенія въ 10 метровъ-свѣчей. Для опытовъ надъ отраженнымъ освѣщеніемъ, рефлекторы были сняты и замѣнены зеркалами, представляющими жестяные, выкрашенные бѣлой краской и лакированные сферические сегменты въ 24 д. діаметромъ и обнимающими около 120°, эти зеркала были помѣщены подъ лампами и вполнѣ скрывали ихъ пламя. Эффектъ такого освѣщенія получился весьма замѣчательный, помѣщеніе было раздѣлено какъ бы на два горизонтальныхъ слоя: верхній — свѣтлый, нижній — темный; на потолкѣ было достаточно свѣтло для чтенія и письма. Измѣренія фотометромъ Вунзена показали, что при томъ же количествѣ потребленнаго газа сила свѣта въ наиболѣе свѣтломъ мѣстѣ комнаты при прямомъ освѣщеніи равнялась 26,15 м.-св., при отраженномъ же 8,59; наиболѣе темныя мѣста соответствовали въ этихъ случаяхъ 16,58 и 6,74 м.-св. Такимъ образомъ отсюда слѣдуетъ, что при прямомъ освѣщеніи отраженнымъ свѣтомъ потеря свѣта равна около 64,2% и для получения того же средняго освѣщенія нужно было бы взять источникъ свѣта въ три раза болѣе сильный; кромѣ того, все освѣщеніе было недостаточнымъ, такъ какъ было меньше 10 м.-св. — наименьшаго предѣла достаточнаго освѣщенія. Достоинства же отраженнаго освѣщенія суть чрезвычайная его равномерность (7,64 — 8,59), отсутствие тѣней и отраженій отъ стѣнъ и невидимость самаго пламени. Когда затѣмъ все стѣны помѣщенія были выкрашены въ бѣлый цвѣтъ, то получились среднія освѣщенія въ 27,05 и 10,76 м.-св., т. е. потеря уже только въ 60,2%, но все же нижняя часть помѣщенія была освѣщена недостаточно. Это повело къ мысли замѣнить жестяные рефлекторы другими изъ полупрозрачнаго вещества, напр. бумаги. Съ бумагой получены были результаты:

	Наиб. свѣтлое мѣсто.	Наиб. темное мѣсто.	Среднее освѣщ.	Потеря.
Прямой свѣтъ . . .	25,29	16,44	21,01	52,7%.
Отраженный . . .	10,84	8,43	9,94	

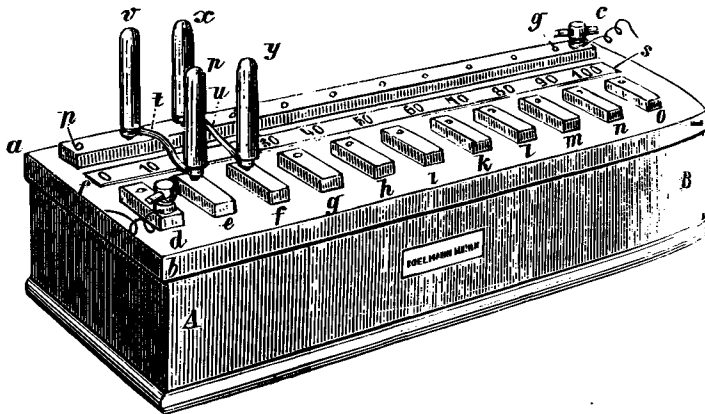
Результатъ этотъ еще не вполнѣ благоприятенъ; кромѣ того, бумага отъ времени желтѣетъ и дѣлается

менѣе прозрачной; въ виду этого перешли къ молочному стеклу, такъ какъ нужно было найти тѣло въ одно и то же время прозрачное и хорошо отражающее. Эти свойства пошито несомнѣстимы, поэтому пришлось остановиться на нѣкоторомъ среднемъ сортѣ стекла. Стекло было нарѣзано на полоски и расположено радиально въ рамкѣ, края полосокъ были закруглены. Результатъ новыхъ опытовъ получился весьма удовлетворительный:

	Прямое освѣщ.	Металл. рефл.	Бумага.	Стекло.
Наибол. свѣтлое мѣсто .	32,04	11,79	13,79	19,28
„ темное „ . . . . .	21,75	9,08	10,62	13,50
Среднее . . . . .	27,05	10,76	12,82	17,48
Потеря . . . . .	—	60,2%	52,7%	35,6%

Эти числа показываютъ, насколько среднее освѣщеніе повышается при пользованіи полупрозрачными рефлекторами; потеря при рефлекторѣ изъ молочнаго стекла всего 35,6%, что представляетъ сравнительно небольшую потерю, особенно, если вспомнимъ, что матовые шары дуговыхъ лампъ часто поглощаютъ до 60%; кромѣ того даже наиболѣе худо освѣщенныя части помѣщенія все же освѣщены вполнѣ достаточно (13,50 м.-св.). Съ другой же стороны, при пользованіи полупрозрачными рефлекторами освѣщеніе далеко не такъ равномерно, какъ при рефлекторахъ непрозрачныхъ (разница между наиболѣе темнымъ и наиболѣе свѣтлымъ при металлическомъ рефлекторѣ 23% всего освѣщенія, при стеклянномъ уже около 30%). Полупрозрачные рефлекторы даютъ нѣчто среднее между прямымъ освѣщеніемъ и чисто отраженнымъ; свѣтъ, даваемый ими, не такъ равномерно и не вполнѣ лишенъ тѣней, но все же представляетъ значительныя преимущества передъ прямымъ освѣщеніемъ. Отъ особенностей каждаго отдѣльнаго случая зависить, какой изъ этихъ способовъ освѣщенія выгоднѣе примѣнить. Если источникъ свѣта слабый, то очевидно необходимо пользоваться прямымъ освѣщеніемъ; если онъ весьма сильный (дуговыя лампы) и важна равномерность освѣщенія, то можно пользоваться освѣщеніемъ, отраженнымъ металлическими рефлекторами; въ большинствѣ же случаевъ этотъ новый средній способъ будетъ найденъ наиболѣе подходящимъ и удобнымъ и выгоднымъ. (Electrician.)

**Штенсельный реостатъ для токовъ высокаго напряженія.** — Такие реостаты выдѣлаются д-ромъ Эдельманомъ въ Мюнхенскомъ физико-механическомъ институтѣ. Въ виду трудности изолированія и опасности манипулированія съ токами высокаго напряженія, этимъ приборамъ придается особую форму, какъ можно видѣть на фиг. 27, гдѣ представленъ десятичный реостатъ на 100 омовъ. Здѣсь *abcd* — обони-



Фиг. 27.

товая доска, *def* — латунныя планки съ гнѣздами для штенселей, *pq* — латунная полоса также съ штенсельными гнѣздами и *xu*, *gn* — двѣ пары штенселей съ длинными ручками, соединенныхъ проволоками. Между

планками *def* расположены въ ящикѣ АВ катушки со-  
противленія. Всегда употребляютъ двѣ пары интенселей,  
чтобы избѣжать искръ и сильныхъ колебаній тока.

(Elektrot. Zeitschr.)

**Новая огнеупорная изолировка Снедекора для проводовъ.** — Вновь изобрѣтенная оболочка для электрическихъ проводовъ не только хорошо изолируетъ ихъ, но и дѣлаетъ ихъ огнеупорными, такъ что при ея примѣненіи устраняются самыя главныя опасности электрическаго освѣщенія.

Новая оболочка устраняется слѣдующимъ образомъ. Проволока изъ мѣди или фосфорной бронзы дудится обыкновеннымъ образомъ и покрывается вулканизированнымъ каучукомъ. Затѣмъ на послѣдній накладывается особая эластичная замазка или мастика, состоящая приблизительно изъ

40 вѣс. частей магнезій,	
20 " " сала,	
15 " " мелко растертаго асбеста,	
30 " " жидкаго клея,	
15 " " глицирина и	
1/4 " " двухромовокислаго натрія	

или каляя, а если требуются оболочка темнаго цвѣта, то прибавляютъ еще около 1/4 вѣс. части сажки.

Эта замазка или мастика готовится въ сосудѣ тѣснымъ перемѣшиваніемъ составныхъ частей и ею покрывается проволока.

Затѣмъ покрытая проволока идетъ на приготовленіе шнура или кабеля и пропускается чрезъ ванну, составленную приблизительно изъ

27 килогр. кремнекислаго натрія и	
13,5 " квасцовъ,	

растворенныхъ въ 180 метрахъ воды, или другимъ способомъ пропитывается снаружи этимъ растворомъ, затѣмъ высушивается и въ концѣ концовъ покрывается оболочкой, состоящей изъ

40 вѣс. частей сѣроуглерода	
8 " " асфальта.	

Приготовленные такимъ образомъ провода не только обладаютъ хорошей изоляціей, но также выдерживаютъ внутреннее и наружное нагрѣваніе.

(Zeitschr. für Elektrot.)

**Приборъ для изученія электрическихъ колебаній.** — Риги описываютъ въ *Nuovo Cimento* усовершенствованный аппаратъ для аудиторій, который даетъ возможность изучать крайне короткія электрическія волны. Въ его аппаратѣ индукціонная катушка, возбуждающія вибраторъ, замѣнена машинной вліанія Гольца, въ которой искры между шариками перескакиваютъ въ изолирующей жидкости, и къ резонатору прикрѣплена гейслерова трубка. Между кондукторами машины, въ 30 см. діаметромъ вводитъ вибраторъ, который состоитъ изъ двухъ латунныхъ стержней, оканчивающихся шариками; два изъ послѣднихъ сблизаются на 3—4 мм. и погружаются въ жидкій вазелинъ, а два другихъ шарика помѣщаются противъ кондукторовъ машины. На стержни одѣты два подвижныхъ мѣдныхъ диска въ 25,5 см. діаметромъ, которые обыкновенно ставятъ въ 43 см. одинъ отъ другого. Весь вибраторъ около 72 см. длиной.

Резонаторъ представляетъ собою кругъ изъ мѣдной проволоки въ 57 см. діаметромъ, часть котораго образуетъ гейслерова трубка въ 15 см. длиной. Этому резонатору соответствуетъ длина волнъ около 4,1 м.

При машинѣ Гольца, которая даетъ искры длиной въ 30 см., трубка испускаетъ сіяніе въ 6 м. отъ вибратора, тогда какъ при индукціонной катушкѣ, которая даетъ искры въ 25 см. длиной, сіяніе пропадаетъ на разстояніи 1 м.

**Солнечныя пятна и магнитныя возмущенія.** — *Nature* приводитъ статью д-ра Паладио, въ которой разсматриваются магнитныя возмущенія, случившіяся въ августѣ прошлаго года, въ связи съ развитіемъ солнечныхъ пятенъ. Когда очень большое пятно или, скорѣе, группа пятенъ проходила средній мери-

диантъ 6 и 7 августа н. с., двунитный магнитометръ обсерваторіи Римской Коллегии подвергся сильнымъ колебаніямъ. 18 августа, когда пятна были снова около плоскости средняго меридіана, но на другой сторонѣ солнца, подверглись колебаніямъ всѣ три магнитныхъ элемента. Другая магнитная буря была замѣчена въ Морской обсерваторіи въ Полѣ 12 и 13 августа.

Д-ръ Паладио собралъ всѣ факты относительно этихъ трехъ магнитныхъ возмущеній и разсматриваетъ ихъ съ цѣлью опредѣлить, не существуетъ ли какой нибудь связи между ними и солнечными пятнами. Приблизительно за 12 часовъ до возмущеній 12 августа было прохожденіе самаго большаго видимаго въ то время на солнцѣ пятна. Однако 18 августа, когда магнитныя стрѣлки обнаруживали пертурбацію, не было видно никакихъ пятенъ около средняго меридіана и съ другой стороны стрѣлки не колебались, когда на краю солнца появилось снова двойное пятно и 2 сентября произошло средній меридіанъ. Такимъ образомъ бывають пятна безъ пертурбацій и пертурбацій безъ пятенъ, откуда можно заключить, что связь между явленіями ни въ какомъ случаѣ не простая.

Проф. Рикко, разсматривая связь между солнечными пятнами и возмущеніями земнаго магнетизма, приходитъ къ заключенію, что магнитныя пертурбаціи случаются въ среднемъ чрезъ 45,4 часовъ послѣ прохожденія пятенъ чрезъ средній солнечный меридіанъ. Маршалъ доказываетъ, что такія пертурбаціи случаются, когда группы пятенъ бьются волни центра солнечнаго диска, а д-ръ Видеръ приводитъ доказательства, что магнитныя колебанія начинаются при появленіи пятенъ на восточномъ краѣ солнца. Д-ръ Паладио считаетъ однако, что положеніе возмущенной солнечной области относительно земли не представляетъ никакого значенія.

**Отопленіе и освѣщеніе трамваевъ.** — На прошлогоднемъ съѣздѣ ассоціаціи американскихъ трамваевъ, происходившемъ въ Милвоки, Гринвудъ сдѣлалъ весьма интересныя по своей документальности докладъ по этому предмету, представляющій собою результаты его изслѣдованій и собранныхъ имъ практическихъ данныхъ.

Примѣняемая на практикѣ многочисленныя системы отопленія вагоновъ онъ раздѣляетъ на три класса: 1) теплота получается отъ сжиганія топлива внутри вагона, 2) теплота развивается внѣ вагона и аккумуляруется и 3) электрическое отопленіе, которое, конечно, можетъ примѣняться только въ электрическихъ трамваяхъ.

Хорошая система отопленія вагоновъ должна удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: 1) грѣлки должны быть возможно легкія, 2) занимать меньше мѣста, 3) не требовать сложнаго ухода, 4) быть экономичными по дѣйствию и 5) безопасными въ пожарномъ отношеніи.

Принадлежности для отопленія перваго класса, т. е. печи, керосиновыя грѣлки и пр., стоятъ отъ 30 до 48 руб., а ихъ установка обходится 3 руб. на вагонъ; расходы на отопленіе вагона по этимъ системамъ въ день (14 часовъ) составятъ по даннымъ докладчика 30 коп. Относительно системъ второй категоріи точныхъ данныхъ нѣтъ. Что касается до электрическаго отопленія, то приборы состоятъ изъ проволокъ-проводовъ, утолщенныхъ въ огнеупорной массѣ, а токъ, производящій нагрѣваніе, доставляется по линіи изъ центральной станціи. Обыкновенно въ вагонѣ располагаются подъ скамейками 4 грѣлки съ коммутаторомъ для регулированія нагрѣванія и такая установка обходится отъ 70 до 90 руб. на вагонъ. Для поддержанія 10° въ вагонѣ приходится расходовать, смотря по погодѣ, отъ 2,66 до 6,66 лощ. силъ, т. е. 36—90 киловаттовъ-часовъ въ день (18 часовъ), а это обойдется, считая по 1,8 коп. за киловаттъ-часъ, отъ 65 коп. до 1 руб. 62 коп.

Послѣ всесторонней оцѣнки трехъ системъ отопленія, Гринвудъ отдастъ предпочтеніе первой. Для вагоновъ, у которыхъ двери часто открываются, представляють преимущество такія грѣлки, которыя могутъ производить нагрѣваніе быстро, а это именно и достигается простыми печами, отапливаемыми углемъ. Такимъ образомъ, эта система, будучи самой простой по

ходу и самой экономичной, оказывается вместе с тем самой подходящей для трамваев по заключению докладчика.

Относительно освещения вагонов Гринвуд признает очень важным делом снабжать вагоны хорошим светом, чтобы сделать пребывание в них, по возможности, приятным для пассажиров, — это должно усилить движение последних и, следовательно, увеличить доходы от эксплуатации дороги. Кроме того, с улучшением освещения уменьшается по данным докладчика число несчастных случаев. Вследствие этого он приходит к заключению, что в электрических трамваях следует применять электрическое освещение. Если установить по 5 ламп накаливания, то такое освещение обойдется не дороже 1 коп. в час или 8 коп. в день, считая в среднем 8 час. освещения.

Къ подобному же заключению относительно непрактичности электрического способа отклонения электрических трамваев пришел и Гарригтонъ, производивший ряд опытов над часто предлагаемым способом отклонения вагонов реостатом, которым регулируют двигатель.

(L'Electricien.)

**Опыты надъ синхроничными однофазными электродвигателями.** — *Банни* описываетъ в *Electricista* свои опыты надъ двигателями, установленными в римскомъ национальномъ банкѣ. Электромоторы этихъ двигателей снабжены для пусками в ходъ двумя обмотками, которые соединяются параллельно, и в цѣпи одной изъ которыхъ вводится батарея съ поляризацией, играющая роль конденсатора; такимъ образомъ при пускании двигателя в ходъ в токахъ, проходящихъ по этимъ обмоткамъ, получается разность фазъ около  $\frac{1}{4}$  периода и эти токи производятъ вращающаеся магнитное поле.

Прежде всего испытывался двигатель в 3 лоп. с., в 42 см. длиной, 44 см. шириной и 43,5 см. высотой. На электромоторахъ 12 катушекъ: 6 для обыкновеннаго намагничиванія и 6 для пусками в ходъ. Обмотка якоря состоитъ изъ 38 мѣдныхъ полосокъ. Двигатель вѣситъ со шкивомъ около 190 кгр. При опытахъ измѣренія производились нажимомъ, ваттметромъ Ганца, вольтметромъ Кардью (напряжение на зажимахъ проводовъ) и амперметромъ (намагничивающей токѣ). Наибольшее полезное дѣйствіе въ 78% получили при полезной мощности (на зажимѣ) около 3 лоп. с. Соответствующее замедленіе фазы равнялось 20°. При мощности в 5 л. с. ходъ двигателя отличался отъ хода порожнею не больше 5%. Эти результаты показываютъ, что синхроничные двигатели простого переменнаго тока не такъ плохи, какъ вообще про нихъ думаютъ. При пускании в ходъ, когда дѣйствуютъ обѣ намагничивающія обмотки, токъ достигаетъ 55 амперовъ, а въ моментъ синхронизации понижается до 42 амперовъ. Для питанія этого двигателя требовался трансформаторъ в 6.000 ваттовъ.

Далѣе испытывался двигатель в 1½ лоп. с. слѣдующихъ размѣровъ: длина — 36 см., ширина — 38 см., высота — 37,5 см.; намагничивающихъ катушекъ 8, обмотка якоря изъ 37 полосокъ; полный вѣсъ — 120 кгр. Наибольшее полезное дѣйствіе въ 73% получили при мощности в 1,6 л. с.

Наконѣцъ, для двигателя в 600 ваттовъ, полезное дѣйствіе при нормальной мощности оказалось равнымъ 71%.

**Примѣненіе электромагнитнойковки въ изготовленіи мѣдныхъ трубъ по способу Пикара и Таньера.** — При изготовленіи мѣдныхъ трубъ по способу Эльмора электролитически отложенная мѣда, какъ известно, сжимается агатовыми нажимами, вращающимися по поверхности стального вала, на которомъ происходитъ отложеніе мѣди. Этотъ процессъ уничтожаетъ кристаллическое сложеніе мѣднаго слоя, и даетъ ему волоконистое сложеніе, увеличиваетъ его плотность, механическое сопротивленіе, и электрическую проводимость. Въ способѣ Пикара и Таньера тѣхъ же результатовъ достигаютъ, отлагая мѣдъ

на мѣдномъ патертотъ графитомъ валѣ, приводя валъ во вращеніе и ударя непрерывно по поверхности его агатовыми молоткомъ, приводимымъ въ движеніе электромагнитнымъ приспособленіемъ. Молотъ передвигается вдоль образующей цилиндра расположеннаго горизонтально въ ваннѣ съ тѣмъ болѣею скоростью, чѣмъ плотность тока болѣе, такъ что ударъ по тому же мѣсту приходится каждый разъ, когда на квадратный дециметръ отложилось два грамма, что соответствуетъ толщинѣ слоя въ 0,022 мм. Электромагнитное приведеніе въ движеніе молотковъ имѣетъ предъ механическими, испытывавшимися параллельно, то преимущество, что допускаетъ введеніемъ или выведеніемъ сопротивленій въ цѣпи электромагнита увеличивать или уменьшать силу удара. Притягивающее дѣйствіе электромагнита продолжается еще короткое время послѣ удара, такъ что молотокъ не отскакиваетъ. Рядъ послѣдовательныхъ ударовъ наносимыхъ трубѣ во время ея образованія механически отдѣляетъ ее отъ вала, когда она достигла желаемой толщины; тогда достаточно обрѣзать концы трубы для того, чтобы она легко отдѣлилась отъ вала.

Механическія и электрическія приспособленія, съ помощью которыхъ можно достигъ этихъ результатовъ, могутъ понято различнообразиться до безконечности, поему ограничимся приведеніемъ условій и результатовъ нѣкоторыхъ опытовъ, произведенныхъ надъ мѣдою, полученной на экспериментальной установкѣ Г. Дессоли, которому поручено было изслѣдовать способъ Пикара и Таньера.

Длина вала . . . . .	140 см.
Диаметръ вала . . . . .	5
Поверхность . . . . .	22 кв. децим.
Периферическая скорость . . . . .	25 см. въ сек.
Сила тока . . . . .	68 амп.
Разность потенциал. у зажим. ванны . . . . .	0,8 вольта.
Плотность тока . . . . .	3 амп. на кв. дец.
Скорость лин. перемѣщенія молотка . . . . .	7 см. въ мин.
Частота ударовъ . . . . .	800 въ мин.
Промежутки времени между двумя послѣдовательными ударами на томъ же мѣстѣ . . . . .	40 мин.
Плотность мѣди:	
отложенной при 300 амп. на кв. дец. . . . .	8,9479
" " 100 " " " " " " " " " " " " . . . . .	8,9156

Толщина трубы зависитъ только отъ времени отложенія и отъ плотности тока. Для приготоваенія тонкихъ проволокъ доводятъ толщину трубы до 2 мм., и разрѣзаютъ ее затѣмъ по спирали шагъ который равенъ толщинѣ трубы; проволока можетъ быть протянута болѣе число разъ чрезъ волоочильни безъ всякаго отжиганія. Вотъ результаты, полученные в „Ecole de physique et de chimie appliquees“ при испытаніи проволоки в 0,1 мм. діам., полученной изъ трубы в 2 мм. толщиной и протянутой 17 разъ безъ отжиганія.

Плотность . . . . .	8,70
Диаметръ . . . . .	0,399 мм.
Сопротивленіе удѣльное при 0° . . . . .	1,6158 микромъ-см.
Относительная проводимость . . . . .	98,7%
Нагрузка до разрыва . . . . .	36,7 кл. на кв. мм.

Изложенный вышесказаннымъ способъ Пикара и Таньера представляетъ значительный промышленный интересъ, какъ по быстротѣ своей, такъ и выдающимся качествамъ отложеннаго металла.

Е. Гостинилье.  
(Industrie Electr.)

**Параллельное соединеніе динамомашинъ переменнаго тока.** — Въ виду того, что такой способъ дѣйствія машинъ, не смотря на всѣ его удобства, не получилъ распространенія въ Америкѣ и тамъ даже существуетъ мнѣніе, что американскія машины непригодны для такого дѣйствія, Штейнлицъ предпринялъ рядъ опытовъ съ цѣлью доказать возможность параллельнаго дѣйствія динамомашинъ переменнаго тока.

Прежде всего онъ изслѣдовалъ зависимость возможности такого дѣйствія отъ числа переѣнн токовъ, а именно соединялъ параллельно машины съ 12½ переѣннами в севунду и съ 25 переѣннами, причѣмъ для

тѣх и другихъ не нашелъ никакой разницы: подлежащихъ образомъ проектированныхъ машинъ работали совершенно синхронично.

Точно также онъ нашелъ, что самодукація машинъ не оказываетъ никакого вліянія на синхроническое дѣйствіе.

Особенно обстоятельно былъ изслѣдованъ вопросъ о необходимости равенства потенциала для параллельнаго соединенія (извѣстно, что Морди съ успѣхомъ соединилъ 1.000-вольтовую машину параллельно съ 2.000-вольтовой). Штейнмецъ взялъ 2 броненосныхъ 60-киловат. машины General Electric С, съ большимъ числомъ пережѣтъ (125 въ секунду при нормальной скорости). Онъ соединилъ ихъ параллельно, измѣнилъ ихъ напряженіе (регулируеміе намагничиваніемъ ихъ электромагнитовъ) въ большихъ предѣлахъ, а также мѣнилъ и силу даваемого ими во вѣнцовой дѣлѣ тока. Во всѣхъ случаяхъ дѣйствіе машинъ, соединенныхъ параллельно, было вполне удовлетворительно и синхронизація почти полная.

Онъ нашелъ, что обмѣнные токи между машинами достигаютъ величины тока полной нагрузки при разности въ потенциалахъ между двумя машинами около 1.650 вольтовъ. До разности въ потенциалахъ въ 1.000 вольтовъ получающаеся въ результатъ напряженіе бываетъ среднимъ изъ напряженій обѣихъ машинъ, а затѣмъ оно принимаетъ нѣсколько большія величины вслѣдствіе приближенія первой машины къ точки насыщенія. Когда напряженіе одной машины приближается къ 2.000 вольтамъ, а у другой понижается за 100 вольтовъ, общее напряженіе обѣихъ машинъ дѣлается неустойчивымъ и колеблется на  $\pm 70$  вольтовъ; это показываетъ, что приблизилась къ предѣлу синхронизирующей способности машинъ и онѣ померещили то выходить изъ синхронизма, то снова приобретаютъ его.

Такимъ образомъ изъ этихъ опытовъ можно заключить, что подлежащимъ образомъ проектированныя динамомашинныя пережѣнаго тока могутъ съ успѣхомъ работать при параллельномъ соединеніи, даже при крайне неблагоприятныхъ условіяхъ относительно нагрузки и намагничиванія, причемъ параллельное соединеніе можно производить безъ всякихъ особыхъ и тщательныхъ предосторожностей относительно урегулированія машинъ, разъ онѣ работаютъ при одномъ и томъ же числѣ пережѣтъ. (The Electrical Work.)

**Опыты надъ электролизомъ мѣди.** — Извѣстно, что ртуть, серебро, висмутъ, сурьма, мышьякъ, слово причиняютъ много затрудненій при электролитической очисткѣ мѣди.

Изъ аммиачныхъ соединеній мѣдь можетъ быть выдѣлена виолитъ, причемъ это выдѣленіе идетъ очень скоро, если въ растворѣ находятся какія либо хорошо проводящія соли. Серебро, свинецъ, ртуть и кадмій выдѣляются почти съ такою же скоростью, какъ и мѣдь, что же касается никкеля, то онъ выдѣляется гораздо медленнѣе. Сурьма, мышьякъ и олово вовсе не выдѣляются, если употребить слабый токъ. Способъ, недавно придуманный Дроссбэкомъ, состоитъ въ слѣдующемъ: нѣкоторое количество хорошо проводящей соли и металлической мѣди было растворено въ горячей азотной кислотѣ, смѣшанной съ избыткомъ амміака (если присутствуетъ серебро и свинецъ, то предварительно прибавляется сѣрная кислота и растворъ фильтруется). Полученный растворъ подвергается электролизу. Вотъ результаты четырехъ опытовъ:

*Опытъ 1.* Изъ 0,1350 граммовъ электролитической мѣди было получено 0,1348 грамма мѣди.

*Опытъ 2.* Изъ 0,1221 грамма электролитической мѣди было получено 0,1220 грамма мѣди.

*Опытъ 3.* Изъ 0,0622 грамма электролитической мѣди было получено 0,0620 грамма мѣди.

*Опытъ 4.* Образецъ шприта далъ 23,47% мѣди, тогда какъ при обыкновенныхъ способахъ онъ давалъ 23,53%.

Въ опытахъ 1 и 2 въ очищаемой мѣди находились примѣсы алюминія, сурьмы, мышьяка, хрома, желѣза, кобальта, марганца, урана, висмута, олова и цинка. Въ опытѣ 3, кромѣ того присутствовали серебро, свинецъ и никкель. Въ этомъ опытѣ отложеніе длилось три часа. Въ опытѣ 2 между пятью и шестью часами.

При употребленіи сильнаго тока, проходившаго въ теченіи 12 часовъ, послѣ полного отдѣленія мѣди, отложившейся въсымы количества кобальта. Эти же опыты показали, что если въ электролизуемой мѣди находится никкель, то не слѣдуетъ пропускать долгое время токъ, иначе онъ тоже можетъ начать отлагаться.

The Electrical Review.

### Эдуардъ Брэнли о проводимости непластичныхъ проводящихъ веществъ.

*I. Изслѣдованныя вещества.* 1) Металлы въ опилкахъ или въ порошокѣ, помѣщенный въ изолирующую трубку; расплавленный металлъ, наложенный очень тонкимъ слоемъ на изолирующую пластинку; 2) смѣси проводящихъ и изолирующихъ порошковъ, заключенныя въ эбонитовую трубку и подвергаемыя иногда сильнымъ сдавливаніямъ; 3) скрѣпленныя плавленіемъ смѣси расплавленныхъ проводниковъ и изоляторовъ, образующія цилиндры или пластинки и представляющія часто *плотность и твердость мрамора* (металлы съ сѣрой, камедью, озокеритомъ, воскомъ и пр.); 4) несплошные проводники различного рода.

*II. Способъ измѣдованій.* Къ концамъ изслѣдуемаго тѣла прикрѣплялись металлические проводники, соединенные съ цѣнью элемента Даниэля. Увеличеніе проводимости получается однимъ изъ слѣдующихъ способовъ: 1) соединеніемъ на мгновеніе концовъ столбика съ двумя полюсами батареи изъ большого числа элементовъ, 2) электрическими разрядами издали, 3) соприкасаніемъ съ заряженнымъ конденсаторомъ или 4) со вторичной обмоткой индукционной катушки. При условіи, что продолженіемъ вещества служатъ проводники, его цѣнь можетъ быть замкнута или разомкнута; дѣйствіе происходитъ только тогда, когда чувствительное тѣло заключается въ металлическую кלטку и если изъ послѣдней не выходитъ никакой проводникъ, соединенный съ веществомъ.

*III. Характеръ проводимости.* Чаще всего проводимость дѣлается очень большою; она возрастаетъ съ вліяющимъ дѣйствіемъ и можетъ сохраняться нѣсколько дней. Послѣ полученія и исчезновенія первой проводимости оказывается достаточнымъ электрическое дѣйствіе значительнаго слабѣе того, какое произвело первое дѣйствіе, и вещество приобретаетъ замѣчательную восприимчивость проводимости. Эта проводимость очень быстро пропадаетъ отъ удара въ нѣкоторыхъ случаяхъ, и отъ теплоты во всѣхъ случаяхъ.

Повторяя эти опыты въ послѣднее время, Брэнли получилъ различные результаты, заслуживающіе вниманія по его мнѣнію. Вотъ два изъ этихъ опытовъ:

1) Можно сдѣлать проводникомъ смѣсь изъ 1 части (по вѣсу) графита и 10 частей плавуннаго порошка, сильно скатую между губами тисковъ. То же самое достигается для смѣси изъ 2 гр. растертой въ порошокъ мѣди и 10 гр. плавуннаго порошка (толщина проводящаго слоя послѣ скатія 2 мм.).

Если затѣмъ увеличивать постепенно въ послѣднемъ случаѣ содержаніе плавуннаго порошка, то проводимость непрерывно уменьшается и въ концѣ концовъ начинаетъ сохраняться только очень короткое время послѣ того, какъ она получилась, а потомъ не сохраняется даже и послѣ сильныхъ разрядовъ конденсатора.

2) Единственное дѣйствіе теплоты, какое наблюдалъ авторъ до сихъ поръ, заключается въ невозвратномъ уничтоженіи проводимости, приобретенной электрическимъ вліяніемъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда теплота исчезала, можно было замѣтить самопроизвольное восстановленіе проводимости.

Берется сплошной цилиндръ изъ сѣры и мелкихъ опилокъ алюминія (равныя части), смѣшанныхъ плавленіемъ. Проводимости нѣтъ. Смѣсь дѣлается проводникомъ отъ соприкасанія съ арматурой мало заряженнаго конденсатора. При нагреваніи проводимость виолитъ исчезаетъ. По удаленіи источника теплоты проводимость восстанавливается чрезъ нѣсколько мгновеній, причемъ эти пережѣты можно воспроизводить много разъ. Затѣмъ заставляютъ теплоту дѣйствовать въ теченіе минуты послѣ того, какъ исчезла проводимость; приходится ждать

больше минуты, пока не появится снова проводимость. Если тепловое действие поддерживается в течение двух минут после исчезновения проводимости, то приходится ждать еще дольше. Проводимость больше не появляется, если действие теплоты продолжается три минуты.

По рассмотрении всех этих фактов можно объяснить эти явления двумя гипотезами:

1) Изолятор, заключенный между проводящими частями, дѣлается проводником от временного действия тока высокого потенциала и различныя наблюдаемыя явления характеризуют проводимость изолятора.

2) Можно считать за доказанное, что для пропуска даже слабого электрическаго тока частицамъ проводника нѣтъ надобности быть в соприкосашии между собой; разстояніе, при какомъ существуетъ постоянная электрическая проводимость, зависитъ отъ энергій предыдущихъ электрическихъ действий. ВЪ этомъ случаѣ изоляторъ служитъ главнымъ образомъ для поддержанія извѣстныхъ промежутковъ между частицами.

(Philosoph. Magazine.)

**Автоматическій приборъ для электризаціи.** — *Electricien* сообщаетъ, что на улицахъ Парижа между прочими автоматическими приборами, приходящими въ дѣйствие отъ монеты извѣстнаго достоинства; брошенной въ особое отверстіе, появились автоматическіе электротераны. Опущенная монета замыкаетъ токъ (отъ батарей) и приводитъ въ дѣйствие особый прерыватель, при этомъ лицо, пользующееся этою забавою, должно взяться за особыя ручки-электроды.

**Статистическія свѣдѣнія о центральныхъ станціяхъ электрическаго освѣщенія.** — Результаты эксплуатаціи кельнской центральной станціи, опубликованныя въ нѣмецкихъ журналахъ, Крамптонъ сравниваетъ въ *The Electrician* съ цифрами, полученными въ Брадфордѣ и Ливерпулѣ, гдѣ применяются постоянный токъ (кельнская станція работаетъ переменнымъ токомъ). Слѣдующая таблица представляетъ расходы въ франкахъ на дѣйствие этихъ станцій, отнесенные къ единицѣ:

	Кельнская ст. 310,000 един.	Брадфорд- ская ст. 440,540 един.	Ливерпуль- ская ст. 796,281 един.
Уголь . . . . .	0,0766	0,0282	0,073
Вода и мелкіе матеріалы	0,0106	0,0036	0,0153
Жалованье служащимъ.	0,0746	0,034	0,0382
Содержаніе и исправленія	0,091	0,0237	0,0599
Администрація и другіе расходы . . . . .	0,106	0,0277	0,0599
<b>Всего . . . . .</b>	<b>0,3688</b>	<b>0,1172</b>	<b>0,2363</b>

Если взять одну изъ лондонскихъ станцій, однако-вую по работѣ съ кельнской, то получаютъ слѣдующія цифры для лѣтнаго сезона, когда станціи работаютъ въ половину силы:

	Кельнская ст. 154,900 ед.	Найсбридж- ская ст. 152,176 ед.
Уголь . . . . .	0,076	0,064
Вода и пр. . . . .	0,0106	0,008
Жалованье . . . . .	0,0746	0,021
Исправленія и содержаніе . . . . .	0,0910	0,066
<b>Полный расходъ на станцію . . . . .</b>	<b>0,252</b>	<b>0,159</b>

Уголь въ Кельнѣ дешевле, чѣмъ въ Лондонѣ, по въ Кельнѣ на развиваемую единицу расходуется 5,3 кгр. угля, а въ Лондонѣ 2,6 кгр.; такую разницу можно, конечно, объяснить отчасти неодинаковой теплопроизводительностью угля въ этихъ двухъ мѣстностяхъ.

**Вычисленіе коэффициента самоиндукціи круговаго проводника.** — Профессоръ Минчипъ представилъ въ концѣ прошлаго года лондонскому *Philosophical Society* мемуаръ о вычисленіи коэффициента самоиндукціи круговаго проводника. Въ немъ авторъ доказываетъ, что если обозначить чрезъ

A — радиусъ окружности, образуемой центромъ поперечнаго сѣченія проволоки, въ см.,

a — радиусъ сѣченія проволоки въ см.,

L — коэффициентъ самоиндукціи проволоки въ единицахъ C.G.S.,

то

$$L = \pi \left[ 4A \left( \log_e \frac{8A}{a} - 2 \right) + 2a \left( \log_e \frac{8A}{a} - \frac{5}{4} \right) - \frac{a^2}{16A} \left( 2 \log_e \frac{8A}{a} + 19 \right) \right].$$

Чтобы получить коэффициентъ самоиндукціи въ генри надо только умножить предыдущее выраженіе на 10<sup>-9</sup>.

Это точная формула. Доставляемые ею результаты даютъ величину, промежуточную между тѣми, какія получались бы при двухъ слѣдующихъ предположеніяхъ,

1) пренебрегаютъ сѣченіемъ проволоки и принимаютъ, что она обратилась въ точку (величина меньше точной);

2) токъ проходитъ только по поверхности проволоки (величина больше точной).

(Philosophical Magazine.)

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Traité général d'éclairage. Huile, pétrole, gaz, électricité.** Par L. Galina, ingénieur des arts et manufactures. Paris, E. Bernard et C. Imprimeurs Editeurs. 1894. Цѣна 15 фр. (стр. 412 въ 1/4 д. рис. 178).

*Освѣщеніе масляное, керосиновое, газовое и электрическое.* Инженера Л. Галина.

Вопросъ объ искусственомъ освѣщеніи интересуетъ въ настоящее время всякаго техника. Почти всѣмъ приходится имѣть дѣло съ освѣщеніемъ для той или другой цѣли. Поэтому всякая книга, въ которой можно было бы найти свѣдѣнія о различныхъ родахъ освѣщенія заслуживаетъ полнаго интереса. Къ числу такихъ книгъ принадлежить изданный въ настоящемъ году въ Парижѣ трудъ инженера Л. Галина „*Traité général d'éclairage*“. Трудъ этотъ представляетъ изъ себя объемистый томъ въ 412 страницъ, въ которомъ довольно подробно рассмотрѣны различныя системы искусственонаго освѣщенія посредствомъ растительныхъ маселъ, керосина и вообще минеральныхъ маселъ, газа и электричества. Соответственно этому книга распределяется на пять частей, изъ которыхъ въ первыхъ четырехъ разсматривается въ отдѣльности каждый изъ четырехъ этихъ способовъ освѣщенія, а въ пятой находится критическая оцѣнка всѣхъ способовъ и сравненіе ихъ достоинствъ и недостатковъ. Первая часть посвящена освѣщенію посредствомъ растительныхъ маселъ. Въ первыхъ трехъ главахъ изъ четырехъ, составляющихъ эту часть изложено историческій ходъ усовершенствованій масляныхъ лампъ и описаны главнѣйшіе ихъ типы и общее ихъ устройство. Кромѣ того въ главѣ IV описаны довольно подробно способы фабрикаціи растительныхъ маселъ для освѣщенія и приводятся нѣкоторыя статистическія данныя относительно культуры растений, служащихъ для добычи масла. Вторая часть, посвященная освѣщенію посред-

ством керосина и другихъ минеральныхъ маселъ, состоитъ тоже изъ четырехъ главъ.

Первая начинается съ историческаго обзора развитія примененій минеральныхъ маселъ для освѣщенія, затѣмъ идетъ описаніе способовъ добычи и обработки нефти и ознакомленіе съ различными сортами нефтяныхъ маселъ. Во второй главѣ описаніе различныхъ системъ лампъ для бензина и вообще легкихъ маселъ, въ третьей — системы лампъ для керосина, а въ четвертой описаніе лампъ для тяжелыхъ маселъ.

Третья часть занята газовымъ освѣщеніемъ. Эта часть по объему больше предыдущихъ и состоитъ изъ пяти главъ. Въ первой главѣ находится историческій очеркъ развитія газового освѣщенія и данныя относительно современнаго положенія его въ различныхъ большихъ городахъ.

Вторая глава посвящена описанію способовъ добычи свѣтллагаго газа; третья — описанію способовъ распрежденія газа и приборовъ при этомъ употребляемыхъ. Четвертая глава занята описаніемъ различныхъ системъ газовыхъ горѣлокъ, начиная отъ простаго рожка и кончая самыми совершенными горѣлками, какъ уличными, такъ и предназначенными для внутренности зданій. Наконецъ въ пятой главѣ говорится о различныхъ особыхъ газахъ, какъ то водномъ, нефтяномъ и т. п. и ихъ примененіяхъ.

Четвертая часть, занимающая по объему болѣе трети всей книги, посвящена вопросу объ электрическомъ освѣщеніи. Какъ и предыдущія части она начинается съ историческаго обзора развитія электрическаго освѣщенія. Затѣмъ во второй, третьей, четвертой и пятой главахъ идутъ изложенія основъ электротехники т. е. говорится объ электрической энергіи, электрическихъ единицахъ, источникахъ, собирателяхъ и преобразователяхъ электрической энергіи, описываются машины, трансформаторы и аккумуляторы и т. д. Эти главы изложены вполнѣ элементарно, но ясно и толково. Глава VI посвящена распреденію электрической энергіи. Тутъ описаны различные способы канализаціи и различные способы соединенія лампъ съ источниками энергіи. Въ главѣ VII идетъ детальное описаніе большаго числа различныхъ дуговыхъ лампъ и изложены принципы устройствъ всякаго регулятора. Глава VIII посвящена лампамъ накаливанія въ воздухѣ и въ пустотѣ и наконецъ въ главѣ IX описаны различные вспомогательные приборы, употребляемые при электрическомъ освѣщеніи, какъ то реостаты, счетчики и т. п., а также и измѣрительные приборы.

Пятая и послѣдняя часть посвящена сравненію между собою различныхъ способовъ освѣщенія. Тутъ подробно разсмотрѣны достатки и недостатки всѣхъ способовъ освѣщенія, и разсмотрѣны случаи, когда можетъ быть примененъ съ выгодой, тотъ или другой способъ освѣщенія и приведены нѣкоторыя данныя относительно стоимости освѣщенія различными источниками.

Изъ приведеннаго содержанія книги Галина видно, насколько полно въ ней разсмотрѣнъ вопросъ объ искусственомъ освѣщеніи. Главное ея достоинство то, что въ ней сведены данныя относительно всѣхъ применяемыхъ способовъ освѣщенія и потому читателю легко судить самому объ особенностяхъ каждаго, его достоинствахъ и недостаткахъ. Послѣдняя часть только облегчаетъ это. Изложеніе всюду вполнѣ ясно и полное, такъ что книга Галина навѣрное прочтется съ большимъ интересомъ всякимъ, кого интересуетъ вопросъ объ искусственомъ освѣщеніи и кому приходится этимъ вопросомъ заниматься. Многочисленные цифровыя данныя придаютъ разсматриваемому труду еще большую цѣнность.

**Указатель статей и работъ по электричеству.**

**Electrician**, № 838. Опыты Ленарда надъ магнитнымъ дѣйствіемъ катодныхъ лучей. Фитцджеральда. — Опыты Герца. Лекція Лоджа. № 839. Замѣтки по электролизу. Ваггеля — Опыты Герца. Лекція Лоджа. № 840.

Опыты Герца. Лекція Лоджа. — Объ явленіяхъ, наблюдаемыхъ при переходѣ электричества черезъ дурно проводящія жидкости. О. Лемана № 841. Синхронизированіе часовъ для электрическихъ счетчиковъ. Джонса. — Къ теоріи телефоніи. Кеннели. — Современныя электрохимическія теоріи. Оствальда. № 842. Биографія Г. Герца, Эберга.

**Lumière électrique**, № 23. Зрачекъ и фотометрія, Шарль Анри. — Электрическій счетчикъ системы Бриллиэ, Поля Робера. — Вопросы эксплуатаціи при трехпроводной системѣ. № 24. Передача электрической энергіи между Ляшавель и Эшине, Гильбера. — Зрачекъ и фотометрія, Шарль Анри. № 25. Приборы для анализа периодическихъ функций, А. Гесса. — О гудити столбовъ воздушной линіи, О. Колара. — Электрическое освѣщеніе съ помощью батарей, Барюе. № 26. О законахъ физическихъ дѣйствій и размѣрахъ физическихъ величинъ, А. Ровида. № 27. Фотометрическія единицы, А. Блондель. — Подъемныя машины въ Notre-Dame de la Garde въ Марсели.

**Electrical Engineer**, № 317. Объ условіяхъ экономіи при передачѣ энергіи посредствомъ электричества на большія расстоянія, Автони. — Униполярныя динамо для электрическаго освѣщенія и передачи энергіи, Ф. Крокера и Ш. Пармлі. — Электрическое отопленіе съ точки зрѣнія инженера, Геддээй. № 318. Переменные токи и плавкіе предохранители, Джексона и Окенера. № 319. Новые приборы общества Stanley Co для двухфазныхъ переменныхъ токовъ. — Оптический указатель фазъ, Молера и Веделля. № 320. Новая центральная станція въ Эльмирѣ. № 321. Электрическій резонансъ по отношенію къ передачѣ энергіи, Автони. — Издѣлія общества Fort Wayne Electric Co.

**The Electrical Review (London)**, № 863. Счетчикъ Гуммеля. — Способъ Эрмита для очистки воды. — Испытаніе небольшой желѣзнодорожной станціи, Смиса. № 864. Измѣреніе сопротивленія электролитовъ, Макъ-Китрика. — Счетчикъ Ватергоуза. № 865. Опыты надъ двигателемъ переменнаго тока Броуна, Рикардо Арпо. — О телефотахъ. — Электростатическія вращенія въ разрывныхъ газахъ. — Газовые двигатели на электрическихъ станціяхъ, Сеундо. № 866. Электрическій лагъ адмирала Флэриэ. — Кинетофонографъ Эдисона. — Трехпроводная система въ примененіи къ трамваямъ. № 867. Потери при механической передачѣ энергіи на центральныхъ станціяхъ, Альдрихъ.

**Electrical Review (N.-Y.)**, № 23. Освѣщеніе Зимней Выставки въ Чикаго. № 25. Объ искусственой тагѣ въ трубахъ, Роней.

**Electrical World**, № 21. Электричество на докахъ въ Филадельфій. — Отчеты годичнаго сѣзда американскаго института электротехниковъ. — Относительныя достоинства гладкихъ и зубчатыхъ якорныхъ сердечниковъ. № 22. Электротехника въ Швейцаріи. — Гармоническія функции переменныхъ токовъ, П. Гоустона и А. Кеннели. № 23. Электричество въ Швейцаріи. — Формула для вычисленія площади кривой гистерезиса, Фессендена. — Объ измѣреніи энергіи многофазныхъ токовъ, А. Эпта. № 24. Электротехника въ Швейцаріи. № 25. Электротехника въ Швейцаріи. — Измѣреніе разностей фазъ. — Методъ для измѣренія телефоническихъ токовъ и ихъ электродвижущихъ силъ, Гарриса Рейана. — О нѣкоторыхъ явленіяхъ, наблюдаемыхъ въ аккумуляторахъ. № 26. Электротехника въ Швейцаріи. — О способѣ для записыванія кривыхъ переменныхъ токовъ, Крегора.

**Научное обозрѣніе**, № 24. Что можетъ сдѣлать электротехника для неизлѣчимыхъ, В. Тюрина.

**Врачъ**, № 23. Письмо въ редакцію. — Предупрежденіе гг. преподавателямъ физики, Даніель-Бека.

**Техническій сборникъ**, № 5. Примененіе электричества къ нѣкоторымъ химическимъ производствамъ, И. Егорова. № 6. Примененіе электричества къ очисткѣ растительныхъ маселъ.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Электричество въ „Олимпіи“.** — Изъ парижскихъ увеселительныхъ мѣстъ самое большее примѣненіе электричество получило безъ сомнѣнія въ „Олимпіи“, театрѣ на бульварѣ Капуциновъ. Здѣсь за каждое представленіе расходуются до 4.000 амперовъ-часовъ; электричество служитъ какъ для освѣщенія, такъ и для другихъ цѣлей, напримеръ для подъема занавѣса, вентиляціи, приведенія въ дѣйствіе помпъ и пр. Однимъ изъ главныхъ курьезовъ „Олимпіи“ является мгновенное измѣненіе освѣщенія фасада зданія, которое производится по такому же способу, какъ и перемены освѣщенія сцены въ театрахъ, т. е. при посредствѣ трехъ группъ разносвѣтныхъ лампъ, но только здѣсь коммутаторъ для попеременнаго ввода въ цѣпь этихъ группъ приводится въ движеніе механически. (Lum. El.)

**Ударъ молніи въ электрическую станцію.** — Въ апрѣлѣ н. г. молнія поразила одну изъ парижскихъ станцій. Это была одна изъ подстанцій Société d'éclairage et de force par l'électricité, получающихъ токъ высокого напряженія (2.500 вольтовъ) изъ главной заводной станціи и преобразующихъ его въ токъ низкаго напряженія при посредствѣ электродвигателей и динамомашинъ низкаго напряженія. Молнія ударила на этой станціи въ электродвигатель типа Марселя-Денре въ 100 лоп. силъ, съ двумя якорями, весьма хорошо изолированный отъ земли (сопротивленіе изоляціи равнялось по измѣреніямъ 5—6 мегомамъ). Грозовой разрядъ ушелъ на его якорь изъ стеклянной крыши станціи въ видѣ зигзагообразной молніи, прошелъ по его валу въ другой якорь и оттуда въ одну изъ двухъ динамомашинъ Эдисона, приводимыхъ въ движеніе этимъ электродвигателемъ. Затѣмъ разрядъ проникъ въ коммутаторную доску, гдѣ перескакивалъ съ ослабительнымъ свѣтомъ и громомъ между полками, и чрезъ канализацію ушелъ въ землю. Линія высокаго напряженія въ 8 вкл. длинной и съ сопротивленіемъ изоляціи относительно земли въ 7—8 мегомовъ осталась совершенно неповрежденной со всѣми своими плавкими предохранителями и громотводами.

При осмотрѣ оказалось, что изолировка якоря въ томъ мѣстѣ, куда ударила молнія, сторѣла и отваливалась въ видѣ порошка, а проволоки припались къ бронзовому остову якоря. Якорь въ двухъ точкахъ оказался припаяннымъ къ подшипнику. На полюсовыхъ придаткахъ остались слѣды разряда въ видѣ мѣдной инкрустаціи. (Lum. El.)

**Несчастный случай отъ грозового разряда.** — Въ началѣ іюня, съ однимъ изъ рабочихъ, ремонтирующихъ телеграфную линію вдоль линіи Нижегородской желѣзной дороги, произошелъ слѣдующій трагическій случай, описанный въ „Волгарѣ“.

День былъ совершенно ясный, безоблачный, ничего не предвѣщало грозы, во время которой ремонтныя работы прекращаются; колонна рабочихъ пошла къ станціи Сенькова, близъ Вязника, и означенный рабочий, молодой парень лѣтъ 19, крестьянинъ Макарьевскаго уѣзда, Нижегородской губерніи, влѣзъ на станціонный столбъ для перетяжки проводовъ блоками. Черезъ нѣсколько минутъ рабочий этотъ, вскрикнувъ „караулъ“, повалился со столба, какъ подстрѣленный. Бывше тутъ же рабочіе успѣли подхватить его на лету, но оказалось, что парень убитъ на поваль грозовымъ ударомъ; зарываніе въ землю и другія мѣры, принятыя тотчасъ же къ его оживленію, не привели ни къ чему. Замѣчательно, что и въ моментъ смерти рабочего небо было такъ же чисто, какъ и ранѣе; никакой грозы надъ Сеньковымъ не разразилось, но произведенные по телеграфу запросы въ обѣ стороны отъ Сенькова выяснили, что въ моментъ смерти злополучнаго рабочего во Владимірѣ, т. е. за 107 верстъ отъ Сенькова, разразилась сильнѣйшая гроза съ необыкновеннымъ сильнымъ градомъ, причинившимъ

крупный вредъ растительности; отъ Владиміра гроза направилась къ Нижнему и на ст. Боголюбово разбила въ дребезги четыре телеграфныхъ столба и убила женщину. По осмотру, у убитаго рабочаго оказалось на нижней части живота и на ногахъ девятнадцать ожоговъ.

**Электрическое свариваніе артиллерійскихъ снарядовъ.** — Электрическая сварка по способу Томсона съ успѣхомъ примѣняется въ Америкѣ къ выдѣлкѣ стальныхъ снарядовъ. American Projectile Co. выдѣлываетъ послѣдніе двумя способами: во-первыхъ, снаряды меньше 10 см. діаметромъ составляются по высотѣ изъ двухъ частей, которыя потомъ свариваются по способу Томсона токомъ около 35.000 амперовъ и 2 вольтовъ; сварка получается настолько прочная, что при опытахъ надъ снарядами послѣдніе пробивали стальную плиту въ 10 см. и послѣ разрыва оказывалось, что линія разрыва проходила не по мѣсту сварки, хотя нѣсколько разъ пересѣкала его. По второму способу снаряды больше 10 см. діаметромъ выдѣлываютъ изъ стальныхъ трубъ безъ снайпъ, ковкой придавая имъ сверху нѣсколько коническую форму и затѣмъ навариваютъ электрически острую головку изъ хромовой стали; такимъ образомъ весь снарядъ выдѣлывается изъ дешеваго матеріала, а дорогой употребляется только на острокоеніе, подвергающаеся наиболѣе сильнымъ механическимъ дѣйствіемъ. Снаряды выдѣланные по такому способу для пробиванія плиты въ 7½ см., пробивали при опытахъ броню въ 15 см. и разрывались только позади послѣдней. (L'Industrie El.)

**О дѣйствіи помпъ.** — Инженеръ Бородневъ изслѣдовалъ очень большое число паровыхъ помпъ и между прочимъ такія, которыя употребляютъ на электрическихъ центральныхъ станціяхъ. Количество пара, расходуемаго этими помпами на полезную лоп. силу, измѣняется отъ 390 до 22.700 кгр.; первая цифра принадлежитъ пульзомеру, а вторая помпѣ Вортингтона системы компаундъ. Питательныя помпы паровыхъ котловъ расходуютъ на себя при обыкновенныхъ практическихъ условіяхъ 1—2% доставляемой имъ въ котель воды.

**Сплавъ для сплаванія со стекломъ.** — При устройствѣ стеклянныхъ приборовъ, въ которыхъ приходится образовывать пустоту, для образованія металлическаго сообщенія чрезъ стѣнку сосудовъ, чаще всего употребляютъ платину, потому что этотъ металлъ хорошо пристаётъ къ стеклу и обладаетъ почти такимъ же коэффициентомъ расширенія, какъ и стекло. Съ другой стороны, въ виду дороговизны платины, старались замѣнить ее чѣмъ нибудь другимъ и съ этой цѣлью предлагали различные сплавы.

Въ послѣднее время Вальтеръ нашелъ, что сплавъ изъ 95 частей олова съ 5 частями мѣди очень хорошо пристаётъ къ стеклу и имъ можно пользоваться для сплаванія концовъ стеклянныхъ трубокъ. Его получаютъ, прибавляя мѣдь въ расплавленное олово; его точка плавленія около 300° Ц. Если прибавить ½—1% цинка или свинца, сплавъ можно сдѣлать болѣе или менѣе мягкимъ и болѣе или менѣе плавкимъ. Имъ можно пользоваться также для луженія металлическихъ предметовъ. (Lum. El.)

**Новое изложеніе правила Ампера.** — Въ нью-йоркскомъ *Electrical World* предложено слѣдующее новое правило для опредѣленія относительныхъ направленій тока и магнитныхъ линій силы около него. Если токъ течетъ какъ чернила съ пера, то направленіе магнитныхъ линій силы будетъ такое же, какъ у пера, когда оно будетъ чертить круги по движенію часовыхъ стрѣлокъ, напр. такое же, какое бываетъ у пера, когда начинаютъ писать латинскую букву *m* (magnetism). Если же крупъ вычерчиваются на встрѣчу движенію часовыхъ стрѣлокъ, напр. когда пишутъ букву *c* (current), то такія линіи силы будутъ индуктированы токъ, представляемый движеніемъ чернилъ внизъ по перу.