№ 19. 1894. ОКТЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Электротехника въ Америкѣ.

(Продолженіе.)

VII. Примѣненія электрическаго тока для нагрѣванія и отопленія.

Примѣненіе электрическаго тока для нагрѣванія съ заводскими цѣлями не ново: какъ извѣстно, токомъ давно уже пользуются при разныхъ способахъ электрической сварки, въ нѣкоторыхъ металлургическихъ процессахъ и пр. Американцы въ этомъ отношеніи занимаютъ, можно сказать, первое мѣсто: проф. Элигю Томсонъ выработалъ одинъ изъ первыхъ весьма практичный способъ электрической сварки, который теперь вошелъ въ употребленіе какъ въ Америкѣ, такъ и въ Европѣ (въ Англіи); американцы братья Коульсъ изобрѣли способы выработки алюминіевыхъ сплавовъ и организовали въ широкихъ размѣрахъ ихъ заводское производство. Можно надѣяться, что въ скоромъ времени электрическое нагрѣваніе получитъ болѣе широкое примѣненіе для обработки металловъ; вѣроятно, практичные американцы не замедлятъ воспользоваться выгодами электрическаго нагрѣванія по сравненію съ обыкновенными печами; изслѣдованія ихъ соотечественника Робертса, о которыхъ упоминалось въ № 6 нашего журнала (стр. 92), уже показали, что, при нагрѣваніи желѣза въ обыкновенныхъ печахъ, дѣйствительно на его нагрѣваніе идетъ всего около 2% теплоты сжигаемаго топлива, тогда какъ при электрическомъ нагрѣваніи металла утилизируется дѣйствительно на его нагрѣваніе $7^1/_2$—8% теплоты расходуемаго (на полученіе тока) топлива.

Что касается до электрическаго отопленія въ примѣненіи въ домашнемъ обиходѣ, то подобное пользованіе электрическимъ токомъ считалось утопіей, пока оно не вошло въ употребленіе въ послѣднее время въ Америкѣ. Тамъ возникли заводы, занимающіеся спеціально изготовленіемъ электрическихъ грѣлокъ и для кулинарныхъ цѣлей и отопленія жилыхъ помѣщеній. Тотъ фактъ, что эти заводы продолжаютъ существовать уже нѣсколько лѣтъ и даже возникаютъ новые, доказываетъ, что въ Америкѣ есть спросъ на ихъ издѣлія.

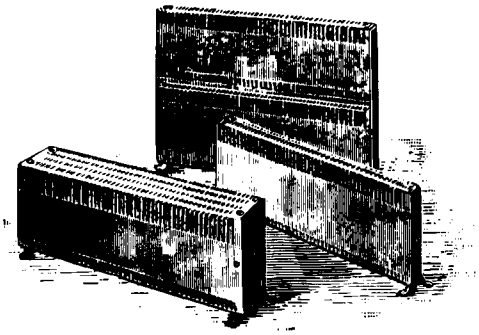
Надо замѣтить, что электрическое отопленіе имѣетъ полную возможность конкурировать съ обыкновеннымъ, при условіи конечно, что доставка электрическаго тока будетъ поставлена раціонально. Въ доказательство этого можно привести слѣдующій расчетъ: На хорошо устроенной электрической станціи средней величины на полученіе лошади-часа затрачивается около $1^1/_3$ килогр. угля и, если пользоваться получаемымъ при этихъ условіяхъ токомъ для нагрѣванія въ домашнемъ обиходѣ, то полезное дѣйствіе будетъ не меньше 6%. Съ другой стороны опыты показываютъ, что при непосредственномъ пользованіи каменнымъ углемъ въ кухняхъ полезное дѣйствіе составляетъ всего 3,7% или приблизительно 4% Такимъ образомъ изъ двухъ способовъ нагрѣванія непосредственный оказывается въ основаніи невыгоднѣе косвеннаго способа при посредствѣ электричества. Разница между ними будетъ конечно еще значительнѣе при болѣе широкомъ и слѣдовательно болѣе экономичномъ производствѣ электрическаго тока.

Конечно, въ дѣйствительности, при теперешнихъ условіяхъ снабженія токомъ, электрическое отопленіе окажется гораздо дороже обыкновеннаго, но его дороговизна вознаграждается многими преимуществами, особенно цѣнными для американцевъ, такъ много заботящихся о комфортѣ своихъ жилищъ: чистота и отсутствіе жара въ кухнѣ, экономія въ трудѣ и времени, равномѣрность нагрѣванія и возможность регулировать его. Во всякомъ случаѣ электрическое отопленіе доступно для зажиточныхъ людей даже при тѣхъ цѣнахъ, по какимъ электрическій токъ продается въ настоящее время, но есть основанія ожидать, что оно сдѣлается *общедоступнымъ* въ недалекомъ будущемъ, когда электричество будетъ доставлять энергію для освѣщенія, снабженія движущей силой и отопленія, когда, владѣя совершенными и экономичными аппаратами, мы будемъ имѣть возможность получать дешевую электрическую энергію и пользоваться ею для трехъ указанныхъ цѣлей. Надо надѣяться, что электрическія компаніи въ своихъ интересахъ будутъ ревностно способствовать этому новому примѣненію электрическаго тока, которое выгодно для нихъ въ томъ отношеніи, что токъ для кулинарныхъ цѣлей будетъ требоваться въ такое время дня, когда освѣщенія не требуется, и, слѣдовательно, обез-

печитъ для станцій увеличеніе доходовъ почти безъ усиленія ихъ состава.

Принципъ устройства приборовъ для электрическаго отопленія обыкновенно заключается въ томъ, что электрическія сопротивленія располагаютъ въ массѣ такого вещества, которое, будучи изоляторомъ, вмѣстѣ съ тѣмъ предохраняетъ ихъ отъ окисленія и легко проводитъ развивающуюся въ нихъ теплоту на нагрѣваемую поверхность, вблизи отъ которой располагаются эти сопротивленія. За такое вещество берутъ огнеупорную мастику или стекловидную эмаль.

Для нагрѣванія комнатъ устраиваютъ подобнымъ же образомъ грѣлки или радіаторы: развивающаяся въ проволочныхъ сопротивленіяхъ, заключенныхъ въ мастикѣ, теплота передается зачерненной желѣзной поверхности. На фиг. 1 изображены грѣлки нью-іоркской фирмы *Central Electric Heating Co.*



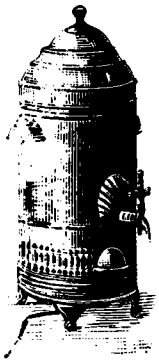
Фиг. 1.

Электрическое отопленіе комнатъ представляетъ тѣ же преимущества въ отношеніи комфорта и удобства обращенія, какъ и электрическое отопленіе въ кухняхъ: печей въ домахъ не требуется, а электрическимъ грѣлкамъ можно придавать какія угодно положенія; теплоту можно подраздѣлять, легко направлять и концентрировать въ нагрѣваемомъ пространствѣ; отопленіе не вноситъ въ комнаты никакой грязи, всегда готово къ дѣйствію и не требуетъ никакой работы.

нутой выше *Central Electric Heating Co.* Во всѣхъ этихъ приборахъ теплота развивается токомъ въ ленточныхъ или проволочныхъ сопротивленіяхъ, расположенныхъ между двойными стѣнками или днами. При посредствѣ такого же простого коммутатора, какъ у лампъ накаливанія, пропускаютъ въ нихъ постоянный или перемѣнный токъ того же напряженія, какой употребляется для домашняго электрическаго освѣщенія, такъ что обращеніе съ этими приборами не представляетъ никакой опасности.

Фиг. 5.

Фиг. 6.

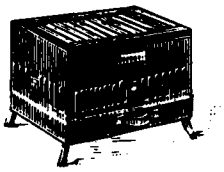


Фиг. 7.

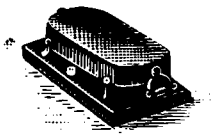
Переносныя грѣлки, подобныя изображенной на фиг. 3 и служащія также для жаренья, строются различныхъ размѣровъ и формъ. Онѣ удобны для переноски и доставляютъ равномѣрную нагрѣваемую поверхность лучше, чѣмъ у спиртовой или газовой грѣлки. Очевидно, онѣ могутъ имѣть много примѣненій въ домашнемъ обиходѣ.

Электрическіе рашперы (фиг. 2) бываютъ готовы въ нѣсколько минутъ по замыканіи тока; въ нихъ кушанье готовится безъ опаливанія, сжиганія и пріобрѣтенія запаха дыма или газа; вытекающій сокъ, не портясь, собирается въ противень внизу и такимъ образомъ сохраняются всѣ элементы пищи. Рашперы устраиваются такъ, что можно пользоваться всей поверхностью или только ея частью.

На фиг. 8 изображены электрическія духовыя печи трехъ размѣровъ. Наименьшій съ однимъ



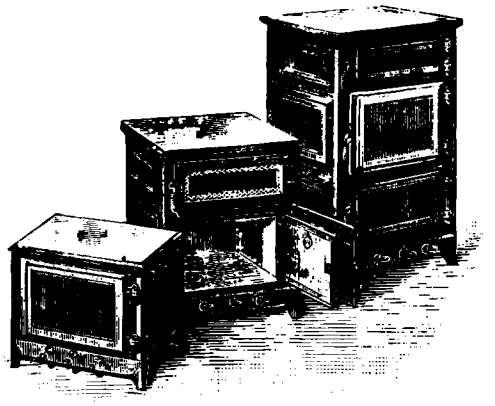
Фиг. 2.



Фиг. 3.

Фиг. 4.

Устройство различныхъ кухонныхъ принадлежностей не требуетъ особыхъ поясненій. Подобныя издѣлія американскихъ фирмъ были уже описаны на страницахъ нашего журнала въ прошломъ году (стр. 107 и 331); въ дополненіе къ этому нѣсколько прилагаемыхъ рисунковъ (фиг. 2—8) знакомятъ наглядно съ издѣліями упомя-



Фиг. 8.

отдѣленіемъ въ 33 см. шириной, 46 см. глубиной и 23 см. высотой приспособленъ для двухъ различныхъ нагрѣваній. У печи слѣдующаго размѣра одно отдѣленіе тѣхъ же размѣровъ, а другое всего 10 см. высотой для поддерживанія кушаній теплыми или для медленнаго печенія. У печи наибольшаго размѣра имѣется еще добавочная камера въ 18 см. высотой съ однимъ нагрѣвомъ. Мясо жарится въ этихъ печахъ безъ всякаго присмотра, ровнѣе и скорѣе, чѣмъ въ обыкновенныхъ печахъ, сохраняя въ себѣ въ то же время больше питательныхъ соковъ. Опредѣливъ, какое время требуется для варки или жаренья даннаго кушанья, ставятъ его въ печь и оставляютъ тамъ надлежащее время безъ всякаго присмотра, въ виду равномѣрнаго и опредѣленнаго нагрѣванія электрической печи.

Кромѣ такого совершенства этихъ печей въ отношеніи ихъ дѣйствія, онѣ отличаются весьма изящнымъ наружнымъ видомъ и представляютъ контрастъ съ обыкновенными печами, будучи устроены внутри и снаружи изъ блестяще отполированной мѣди для обезпеченія отраженія теплоты внутри и устраненія ея лучеиспусканія снаружи.

Фиг. 9.

Вообще при электрическомъ отопленіи, благодаря чистотѣ приборовъ и приготовленія кушаній, также какъ и незначительности нагрѣванія атмосферы, кухня пріобрѣтаетъ совсѣмъ другой видъ, чѣмъ теперь при обыкновенномъ отопленіи,— по обстановкѣ она можетъ совсѣмъ не отличаться отъ другихъ комнатъ даже въ изящно отдѣланныхъ домахъ. Нѣкоторое понятіе объ электрической кухнѣ даетъ фиг. 9.

Очистка уксусной кислоты электричествомъ по способу инженера-технолога Еремина.

Обыкновенный способъ очистки уксусной кислоты состоитъ, какъ извѣстно, въ перегонкѣ паромъ сырой кислоты въ мѣдныхъ ректификаціонныхъ аппаратахъ, снабженныхъ дифлегмаціонной кислотой. Способъ этотъ не даетъ чистой кислоты, такъ какъ при перегонкѣ, вмѣстѣ съ парами кислоты, механически увлекается уксусно-кислая мѣдь, появляющаяся отъ растворенія кислотой мѣдныхъ частей аппарата. Присутствіе въ уксусной кислотѣ мѣди, даже въ небольшихъ дозахъ, крайне нежелательно, въ особенности въ красильномъ дѣлѣ, гдѣ мѣдь портитъ оттѣнки нѣкоторыхъ красокъ, напримѣръ, красной и розовой ализариновыхъ. Кромѣ того, ректификаціонный способъ очистки обходится дорого, какъ по значительному расходу пара, такъ и по весьма частому ремонту мѣдныхъ перегонныхъ аппаратовъ, быстро разъѣдаемыхъ уксусной кислотой.

Въ концѣ 1892 г., на химическомъ заводѣ Н. В. Лепешкина Сыновья, въ г. Ивановѣ-Вознесенкѣ, былъ предложенъ Ф. А. Ереминымъ электрическій способъ очистки уксусной кислоты, и въ слѣдующемъ 1893 году по этому способу, на упомянутомъ заводѣ, уже производилась работа. Дѣло пошло такъ успѣшно, что заводъ

выпустилъ уже болѣе 30.000 пудовъ очищенной электричествомъ уксусной кислоты и, какъ мы слышали, выбросилъ ректификаціонный аппаратъ, какъ не могущій конкурировать съ электрическимъ аппаратомъ Еремина. Такъ какъ изобрѣтатель держитъ свой способъ въ секретѣ, до полученія привиллегіи, то мы не можемъ описать устроенный имъ аппаратъ во всѣхъ подробностяхъ, а скажемъ только слѣдующее: аппаратъ, названный электроэкстракторомъ, представляетъ изъ себя небольшой шкафъ, занимающій въ 20 разъ меньше мѣста, чѣмъ мѣдный кубъ. Шкафъ этотъ герметически закрытъ крышкой, черезъ которую два изолированныхъ провода ведутъ электрическій токъ внутрь аппарата (внутреннее устройство намъ не извѣстно). Уксусная кислота, предназначенная для очистки, входитъ въ аппаратъ черезъ крышку съ одного конца и, пройдя аппаратъ, выходитъ съ другого конца совершенно очищенной.

Полученная такимъ способомъ кислота обходится много дешевле ректификаціонной, такъ какъ работа происходитъ быстрѣе, расходъ пара ничтоженъ и затрата на ремонтъ аппарата незначительна. Достоинство же очищенной электрическимъ способомъ кислоты много выше ректификаціонной, такъ какъ присутствіе мѣди въ ней ограничивается сотыми долями процента, да кромѣ того, она не обладаетъ тѣмъ рѣзкимъ и удушливымъ запахомъ, какой свойственъ ректификаціонной кислотѣ, отъ присутствія въ продуктахъ перегонки муравьиной кислоты и метиловаго спирта. Это отсутствіе удушливаго запаха въ очищенной электричествомъ уксусной кислотѣ дѣлаетъ ее особенно пригодной на ситцевыхъ фабрикахъ, гдѣ значительное ея употребленіе не можетъ такъ вредно отражаться на здоровьѣ рабочихъ, какъ примѣненіе ректификаціонной кислоты. *Ю.*

Гидравлическіе двигатели въ электротехникѣ.

Примѣнять гидравлическіе двигатели для вращенія динамомашинъ начали чуть ли не одновременно съ паровыми, но особенно эти примѣненія стали часты съ тѣхъ поръ, какъ вошли во всеобщее употребленіе токи высокаго напряженія, позволяющіе безъ особыхъ потерь и съ сравнительно незначительными затратами, передавать электрическую энергію на значительныя разстоянія. Въ настоящее время въ Западной Европѣ электрическія установки, на которыхъ примѣняются гидравлическіе двигатели, считаются далеко не исключеніями изъ общаго правила. Между ними находятся, какъ громадныя въ родѣ установки на Шафгаузенскомъ водопадѣ, или установки въ Римѣ, Цюрихѣ и т. п., такъ и маленькія, въ нѣсколько десятковъ силъ, доставляющія энергію маленькимъ провинціальнымъ городкамъ.

Вообще говоря, гидравлическіе двигатели должны быть экономичнѣе паровыхъ, благодаря уже своей высокой отдачѣ, но конечно часто установка и содержаніе ихъ могутъ стоить такъ дорого, что они не выдержатъ конкуренціи съ паровыми. Все зависитъ отъ рода водяной силы, которой располагаютъ. Далеко не всякій водопадъ и далеко не всякая рѣка можетъ служить для установки на ней гидравлическихъ двигателей. Причинами негодности можетъ служить значительное колебаніе уровня водъ въ теченіе года, недостаточное паденіе и т. п. Устранить эти недостатки часто возможно при помощи соотвѣтствующихъ гидротехническихъ сооруженій, но эти сооруженія при сколько нибудь значительныхъ массахъ воды стоютъ слишкомъ дорого. На небольшихъ рѣчкахъ и водопадахъ, наоборотъ, устройство этихъ сооруженій часто не представляетъ сколько нибудь серьезныхъ затрудненій. Поэтому для большихъ сооруженій надо уже выбирать подходящія рѣки и пригодные водопады, для маленькихъ же часто можно ихъ приспособлять.

Чаще всего, когда желаютъ примѣнить небольшую водяную силу для полученія электрической энергіи, то дѣлаютъ это съ цѣлію утилизировать эту послѣднюю для электрическаго освѣщенія небольшого города, фабричнаго мѣстечка и т. п. Такъ какъ освѣщеніе нужно только въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ въ сутки, то машины могутъ работать только въ продолженіе этихъ часовъ и, слѣдовательно, необходимо располагать ежедневно только такимъ количествомъ воды, которое было бы достаточно для приведенія гидравлическихъ двигателей въ движеніе только въ продолженіе этихъ часовъ. Если поэтому притокъ воды малъ, то при помощи запрудъ можно собирать воду въ теченіе всѣхъ сутокъ, съ тѣмъ, чтобы расходовать ее въ часы освѣщенія. Часто, однако, причиной непригодности рѣки для гидравлическихъ установокъ служитъ значительное колебаніе уровня водъ въ теченіе годового періода: случается, что во время полноводія воды бываетъ очень много, въ теченіе же періодовъ маловодія—ея не хватаетъ даже для нѣсколькихъ часовъ работы. Во многихъ случаяхъ при помощи плотинъ и запрудъ можно и такія рѣки сдѣлать годными. На протяженіи теченія рѣки можно найти часто пространства, на которыхъ можно безъ особенныхъ затратъ устроить запруды, позволяющія получить резервуаръ очень большой вмѣстимости. Въ этомъ резервуарѣ могутъ собираться воды въ теченіе всего года, такъ что избытокъ ея въ періоды полноводія будетъ расходоваться въ періоды маловодія. Въ результатѣ явится возможность круглый годъ имѣть достаточное количество воды и, кромѣ того, увеличить высоту ея паденія. Очевидно, что при такомъ устройствѣ является возможность установить на рѣкѣ гораздо болѣе мощныя машины, чѣмъ если бы плотины не были устроены, такъ какъ притокъ воды въ періоды мелководія можетъ быть настолько малъ, что ея будетъ достаточно только для самыхъ слабыхъ машинъ. Единственное неудобство такого устройства то, что запруду, вслѣдствіе топографическихъ условій мѣстности, часто, можетъ быть придется устраивать довольно далеко отъ освѣщаемаго мѣста, но, примѣняя токи высокаго напряженія, можно значительно уменьшить это неудобство.

Какъ примѣръ того, насколько лучше можно воспользоваться водой при подобнаго рода устройствахъ, мы приведемъ здѣсь одинъ случай утилизаціи маленькой рѣчки, описаніе котораго мы заимствуемъ изъ статьи Шедевиля, помѣщенной въ прошломъ году въ „Lumière Electrique". Описываемый водопадъ находится на одномъ изъ притоковъ Марны. Высоту паденія воды въ немъ, при помощи весьма мало стоющихъ сооруженій, легко довести до 10 метровъ. Количество воды въ рѣчкѣ измѣрялось весьма тщательно въ теченіе года, причемъ измѣренія дѣлались еженедѣльно. Результаты этихъ измѣреній графически изображены на фиг. 1. Изображенная тамъ кривая показываетъ, какъ сильно колеблется притокъ воды въ рѣчкѣ въ теченіе года, отъ 1350 литровъ въ секунду онъ падаетъ до 35 литровъ. Средній же притокъ равняется 225 литрамъ въ секунду. Даже зимой въ сильные холода, притокъ уменьшается до 100 литровъ.

Если бы желали утилизировать изучаемую рѣчку, не устраивая запрудъ, то нужно было бы разсчитывать на расходъ только въ 80 литровъ въ секунду, и то только зимой. Если считать отдачу турбины въ 75%, динамомашины 80% и линіи 90%, то при названномъ способѣ утилизаціи рѣки, у зажимовъ электрическихъ пріемниковъ можно было бы располагать силой только въ 5,76 лошадей, что соотвѣтствуетъ около 75 лампамъ въ 16 свѣчей. Какъ видно, этотъ способъ утилизаціи далеко не блестящій. Можно улучшить его, прибавивъ къ электрической установкѣ батарею аккумуляторовъ. Если ёмкость этой батареи достаточно велика, то ее можно заряжать въ теченіе всѣхъ сутокъ. Если предположить, что число часовъ освѣщенія не превосходитъ шести, то въ продолженіе этихъ часовъ можно расходовать энергію, запасаемую въ аккумуляторахъ въ продолженіе остальныхъ 18 часовъ. Конечно, такимъ образомъ утилизація водяной силы будетъ гораздо полнѣе. Неудобство такого способа утилизаціи лежитъ всецѣло въ аккумуляторахъ. Какъ извѣстно, они стоютъ дорого, отдача ихъ рѣдко превосходитъ 70%, содержаніе большихъ баттарей

затруднительно и т. д. Однако, всетаки при достаточно большой батареи аккумуляторовъ въ теченіе часовъ освѣщенія, кои легко расчитать, можно располагать уже силой въ 16 лошадей, что соотвѣтствуетъ приблизительно 240 шестнадцатисвѣчнымъ лампамъ.

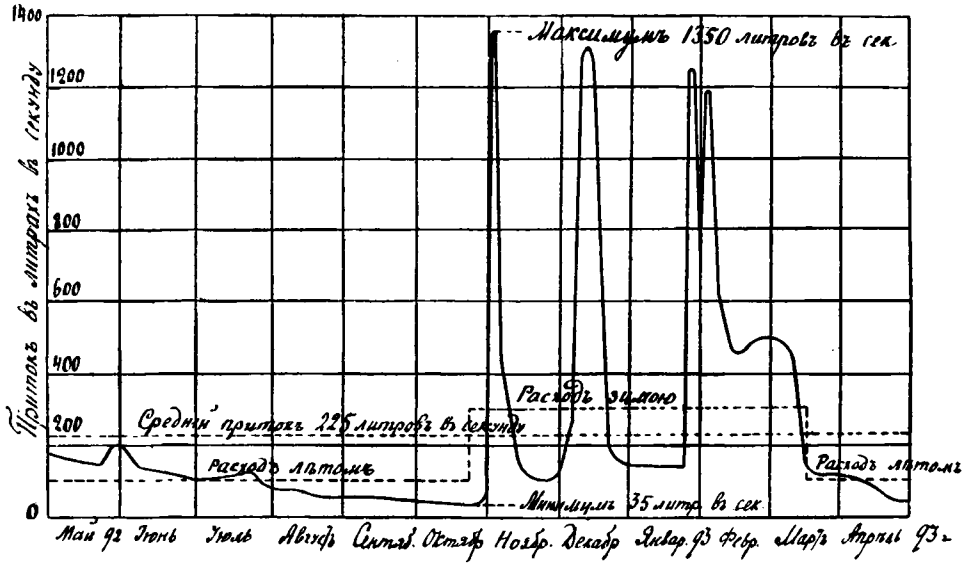
Замѣтимъ, что все сказанное относится только къ зимнему періоду, когда притокъ воды въ рѣкѣ не меньше 100 литровъ въ секунду. Лѣтомъ же, когда этотъ притокъ падаетъ до 35 литровъ, возможно будетъ располагать гораздо меньшимъ количествомъ энергіи.

Совершенно иное будетъ, если на рѣкѣ устроить соотвѣтственнымъ образомъ плотину. Разсматриваемая рѣчка течетъ въ ущельѣ въ 100—200 метровъ шириной, въ которомъ есть мѣсто, длиною около километра, особенно удобное для устройства пруда. Съ помощью небольшихъ сооруженій можно устроить прудъ поверхностью въ 15 гектаровъ, въ которомъ можетъ вмѣститься до 1.800.000 кубическихъ метровъ воды. Высота паденія воды будетъ при этомъ при полномъ прудѣ—21 метръ.

Кривая притока воды показываетъ, что зимой можно всегда разсчитывать въ среднемъ болѣе, чѣмъ на 300 литровъ въ секунду, что позволяетъ тратить въ теченіе часовъ освѣщенія по 1.200 литровъ въ секунду. Излишекъ воды будетъ скопляться въ прудѣ и дастъ возможность, несмотря на просачиваніе, испареніе и т. п., питать нужное число лампъ и лѣтомъ.

Если предположить, что зимой средняя высота паденія воды будетъ 16 метровъ и принять отдачу турбины въ 75%, динамомашины — 90% и линіи (трансформаторами) — 90%, то, при расходѣ въ 1.200 литровъ въ секунду, у зажимовъ электрическихъ пріемниковъ можно будетъ располагать энергіей 156 лошадей. Другими словами столь незначительная рѣчка будетъ въ состояніи питать около 2.300 шестнадцатисвѣчныхъ лампъ въ теченіе 6 часовъ зимой и въ теченіе 2 часовъ лѣтомъ.

Разсмотрѣнный примѣръ ясно показываетъ, какъ при помощи простыхъ сравнительно приспособленій, можно иногда получить отличные результаты отъ самой ничтожной рѣчки. Конечно, на большихъ рѣкахъ эти приспособленія превращаются уже въ грандіозныя сооруженія и стоютъ иногда слишкомъ дорого, чтобы возможно было ихъ устраивать.



Фиг. 10.

Что касается гидравлическихъ двигателей, то для электротехническихъ цѣлей примѣняются исключительно, такъ называемыя, турбины. Это водяныя колеса, большею частью, но не всегда, съ вертикальною осью, отличающіяся отъ обыкновенныхъ колесъ тѣмъ, что въ нихъ вода дѣйствуетъ одновременно и непрерывно на всѣ лопатки, тогда какъ въ обыкновенныхъ колесахъ она дѣйствуетъ на нихъ поочередно. Колесо въ турбинахъ состоитъ обыкновенно изъ барабана, въ которомъ укрѣпленъ рядъ лопатокъ, изогнутыхъ такимъ образомъ, чтобы вода покидала колесо съ наименьшимъ количествомъ энергіи.

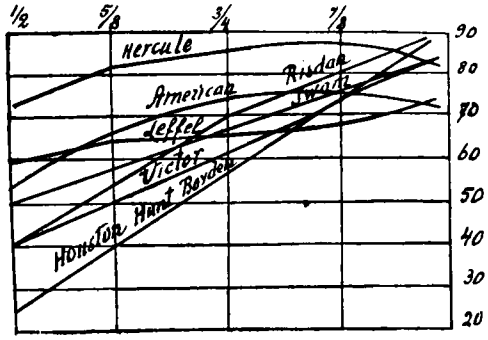
Вода въ турбинахъ дѣйствуетъ и своимъ вѣсомъ, и своею скоростью. Доставляется она къ турбинамъ посредствомъ трубъ или ларей, причемъ сколько нибудь длинныя трубы, особенно изогнутыя, вызываютъ значительную потерю энергіи на треніе. Поэтому, если паденіе воды не велико, выгоднѣе устанавливать турбины непосредственно подъ водянымъ резервуаромъ. Попадающей въ колесо водѣ придаютъ надлежащее направленіе при помощи особой формы направляющихъ перегородокъ, устанавливаемыхъ передъ колесомъ. Водяная струя входитъ и выходитъ въ нѣкоторыхъ турбинахъ параллельно вертикальному валу, въ другихъ входитъ и выходитъ по радіусамъ колеса, наконецъ въ третьихъ входитъ снаружи по направленію радіусовъ, а выходитъ параллельно валу черезъ центръ.

Турбины имѣютъ передъ обыкновенными водяными колесами значительныя преимущества. Главнѣйшія изъ нихъ—гораздо болѣе высокая отдача, достигающая 80% и болѣе, и крайне незначительные размѣры сравнительно съ ихъ работоспособностью.

Для электротехническихъ цѣлей турбины примѣняются съ большимъ удобствомъ, чему не мало способствуетъ быстрота ихъ вращенія, позволяющая обыкновенныя динамомашины соединять съ ними непосредственно, безъ всякихъ ремней. Эта скорость бываетъ, однако, иногда такъ велика, что приходится употреблять ремни для уменьшенія скорости и снабжать динамомашины шкивами бо́льшаго діаметра, чѣмъ шкивы на валу турбинъ.

Главнѣйшій недостатокъ турбинъ — это трудность управлять ихъ ходомъ и регулировать его по надобности. Эта трудность зависитъ отъ громаднаго притока воды, уменьшая и увеличивая который, замедляютъ или ускоряютъ ходъ турбины, вслѣдствіе чего затворы, регулирующіе доступъ воды къ турбинамъ, должны быть велики и прочны, т. е. имѣть громадную массу и инерцію. Быстро управлять такимъ затворами очень затруднительно. Поэтому всѣ регуляторы въ гидравлическихъ двигателяхъ страдаютъ недостаткомъ чувствительности и потому поддерживать постоянную скорость вращенія

турбины можно только съ большимъ трудомъ. Это обстоятельство очень важно, особенно, когда турбины примѣняются для электротехническихъ цѣлей, въ случаяхъ, гдѣ нагрузка мѣняется очень часто и быстро. Однако, при помощи различныхъ усовершенствованныхъ регуляторовъ можно, всетаки, добиться ровнаго хода турбинъ.



Фиг. 11.

Какъ мы говорили, большинство турбинъ имѣютъ весьма высокую отдачу при полномъ количествѣ воды, но для большинства ихъ эта отдача значительно понижается съ уменьшеніемъ количества впускаемой воды, такъ что съ уменьшеніемъ впуска воды уменьшается не только сила турбины, но и ея отдача. Для примѣра мы приводимъ кривыя, полученныя при испытаніяхъ различныхъ турбинъ въ Америкѣ (фиг. 11). На фигурѣ по оси ординатъ отложены величины отдачи въ процентахъ а по оси абсциссъ количества впускаемой воды. Изъ этихъ кривыхъ видно, какъ сильно при уменьшеніи впуска воды понижается отдача нѣкоторыхъ турбинъ, имѣющихъ при полномъ впускѣ очень большую отдачу. Однако, есть системы турбинъ, у которыхъ это уменьшеніе отдачи гораздо менѣе рѣзко. Итакъ, можно всегда подобрать такую систему, которая наиболѣе подходитъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Чтобы поближе познакомиться со способами примѣненія гидравлическихъ двигателей въ электротехникѣ, мы опишемъ здѣсь нѣсколько электрогидравлическихъ установокъ различныхъ размѣровъ, устроенныхъ за послѣдніе годы въ Западной Европѣ и дѣйствующихъ вполнѣ удовлетворительно. Начнемъ съ электрогидравлической установки *Fürstenfeld-Brück* (въ Германіи). Эта установка представляетъ двойной интересъ, во-первыхъ, какъ хорошо выполненная, а во вторыхъ — какъ доказательство того, что центральныя станціи выгодны не только въ большихъ городахъ, но что при нѣкоторыхъ условіяхъ онѣ могутъ давать хорошіе результаты, съ экономической точки зрѣнія, и въ небольшихъ населенныхъ мѣстахъ, такъ какъ онѣ не только доставляютъ при этихъ условіяхъ дешевое освѣщеніе, но и даютъ новый толчекъ мѣстной мелкой промышленности, доставляя за дешевую цѣну двигательную силу, которую вдобавокъ можно дробить по желанію.

Для устройства гидравлической центральной станціи Община *Fürstenfeld-Brück* пріобрѣла мельницы, находившіяся въ *Schöngeising*'ѣ, на рѣкѣ Амперъ, на разстояніи 7 километровъ отъ *Fürstenfeld-Brück*. Для

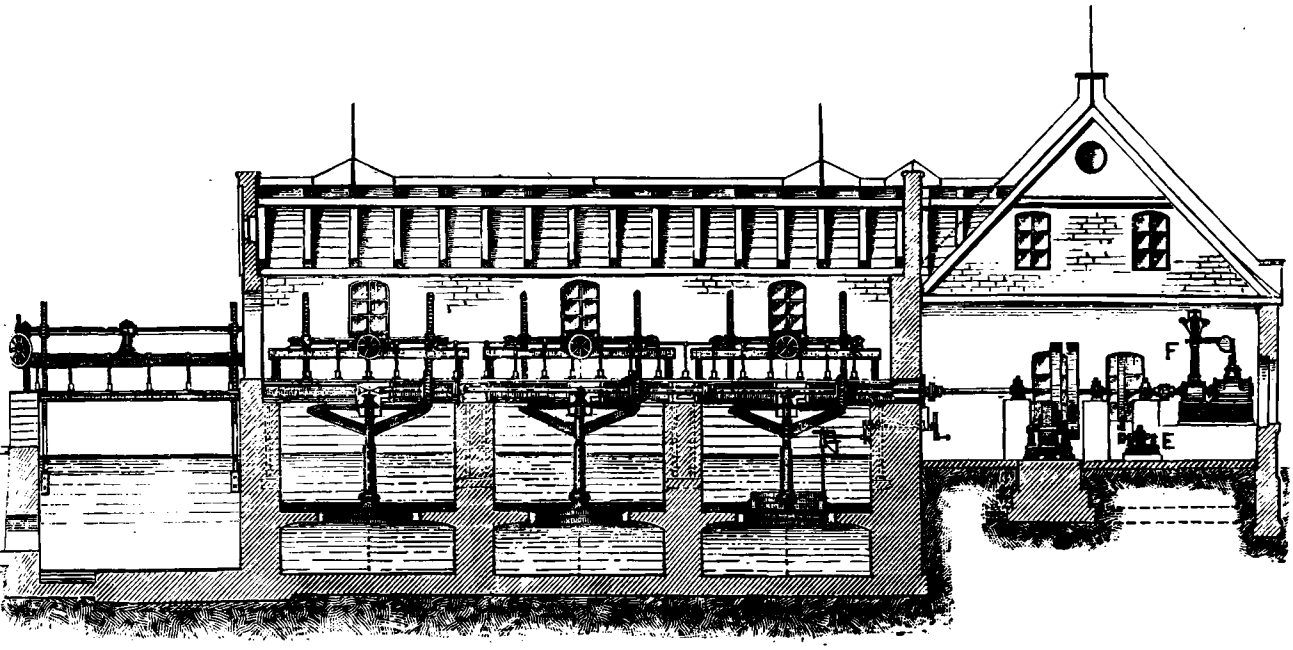
Фиг. 12.

полученія и распредѣленія электрической энергіи выбрана была система перемѣнныхъ токовъ, такъ какъ эта система является наиболѣе дешевой и надежной, при передачѣ энергіи на большія разстоянія. Единственный ея недостатокъ, именно тотъ, что она не даетъ возможности пользоваться аккумуляторами, въ данномъ случаѣ не имѣлъ значенія, такъ какъ гидравлическая установка настолько велика, что можетъ удовлетворить непосредственно всѣмъ требованіямъ, какъ нынѣ, такъ и въ будущемъ.

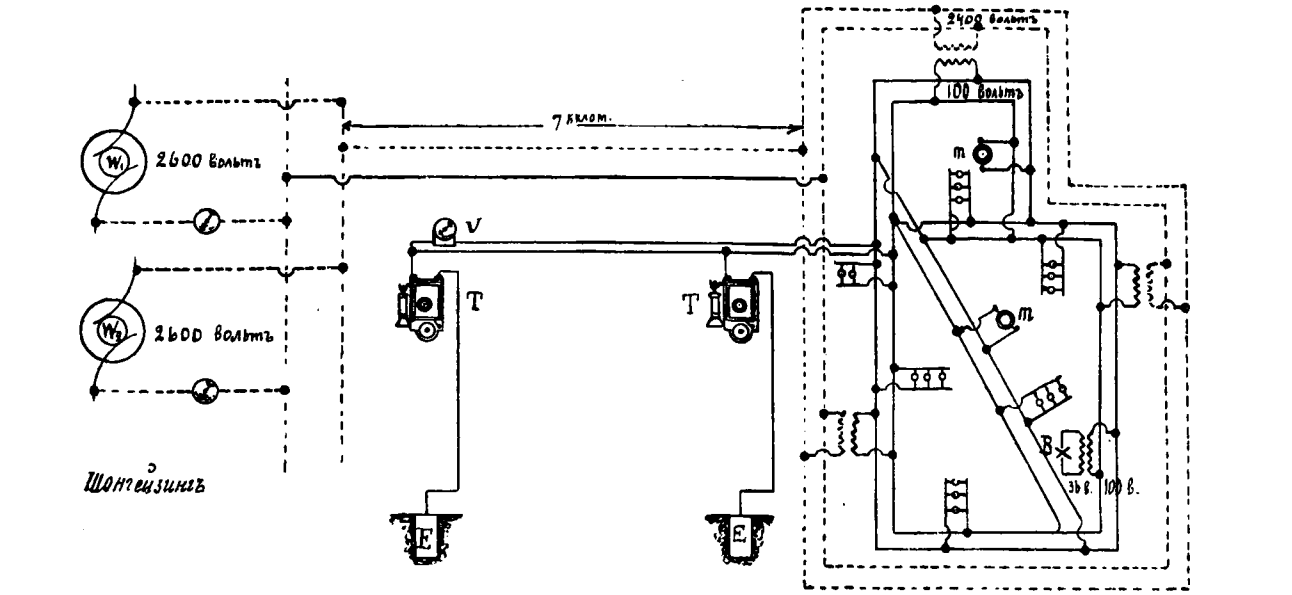
На фиг. 12 и 13 представленъ планъ и разрѣзъ гидравлической и электрической установки въ *Schöngeising*'ѣ. Для установки турбинъ воспользовались всѣмъ теченіемъ рѣки Ампера, оставивъ для спуска воды шлюзъ A (фиг. 3).

Машинное зданіе состоитъ изъ помѣщенія для турбинъ, рядомъ съ которымъ находится залъ для динамомашинъ и мастерская. Установленныя три турбины, фирмы *Briegleb, Hansen* и *Co* въ Готѣ, отличаются тѣмъ, что могутъ одинаково хорошо работать при различныхъ высотахъ воды и при различныхъ ея количествахъ. Ходъ турбинъ регулируется съ одной стороны при помощи перемѣщаемыхъ отъ руки заслонокъ, а съ другой при помощи автоматическаго тормазного регулятора, который при небольшихъ нагрузкахъ динамомашинъ тормазитъ турбины и тѣмъ препятствуетъ имъ пріобрѣсти слишкомъ большую скорость вращенія.

Всѣ три турбины, при помощи коническихъ зубчатыхъ колесъ, соединены съ общимъ передаточнымъ валомъ, отъ котораго уже при помощи ремней движе-



Фиг. 13.



Фиг. 14.

ніе передается двумъ динамомашинамъ перемѣннаго тока и одному возбудителю постояннаго тока фирмы *Brown, Boveri & C°*. Динамомашины перемѣннаго тока разсчитаны на 38.000 ваттъ, при 2.600 вольтъ каждая. Ихъ можно, въ случаѣ надобности, соединять параллельно. Всѣ приборы, нужные для этого, а также и для контроля проводовъ, собраны на одной распредѣлительной доскѣ.

Схема проводниковъ указана на фиг. 14. Линія, длины около 7 километровъ, состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ проводовъ въ 6 мм. въ діаметрѣ, уложенныхъ на обыкновенныхъ изоляторахъ. Напряженіе первичныхъ проводовъ въ *Fürstenfeld-Brück* равняется 2.400 вольтамъ, вторичныхъ же — 100 вольтамъ. Для контроля первичнаго напряженія, какъ видно на фиг. 14, служитъ вольтметръ, установленный на центральной станціи въ *Schöngeising*'ѣ и соединенный съ первичной сѣтью *Fürstenfeld-Brück*'а двумя проводами, одинъ изъ которыхъ служитъ одновременно въ качествѣ телефоннаго провода. Оба эти проводника укрѣплены, на тѣхъ же столбахъ, что и провода высокаго напряженія и, не смотря на электростатическую и электродинамическую индукцію этихъ проводовъ, телефонное сообщеніе вполнѣ удовлетворительно, хотя остальнымъ телефоннымъ проводомъ служитъ земля.

Внутри мѣстечка первичные провода, укрѣпленные на болѣе высокихъ столбахъ, идутъ къ нѣсколькимъ трансформаторамъ, помѣщеннымъ или въ особыхъ кіоскахъ, или въ другихъ запертыхъ помѣщеніяхъ. Эти трансформаторы заключены, кромѣ того, въ ящики, наполненные масломъ. Вторичныя обмотки трансформаторовъ питаютъ особую вторичную сѣть проводовъ, съ которой уже соединены всѣ пріемники (фиг. 6). Система вторичной сѣти принята была въ *Fürstenfeld-Brück*'ѣ предпочтительно передъ системой отдѣльныхъ трансформаторовъ въ различныхъ частныхъ установкахъ потому, что эти установки вообще не велики. Вторичная сѣть состоитъ изъ двухъ шести-миллиметровыхъ проводовъ, протянутыхъ по стойкамъ, укрѣпленнымъ на крышахъ и стѣнахъ домовъ. Воздушные провода, не представляя никакой опасности даже при прямомъ прикосновеніи, даютъ возможность удешевить установку болѣе, чѣмъ въ 6 разъ, сравнительно съ подъемными проводами, что позволяетъ имѣть электрическую энергію въ маленькихъ городкахъ не дороже, чѣмъ въ большихъ съ плотнымъ населеніемъ.

Дуговыя лампы снабжены каждая особымъ небольшимъ трансформаторомъ, что позволяетъ зажигать ихъ отдѣльно одну отъ другой.

Въ *Fürstenfeld-Brück*'ѣ установлено также нѣсколько электродвигателей. Всѣ они однофазные, типа *Brown*, и состоятъ изъ внѣшняго кольцевого электромагнита, внутри котораго вращается арматура перемѣннаго тока. Для возбужденія магнитнаго поля выпрямляется при помощи коммутатора токъ отъ одной изъ секцій арматуры. При нормальномъ ходѣ эти двигатели работаютъ безъ шума и искръ. Они выдерживаютъ перегрузки до 100%, причемъ не приходится перестанавливать щетки.

Что касается размѣровъ описываемой установки, то о нихъ можно составить себѣ понятіе на основаніи слѣдующихъ цифръ. Три турбины доставляютъ 180 лош. силъ, слѣдовательно, принимая отдачу динамомашинъ въ 90%, а линій съ трансформаторами въ 82,5%, установка можетъ питать около 2.000 лампъ въ 16 свѣчей.

Стоимость всей электрической установки обошлась около 80.000 марокъ, т. е. около 40 марокъ на шестнадцатисвѣчную лампу. Эту цѣну надо считать очень низкою, если принять во вниманіе, что станція находится въ 7 километрахъ отъ освѣщаемой мѣстности и что электрическая сѣть охватываетъ весь городъ, такъ что самый маленькій домикъ легко можетъ получить токъ. Если принять во вниманіе еще стоимость гидравлической установки, то амортизація и проценты на затраченный капиталъ, составятъ по 20 марокъ на каждую изъ одновременно горящихъ 16 свѣчныхъ лампъ въ годъ, при предложеніи, что одновременно горятъ 1.200 лампъ. Если же предположить, что горѣть будутъ всѣ лампы установки, то на лампу упадетъ въ годъ всего 13 марокъ.

Чтобы избѣжать затратъ на электрическіе счетчики, въ Fürstenfeld-Brück'ѣ введенъ просто слѣдующій тарифъ: за каждую изъ одновременно горящихъ 18 лампъ въ 16 свѣчей, абонентъ платитъ 20 марокъ въ годъ, причемъ ему предоставляется право тратить энергію, соотвѣтствующую расходу въ лампѣ въ различное время въ различныхъ мѣстахъ и для различныхъ цѣлей. При этомъ тарифѣ лампо-часъ будетъ стоить 0,8 пфеннга (0,4 копѣйки), если лампа горитъ 2.500 часовъ въ годъ и 2,5 пфеннга (1,25 коп.), если горитъ 800 часовъ въ годъ. Болѣе слабыя лампы, конечно, стоютъ дешевле, напримѣръ, 10-свѣчная, при горѣніи 800 часовъ въ годъ, стоитъ 1,6 пф. въ часъ, 5-свѣчная — 0,8 пф. въ часъ.

Благодаря такому дешевому тарифу электрическое освѣщеніе въ *Fürstenfeld-Brück*'ѣ вошло во всеобщее употребленіе. Имъ пользуются не только достаточные люди, но и тѣ семьи, которыя довольствовались раньше одной или двумя керосиновыми лампами. До апрѣля 1893 года въ такомъ небольшомъ городѣ было установлено уже 1.500 лампъ накаливанія, 7 — дуговыхъ и 12 электродвигателей различной силы, всего на 18 лошадей.

Описанная установка представляетъ типъ электрогидравлическихъ установокъ небольшихъ размѣровъ, отчего мы и описали ее нѣсколько подробнѣе. Такихъ установокъ, какъ было уже сказано, теперь устроено много. Между ними упомянемъ объ одной, еще меньшихъ размѣровъ, которая между тѣмъ даетъ отличные результаты. Это установка въ *Autervie* въ департаментѣ *Haute-Garonne* во Франціи. Гидравлическая часть ея состоитъ только изъ одной турбины „Геркулесъ" въ 50 силъ, которая вращаетъ альтернаторъ *Patin*, дающій 12 ампер. при 2.000 вольтъ, т. е. 24.000 ваттовъ. Альтернаторъ вращается со скоростью 500 оборотовъ въ минуту, причемъ движеніе передается ему отъ вала турбины при помощи шкивовъ и ремня. Отдѣльный возбудитель соединенъ непосредственно съ валомъ альтернатора. Отъ первичныхъ проводовъ взяты четыре отвѣтвленія, идущихъ къ отдѣльнымъ трансформаторамъ, питающимъ уже лампы и электродвигатели. Одинъ изъ электродвигателей употребляется на то, чтобы днемъ качать воду для городскаго водопровода, другіе дѣйствуютъ въ частныхъ мастерскихъ. Такимъ образомъ, даже такая незначительная установка (всего 50 силъ) можетъ процвѣтать и доставлять выгоду. Не менѣе интересны, конечно, и болѣе крупныя установки въ большихъ городахъ, на большихъ заводахъ и т. д. Таковы, напримѣръ, установки для городскаго освѣщенія въ Цюрихѣ, Берлинѣ, Римѣ, заводская установка на извѣстномъ алюминіевомъ заводѣ въ Нейгаузенѣ и многія другія, о которыхъ въ свое время упоминалось въ нашемъ журналѣ.

Снабженіе заводовъ и фабрикъ электродвигателями.

Мастерскія, фабрики и заводы въ настоящее время въ большинствѣ случаевъ бываютъ хорошо снабжены новѣйшими принадлежностями для работы силою пара. Въ нѣкоторыхъ типографіяхъ и литографіяхъ, гдѣ требованія относительно чистоты нельзя примирить со способностью ремней поднимать пыль въ помѣщеніи, линіи валовъ замѣняются отдѣльнымъ двигателемъ въ каждомъ помѣщеніи. Это составляетъ уже замѣтное усовершенствованіе, уменьшая на половину количество ремней и валовъ. Сложныя приспособленія: валы, кронштейны, шкивы, подвѣсные подшипники и ремни, составляющіе необходимыя принадлежности обыкновеннаго способа передачи силы, заключаютъ въ себѣ одновременно и выгодныя, и крайне неудобныя особенности. Въ ихъ пользу можно сказать, что они хорошо извѣстны, весьма обстоятельно разработаны и въ тѣхъ случаяхъ, когда должна производиться очень небольшая работа, являются наилучшимъ изъ извѣстныхъ способовъ передачи. Вмѣстѣ съ тѣмъ, они требуютъ большихъ расходовъ на обзаведеніе и занимаютъ много мѣста; требуютъ много при-

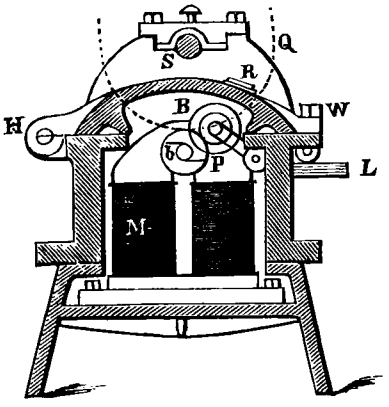
смотра и исправленій, сильно загромождаютъ помѣщеніе, легко и часто являются причиной несчастныхъ случаевъ и сверхъ того способствуютъ тому, что частицы пыли и грязи, которыя иначе оставались бы незамѣтными, приходятъ въ движеніе, носятся въ воздухѣ, которымъ дышатъ рабочіе, и садятся на всѣ предметы. Таковы серьезныя неудобства этого способа передачи силы, которыя притомъ перевѣшиваютъ его выгодныя стороны, если въ мастерскихъ имѣются средніе и тяжелые механизмы.

Разсмотримъ сначала улучшеніе уже построеннаго и работающаго завода и посмотримъ, какъ можно сдѣлать перемѣны въ немъ для электрическаго распредѣленія и передачи движущей силы. Въ немъ есть своя собственная установка съ котлами, паровой машиной и пр. Положимъ, та же установка остается работать и при новомъ порядкѣ.

Для электрическаго распредѣленія силы по заводу прибавится еще одна или нѣсколько динамомашинъ. Изъ генераторной станціи токъ пойдетъ въ отдѣльныя мастерскія по обыкновеннымъ проводамъ. Онъ распредѣляется по мастерской посредствомъ провода, который можно располагать въ такомъ же положеніи относительно механизмовъ, какое занимала линія валовъ. Каждый большой и отдѣльный станокъ снабжается двигателемъ, который располагается гдѣ нибудь въ станинѣ и приводитъ станокъ въ движеніе при посредствѣ какого нибудь привода.

Что касается до примѣненія двигателей для различныхъ работъ, то они составляютъ результатъ динамометрическихъ изслѣдованій для опредѣленія мощности, потребной для различныхъ работъ при различныхъ практическихъ условіяхъ. Двигатель надо стараться располагать въ защищенномъ, но удобномъ мѣстѣ, въ станинѣ станка. Разсмотримъ поподробнѣе одинъ или два случая.

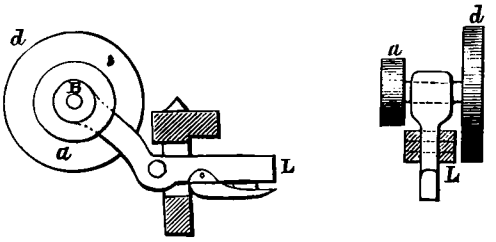
Возьмемъ сначала токарный станокъ. Для опытовъ былъ взятъ 16-дюймовый станокъ и съ нимъ производились испытанія надъ различными матеріалами. Оказалось, что при полной нагрузкѣ необходимо было въ среднемъ 0,2489 лош. силы (англ.). Сюда включено треніе дополнительныхъ частей, имѣющихся на токарныхъ станкахъ. Поэтому двигатель въ 1 лош. силу, обмотанный съ сопротивленіемъ послѣдовательно съ электромагнитами, со скоростью въ предѣлахъ 800—1600 оборотовъ въ минуту, доставилъ бы при этомъ станкѣ возможность получать различныя требуемыя скорости съ значительнымъ запасомъ мощности. У рабочаго имѣется въ цѣпи коммутаторъ съ упомянутымъ выше сопротивленіемъ, которое дастъ возможность регулировать ходъ и измѣнять его направленіе.



Фиг. 15.

Двигатель M (фиг. 15) помѣщается подъ патрономъ, который можно поднимать на шарнирахъ H, на задней части станины, для осмотра двигателя и это является единственнымъ путемъ для доступа къ послѣднему.

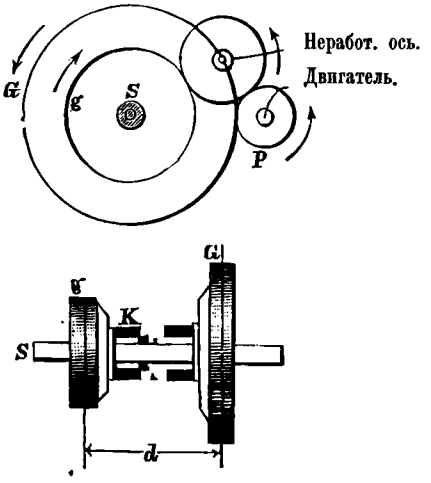
Валъ двигателя *b* соединяется съ колесомъ Q при посредствѣ шестерни P такого размѣра, чтобы можно было получить надлежащую наибольшую скорость. R коммутаторъ для регулированія. B—задній приводъ, приводимый въ дѣйствіе стопорнымъ рычагомъ въ L. Чтобы привести его въ сцѣпленіе, переставляютъ Q. У послѣдняго колеса Q есть выступъ съ одной стороны, чрезъ который просовываютъ стопоръ или шпильку въ отверстіе въ оси станка. Чтобы поставить Q въ соединеніе съ заднимъ приводомъ, передвигаютъ его назадъ въ положеніе надъ шестерней на рычагѣ задняго привода; затѣмъ приводятся въ сцѣпленіе при помощи L (фиг. 16) *d* и *a* у B (первое съ P).



Фиг. 16.

Такое устройство отличается компактностью; двигатель вполнѣ скрытъ и въ то же время легко доступенъ. Всѣ детали самаго станка обыкновеннаго устройства.

У строгальнаго станка удобно располагать двигатель подъ станиной, на отлитой у послѣдней полкѣ, въ прикрытіи отъ грязи. Затрудненіе, съ какимъ встрѣчаемся здѣсь, заключается въ перемѣнахъ направленія движенія и быстромъ обратномъ ходѣ. Устранить его можно очень легко,—для этого надо только устроить на оси станка муфту тренія между двумя приводами. Два колеса послѣднихъ различнаго размѣра (*g* и G на фиг. 17). P—шестерня двигателя, вращающая колесо J, которое сцѣпляется съ колесомъ *g* на оси станка для быстраго обратнаго хода. Другая шестерня на разстояніи *d* отъ P вращаетъ непосредственно колесо G для рабочаго



Фиг. 17.

хода станка. Такимъ образомъ мы получаемъ медленный рабочій ходъ и, взявъ надлежащее отношеніе между *g* и P, можемъ получить какой угодно быстрый обратный ходъ. Муфта K приводится въ дѣйствіе передвигателемъ у платформы станка, подобнымъ тому, какой употребляется обыкновенно для передвиганія ремней. Дви-

гатель вращается всегда въ одномъ и томъ же направленіи; муфта тренія между g и G накладываетъ на него нагрузку постепенно. Если угодно, можно употреблять коммутаторы для перемѣнъ скорости.

Для сверлильнаго станка соединенія были бы подобны тѣмъ, какъ и для токарнаго. Двигатель можно помѣщать внутри станины и устраивать передачу къ станку при посредствѣ ступенчатыхъ шкивовъ и ремня или ставить его на полку у оси станка.

Для приведенія въ движеніе мелкихъ механизмовъ (точильныхъ машинъ и пр.), небольшое число которыхъ встрѣчается на каждомъ заводѣ, придется, вѣроятно, прибѣгать къ передачѣ ремнями. Стоимость этихъ механизмовъ, если снабжать ихъ отдѣльными двигателями, была бы слишкомъ велика сравнительно съ ихъ работой. Поэтому излишкомъ мощности у большихъ станковъ можно пользоваться для приведенія въ дѣйствіе мелкихъ. Токарный или другой большой станокъ можно было бы соединять ремнями съ другими, размѣщаемыми вдоль стѣнъ, чтобы не загромождали помѣщенія. Двигатель у этого станка можетъ работать независимо отъ того, сцѣпленъ онъ со станкомъ или нѣтъ.

Единственнымъ вѣскимъ аргументомъ противъ такого проекта снабженія заводовъ электродвигателями можетъ быть стоимость станковъ и механизмовъ особаго устройства. Впрочемъ, разъ заводчикъ предприметъ такую перестройку завода и механизмы дадутъ удовлетворительные результаты на пробѣ, онъ скоро убѣдится въ выгодахъ перемѣны. Это уже доказано практическими примѣрами (въ Америкѣ).

Вернемся къ вопросу о стоимости. Излишній расходъ на двигатель будетъ не великъ въ сравненіи съ расходомъ на добавочную работу, обусловливаемую присмотромъ и исправленіемъ ремней и приводовъ. Кромѣ того, тогда работа каждаго человѣка будетъ продуктивнѣе. Затѣмъ слѣдуетъ принять еще въ расчетъ расходы на содержаніе завода въ чистотѣ, которые значительно уменьшатся, когда не будетъ ременныхъ приводовъ. Въ случаѣ стараго завода относительно полезности перемѣны не можетъ быть никакого сомнѣнія, но можетъ явиться вопросъ относительно выгодности. Что касается до новыхъ заводовъ, то экономичность и всѣ другія соображенія указываютъ на тотъ фактъ, что перерасходъ на первоначальное обзаведеніе скоро будетъ возмѣщенъ.

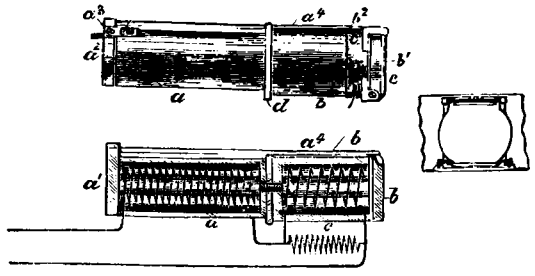
При электрическомъ распредѣленіи энергіи шумная и грязная мастерская перемѣняется въ тихое и чистое помѣщеніе и является гордостью владѣльца, который, благодаря своей сообразительности и прозорливости, идетъ впереди другихъ, слѣдуя прогрессу цивилизаціи, не говоря уже о томъ, что у рабочихъ въ такихъ мѣстахъ будутъ болѣе здоровые нервы, органы чувствъ и легкія. (The Electrical World).

ОБЗОРЪ.

Телефонный указатель Скрибнера.—Одно изъ крупныхъ неудобствъ, съ какимъ приходится имѣть дѣло на телефонныхъ станціяхъ съ ординарными цѣпями, обусловливается тѣмъ обстоятельствомъ, что электрическій токъ часто находитъ сообщеніе съ землей и минуетъ цѣлый рядъ указателей. Съ цѣлью устранить это неудобство Скрибнеръ скомбинировалъ новый указатель, который приводится въ дѣйствіе только перемѣнными или прерывистыми токами.

Устройство прибора показано на фиг. 18, 19 и 20. Электромагнитъ a снабженъ обмоткой съ сопротивленіемъ въ нѣсколько сотъ омовъ и обладаетъ значительной самоиндукціей, такъ что его можно вводить обыкновеннымъ способомъ въ отвѣтвленіе телефонной цѣпи; наоборотъ, электромагнитъ b снабженъ толстой оболочкой и обмоткой съ сравнительно незначительнымъ сопротивленіемъ и большой самоиндукціей. Сопротивленіе c безъ самоиндукціи и равно или немного больше сопротивленія обмотки b.

Какъ можно видѣть на рис. 20, за обмоткой a цѣпь продолжается по двумъ отвѣтвленіямъ: 1) по обмоткѣ электромагнита b и 2) по безъиндуктивному сопротивленію c.



Фиг. 18, 19, 20.

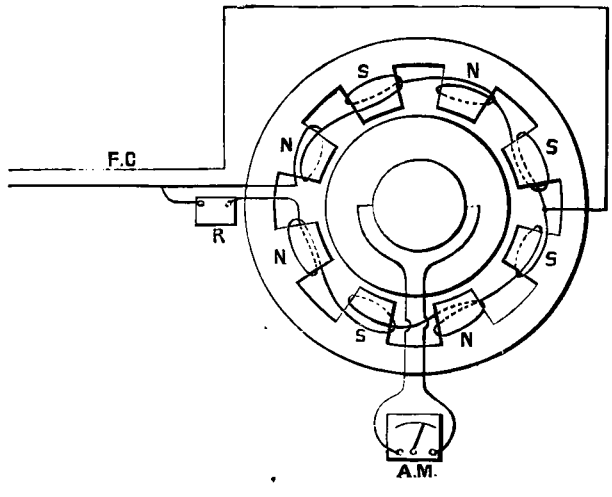
Въ случаѣ постояннаго тока послѣдній проходитъ по обмоткѣ a, потомъ по электромагниту b и безъиндуктивному сопротивленію c, раздѣляясь обратно пропорціонально сопротивленіямъ; электромагниты a и b намагничиваются и ихъ якори притягиваются.

Указатель не дѣйствуетъ, хотя дверца b' отстопоривается, потому что онъ удерживается электромагнитомъ b. Когда, наоборотъ, токъ перемѣнный или прерывистый съ довольно короткимъ періодомъ, большая часть тока проходитъ по безъиндуктивному сопротивленію c, такъ какъ электромагнитъ обладаетъ большимъ магнитнымъ сопротивленіемъ; онъ остается безъ намагничиванія или дѣйствуетъ слабо и бываетъ не въ состояніи удержать b', вслѣдствіе чего движеніе якоря a' къ a освобождаетъ его и даетъ сигналъ.

Едва ли надо говорить, что приборъ Скрибнера (изготовляемый Western Electric Co) предназначается для употребленія въ тѣхъ цѣпяхъ, гдѣ вызовы абонентовъ производятся магнитнымъ генераторомъ.

(The El. Engineer.)

Простой способъ для испытанія большихъ динамомашинъ.—Часто бываетъ желательно знать температуру динамомашины при дѣйствіи подъ полной нагрузкой, но въ случаѣ очень большихъ машинъ продолжительное дѣйствіе обходится дорого. Слѣдующій способъ даетъ возможность производить подобное



Фиг. 21.

испытаніе надъ всякой многополюсной машиной съ послѣдовательно соединенной обмоткой якоря, расходуя только около 3% ея нормальной мощности.

Соединенія показаны на прилагаемой схемѣ (фиг. 21). Электромагниты возбуждаются отдѣльно и соединены такимъ образомъ, что половина ихъ полюсовъ пріобрѣ-

тают полярность, противоположную нормальной. При дѣйствіи машины подъ полной нагрузкой и при нормальномъ токѣ въ электромагнитахъ на щеткахъ не получается никакого потенціала, потому что напряженіе, развивающееся въ одной половинѣ якоря, равно и противоположно напряженію, развивающемуся въ другой половинѣ. Если ослабить немного токъ въ половинѣ полюсовъ, то противоположныя электровозбудительныя силы не будутъ больше равны и получится разность потенціаловъ въ нѣсколько вольтовъ.

Поэтому, заставивъ машину дѣйствовать при полной скорости и возбуждая электромагниты нормальнымъ токомъ, заботясь при этомъ о томъ, чтобы потенціалъ былъ дѣйствительно равенъ нулю, замыкаютъ машину чрезъ амперметръ и затѣмъ медленно ослабляютъ половину магнитовъ, пока не будетъ проходить по якорю токъ, соотвѣтствующій полной нагрузкѣ. Такимъ образомъ въ якорѣ и магнитахъ будутъ токи полной нагрузки, ослабленіемъ можно пренебречь, потери на желѣзо почти такія же, а энергію приходится доставлять только на гистерезисъ и потери на сопротивленіе.

При машинахъ перемѣнныхъ токовъ ослабленіе магнитовъ бываетъ нѣсколько больше, такъ какъ приходится доставлять напряженіе самоиндукціи, довольно большое обыкновенно, но все-таки получаются результаты, достаточно точные для большей части практическихъ цѣлей. (The Electr. Review).

Телеграфное сообщеніе индукціей при помощи катушекъ.— Опытами надъ сообщеніемъ чрезъ пространство посредствомъ электромагнитной индукціи занимается, кромѣ Приса, нѣкто *Чарльсъ Стефенсонъ*, который приходитъ къ не совсѣмъ одинаковымъ съ Присомъ заключеніямъ. Такъ, прежде всего, сравнивая системы сообщенія, посредствомъ параллельныхъ проволокъ и посредствомъ катушекъ, онъ нашелъ, что послѣдняя система теоретически и практически лучше первой. Относительно разстоянія, на какое можно передавать сигналы, онъ вывелъ очень простой законъ: это разстояніе пропорціонально діаметру катушекъ и числу оборотовъ проволоки на нихъ.

Для практическаго испытанія системы Стефенсона ему предложено устроить телеграфное сообщеніе по своей системѣ между маякомъ, лежащимъ на островкѣ (на сѣверѣ Великобританіи), и берегомъ, на разстояніи около 0,8 км. Для этого онъ взялъ двѣ катушки въ 180 м. діаметромъ изъ девяти оборотовъ желѣзной проволоки въ 4,2 мм. діаметромъ.

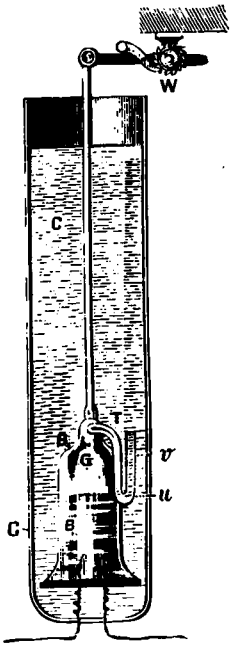
При предварительныхъ испытаніяхъ, когда расположили эти катушки одну противъ другой на разстояніи 780 м., 100 сухихъ элементовъ (1,4 вольта, 1,2 омъ внутренняго сопротивленія) обезпечивали легкое сообщеніе посредствомъ телефоновъ. Можно еще было передавать сигналы, когда уменьшили батарею до 15 элементовъ.

Изобрѣтатель указываетъ слѣдующій способъ примѣненія своей системы для сообщенія съ плавучими маяками. — Отъ берега къ маяку прокладывается въ морѣ кабель, который подъ маякомъ свертывается въ круги, обнимающіе такую площадь, по какой можетъ перемѣщаться маякъ на своихъ якорныхъ канатахъ. На суднѣ располагается другая катушка изъ нѣсколькихъ оборотовъ толстой проволоки. (The Electrician).

Счетчикъ электричества Вотерхауза.— Въ настоящее время въ Лондонѣ начинаетъ входить въ употребленіе счетчикъ электричества американскаго происхожденія, изобрѣтенный нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Хотя онъ принадлежитъ къ тому роду приборовъ, которые до сихъ поръ не дали особенно хорошихъ результатовъ, но все-таки умѣстно будетъ привести краткое описаніе, чтобы по крайней мѣрѣ новые изобрѣтатели не шли въ этомъ направленіи.

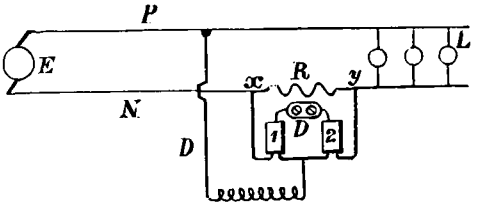
Дѣйствіе прибора основывается на разности двухъ электролитическихъ работъ отвѣтвляющагося тока почти постоянной полной силы, но раздѣляющагося на два отвѣтвленія, каждое съ поляризаціоннымъ вольтаметромъ, причемъ разность между ними приблизительно пропорціональна току въ рабочей цѣпи.

На фиг. 22 представленъ одинъ изъ вольтаметровъ съ поляризаціей. Электроды образуютъ двѣ платиновыя проволоки, свитыя въ соленоиды; онѣ подходятъ подъ стеклянный колоколъ G, снабженной U-образной трубкой T. Электролитомъ служитъ разведенная сѣрная кислота въ 12%. Когда выдѣляются газы, колоколъ приподнимается, пока давленіе не будетъ достаточно, чтобы выгнать жидкость изъ U-образной трубки; въ этотъ моментъ колоколъ опорожнивается и падаетъ опять внизъ; это двойное движеніе заставляетъ подвинуться на одинъ зубецъ собачку W, которая дѣйствуетъ на счетчикъ съ циферблатами и стрѣлками.



Фиг. 22.

На фиг. 23 показано, какъ соединяется счетчикъ; съ зажимами сопротивленія R, которое производитъ паденіе потенціала не больше ½ вольта, соединяются два вольтаметра 1 и 2, которые дѣйствуютъ дифференціальнымъ способомъ на счетчикъ D. Точка соединенія двухъ вольтаметровъ соединяется чрезъ сопротивленіе D около 1200 омовъ съ другимъ полюсомъ распредѣленія.



Фиг. 23.

Когда не горитъ ни одной лампы, по каждому изъ двухъ вольтаметровъ проходитъ половина отвѣтвляющагося тока и счетчикъ не двигается (слѣдуетъ прибавить, что при погашеніи послѣдней лампы релэ прерываетъ отвѣтвляющуюся цѣпь). Какъ только зажгутъ лампу, равенство между двумя отвѣтвляющимися токами нарушается вслѣдствіе того, что разность потенціаловъ RJ противодѣйствуетъ прохожденію тока въ вольтаметръ № 2. Тогда счетчикъ начинаетъ дѣйствовать пропорціонально току J въ цѣпи лампъ.

Изобрѣтатель утверждаетъ, что благодаря такому дифференціальному устройству устраняются всѣ неудобства обыкновенныхъ электролитическихъ счетчиковъ, изъ которыхъ самое большое заключается въ затрудненіи поддерживать постоянное отношеніе между сопротивленіемъ R и сопротивленіемъ вольтаметра. Это подтверждается теоріей прибора, если сдѣлать нѣкоторыя предположенія, которыя, однако, не подтверждаются на практикѣ.

О разстояніи, на какое можно экономически передавать при посредствѣ электрическаго тока энергію Ніагарскихъ водопадовъ. — Разсчитывая это разстояніе согласно съ современными промышленными условіями въ Америкѣ, профессора Э. Хаустонъ и Кеннелли дѣлаютъ слѣдующія предположенія: —

Происходитъ непрерывная передача энергіи отъ Ніагарскихъ водопадовъ по городамъ вдоль береговъ

канала Эри при посредствѣ трехфазныхъ токовъ (самая экономичная система по мнѣнію авторовъ) по голымъ воздушнымъ проводамъ подъ наибольшимъ напряженіемъ въ 50.000 вольтовъ, при повышающихъ и понижающихъ напряженіе трансформаторахъ. Если считать, что гидравлическо-электрическая установка Ніагарскихъ водопадовъ въ 119.000 лош. силъ будетъ работать непрерывно при 60% полной нагрузки, то стоимость передаваемой энергіи такова въ различныхъ городахъ:

1) Въ Альбани, на разстояніи 530 км., при максимальной доставкѣ туда 15.000 киловат., $27^1/_2$ доллар. за лош. силу *).

2) Въ Сиракузахъ, на разстояніи 260 км., при максимальной доставкѣ туда 7.500 киловат., 21,4 доллар. за лош. силу.

3) Въ Буффало, на разстояніи 24 км., при максимальной доставкѣ туда 22.500 киловат., 17,8 доллар. за лош. силу.

Что же касается до стоимости энергіи, получаемой отъ большихъ паровыхъ машинъ тройного расширенія, то она такова въ Америкѣ:

При 308 рабочихъ дняхъ въ годъ, по 10 часовъ, $25^1/_4$ доллар. за лош. силу.

При 365 рабочихъ дняхъ въ годъ, по 20 часовъ, 44,43 доллар. за лош. силу.

Такимъ образомъ передаваемая энергія водопадовъ можетъ при всѣхъ условіяхъ конкуррировать съ получаемой на мѣстѣ отъ большихъ паровыхъ машинъ на радіусѣ въ 320 км. Впрочемъ, она можетъ выдерживать конкурренцію и въ Альбани, если заводы работаютъ день и ночь.

Такіе сравнительно широкіе предѣлы экономичной передачи энергіи водопадовъ обусловливаются значительностію передаваемой энергіи. При обыкновенныхъ условіяхъ энергію водопада меньше 500 киловат. можно экономически передавать электрическими токами на разстояніе не больше 80 км. Причина такой разницы въ разстояніяхъ экономической передачи обусловливается очевидно тѣмъ фактомъ, что электрическія и гидравлическія машины большихъ размѣровъ можно строить экономичнѣе, чѣмъ малыхъ.

(The Electrical Engineer.)

Опыты съ двигателемъ перемѣннаго тока Броуна. — Въ слѣдующей таблицѣ приведены главнѣйшіе результаты опытовъ Анро съ несинхроннымъ двигателемъ Броуна въ 15 лош. силъ, примѣняемымъ на одной изъ установокъ электрической передачи энергіи. Нормальныя условія его работы таковы: число перемѣнъ тока — 40, дѣйствующая разность потенціаловъ — 150 вольтовъ, скорость — около 800 оборотовъ въ минуту. (The Electr. Review.)

Число оборотовъ въ минуту.	Дѣйствующая разность потенціаловъ Вольты.	Дѣйствующая сила тока.	Получаемая отъ двигателя мощность. Лош. силы.	Уголъ разности фазъ.
0	132,0	250,0	0	27° 20′
876	157,5	27,0	0	80° 40′
862	156,5	27,5	0,78	74° 10′
863	155,0	30,8	2,64	56° 10′
868	156,0	41,8	5,62	37° 30′
862	154,0	50,6	7,68	30° 10′
858	151,0	63,8	10,70	23° 40′
851	146,5	102,0	15,47	21° 20′
812	143,0	118,2	16,15	23° 40′
816	144,0	128,0	16,74	25° 30′

*) Вездѣ приводится годовая стоимость.

Телефотъ. — Американецъ *Боутонъ* скомбинировалъ слѣдующій простой аппаратъ для сигналированія лампами накаливанія по азбукѣ Морза. Аппаратъ состоитъ изъ сигнальной мачты съ видимыми со всѣхъ сторонъ 11 лампами накаливанія, изъ которыхъ 5 красныхъ по 75 свѣчей для черточекъ (длинныхъ вспышекъ) и 6 бѣлыхъ по 50 свѣчей для точекъ (короткихъ вспышекъ). Сигналы дѣлаются коммутаторомъ, имѣющимъ форму клавикордъ обыкновенной пишущей машины съ написанными на нихъ буквами и цифрами.

(The Electrical Review.)

О нѣкоторыхъ новыхъ производныхъ величинахъ физическихъ единицъ (Статья Эд. Хаустона и Кеннелли).—Расширеніе области примѣненій научныхъ единицъ въ физическихъ изслѣдованіяхъ затрудняется неудобной величиной основныхъ единицъ С. С. S., а въ особенности дины и эрга. Чтобы уменьшить это неудобство, мы предложили бы слѣдующія дополнительныя производныя единицы, которыя оказались удобными для нашихъ работъ.

Напримѣръ, вмѣсто того, чтобы писать „1.000 мегэрговъ", мы предлагаемъ терминъ *бегэргъ* и подобнымъ образомъ для выраженія 1.000.000 мегэрговъ — терминъ *трегэргъ*, для билліона мегэрговъ—*квегэргъ*, по аналогіи, какую представляютъ слова „милліонъ", „билліонъ", „трилліонъ" и „квадрильонъ".

Затѣмъ, вмѣсто того, чтобы писать „0,001 микрофарада", мы предлагаемъ употреблять терминъ *бикрофарада* и *трикрофарада* вмѣсто 0,000001 микрофарады, гдѣ надо.

Значеніе предлагаемыхъ такимъ образомъ приставокъ таково:

Бега = 1000 милліоновъ или билліонъ или 10^{-9}.

Трега = милліонъ милліоновъ или трилліонъ или 10^{-12}.

Квега = 1000 трилліоновъ или квадриліонъ или 10^{-15}.

Бикро = 1000-милліонная или 10^{-9}.

Трикро = одна трилліонная или 10^{-12}.

О преимуществахъ этихъ приставокъ можно судить по слѣдующимъ примѣненіямъ:

1 метръ = 100 см.
1 мм. = 0,1 см. = 0,001 метра.
1 микрометръ = 1 микронъ = 0,000.001 метра = $= 10^{-6}$ метра $= 10^{-4}$ см.
1 бикрометръ = 1 бикронъ = 0,000.000.001 метра = $= 10^{-9}$ метра $= 10^{-7}$ см.
1 трикрометръ = 1 трикронъ = 0,000.000.000.001 метра = $= 10^{-12}$ метра $= 10^{-10}$ см.

Микронъ — длина порядка свѣтовой волны въ эфирѣ и представляетъ основную единицу величины въ микроскопіи.

Бикронъ — величина, которая будетъ полезна при разсмотрѣніи средняго свободнаго пути газовыхъ молекулъ согласно съ кинетической теоріей газовъ.

Трикронъ — порядка размѣровъ атомовъ согласно съ опредѣленіемъ лорда Кельвина.

1 мегадина = 10^6 динъ = приблизительно сила притяженія земли на 1 кгр. матеріи, т. е. вѣсъ въ 1 кгр.
1 бегадина = 10^9 динъ = приблизительно сила притяженія земли на 1 тоннъ матеріи, т. е. вѣсъ въ 1 тоннъ.
1 трегадина = 10^{12} динъ = приблизительно вѣсъ въ 1000 тоннъ.

1 мегэргъ = 10^6 эргъ.
1 бегэргъ = 10^9 эргъ.
1 трегэргъ = 10^{12} эргъ.
1 мегомъ = 10^6 омовъ.
1 бегомъ = 10^9 омовъ = 1000 мегомовъ.
1 трегомъ = 10^{12} омовъ = 10^6 мегомовъ.
1 квегомъ = 10^{15} омовъ = 1000 трегомовъ.

Бегомъ — приблизительно изоляція 1,6 км. хорошо изолированнаго провода.

Трегомъ — приблизительно сопротивленіе, какое требуется, чтобы ограничить отклоненіе зеркальнаго гальванометра при 1 вольтѣ однимъ дѣленіемъ шкалы въ

1 мм. при 1 м. разстоянія. Такой гальванометръ можно было бы назвать *трегомнымъ*.

Квегомъ — ограничивающее сопротивленіе при 1 вольтѣ и отклоненіи въ 1 дѣленіе для крайне чувствительнаго зеркальнаго гальванометра, который можно было бы назвать *квегомнымъ*.

1 микрофарада $= 10^{-6}$ фарады.

1 бикрофарада $= 10^{-9}$ фарады $= 0{,}001$ микрофарады.

Электромагнитная единица С. С. S. емкости равна 10^{9} фарада и слѣдовательно будетъ бегафарадой. Такимъ образомъ примѣненіе этихъ приставокъ даетъ удобное названіе для единицы емкости С. С. S., для которой иначе потребовался бы особый терминъ.

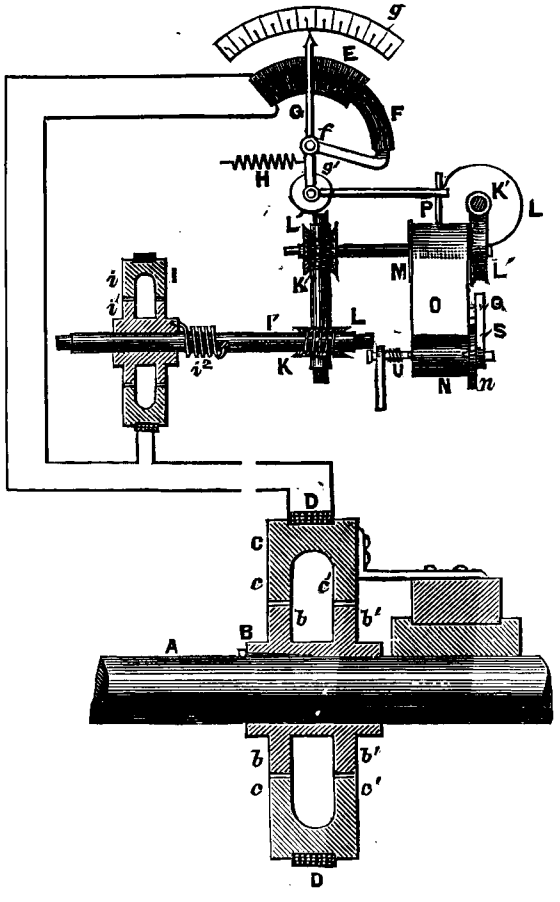
1 генри $= 10^{9}$ см.

1 микрогенри $= 10^{3}$ см.

1 бикрогенри $= 1$ см.

(The Electr. Engineer.)

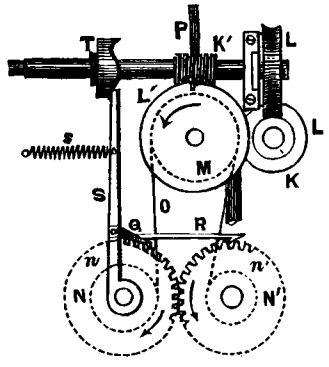
Приборъ для контролированія скорости желѣзнодорожныхъ поѣздовъ. Этотъ приборъ американца Джона Генри представляетъ собою простой и надежный механизмъ для указанія скорости движенія поѣздовъ желѣзныхъ дорогъ, трамваевъ и пр. Онъ со-



Фиг. 24.

стоитъ прежде всего изъ получающей вращеніе отъ оси А (локомотива) динамомашины (фиг. 24) съ вращающимся постояннымъ магнитомъ В, снабженнымъ двумя рядами радіальныхъ полюсовыхъ придатковъ *bb'* (вмѣсто постояннаго магнита можно, конечно, устраивать электромагнитъ). Этотъ магнитъ окруженъ концентрично неподвижнымъ якоремъ С, представляющимъ собою кольцо съ радіальными полюсовыми придатками *cc'* и съ обмоткой D, которую можно наматывать около кольца снаружи, какъ показано, или внутри. Развивающійся въ этой обмоткѣ при вращеніи оси А перемѣнный токъ проходитъ между прочимъ чрезъ дугообразный соленоидъ Е, въ который втягивается сердечникъ F, поворачивающійся около центра *f* и соединенный неизмѣнно со стрѣлкой G, которая двигается по шкалѣ *g* и при отсутствіи тока удерживается на нулѣ пружинкой Н. Такимъ образомъ, эта стрѣлка даетъ мгновенныя показанія измѣненій скорости поѣзда, такъ какъ токъ, передвигающій стрѣлку при противодѣйствіи пружинки, измѣняется по силѣ пропорціонально скорости поѣзда.

Кромѣ того, этотъ токъ идетъ въ устроенный одинаково съ динамомашиной двигатель J, который соединяется съ соленоидомъ послѣдовательно или параллельно. Его якорь, чтобы онъ легче начиналъ вращаться, одѣтъ на оси J' свободно, и связанъ съ ея спиральной пружиной i^2. Ось J' соединяется при посредствѣ



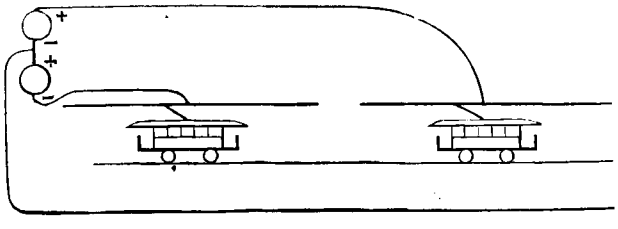
Фиг. 25.

показаннаго на рисункѣ привода съ ведущимъ барабаномъ М записывающаго механизма. Подробности устройства послѣдняго можно видѣть на фиг. 24 и 25. Карандашъ Р записываетъ на движущейся бумажной лентѣ О измѣненія въ скорости поѣзда. (Iron Age).

1.000-сильный электрическій локомотивъ.—Повидимому, электрическіе локомотивы будутъ служить не для однихъ большихъ скоростей, какъ можно было бы думать на основаніи произведенныхъ до сихъ поръ опытовъ. *Engineer and Iron Trades* сообщаетъ, что въ Лондонѣ строится товарный локомотивъ для малыхъ скоростей въ 1.000 лош. силъ.

Этотъ локомотивъ, проектированный Спрагомъ, Денканомъ и Гетчинсономъ, снабжается четырьмя парами колесъ и особымъ двигателемъ для каждой оси. Его двигатели перемѣннаго тока и разсчитаны для работы при 800 вольтахъ и 225 оборотахъ, что соотвѣтствуетъ скорости въ 56 км. въ часъ.

Трехпроводная система въ примѣненіи къ трамваямъ.—Эта система вводится въ настоящее время въ употребленіе на нѣсколькихъ американ-



Фиг. 26.

скихъ линіяхъ трамваевъ. Главное ея преимущество заключается въ устраненіи электролитическаго дѣйствія токовъ на трубы водо-и газопроводовъ. Кромѣ того, при

ней ослабляются въ нѣкоторой степени вредныя дѣйствія токовъ на телефонныя и телеграфныя линіи и она даетъ около 50% экономіи въ мѣди сравнительно съ двупроводной системой съ полной металлической цѣпью. За третій проводъ берутъ землю и тогда требуется только одинъ катокъ; токъ, впрочемъ, проходитъ чрезъ землю только короткій путь, а именно между вагонами, а не отъ генераторной станціи до вагоновъ, какъ можно видѣть на схемѣ, фиг. 27. (The Electr. Review.).

Магнитное вліяніе звѣздъ на землю. — Обсужденіе наблюденій въ магнитныхъ обсерваторіяхъ различныхъ странъ и частей свѣта привело къ открытію ряда періодовъ и внезапныхъ измѣненій въ ходѣ магнитныхъ элементовъ, согласующихся съ соотвѣтствующими періодами въ движеніи извѣстныхъ звѣздъ и съ явленіями на нихъ, что даетъ основаніе заключить о прямомъ или косвенномъ вліяніи этихъ звѣздъ на земной магнитизмъ. Такъ сдѣлано очень много наблюденій относительно вліянія солнца, проявленія котораго видѣли, 1) въ суточныхъ измѣненіяхъ земнаго магнетизма, 2) въ ежегодныхъ перемѣнахъ амплитуды этихъ измѣненій, 3) въ совпаденіи 11-лѣтняго періода измѣненій величины суточныхъ колебаній магнитныхъ элементовъ, также какъ періода частыхъ и сильныхъ сѣверныхъ сіяній и магнитныхъ пертурбацій, съ 11-лѣтними періодами многочисленности солнечныхъ пятенъ и 4) въ одновременности появленія взрывовъ на солнцѣ съ магнитными пертурбаціями на землѣ. Рядъ наблюденій доказываетъ также вліяніе луны на земной магнитизмъ и даже такое вліяніе приписываютъ планетамъ (также на основаніи наблюденій).

Подобное непосредственное вліяніе небесныхъ свѣтилъ на земной магнетизмъ сомнительно по мнѣнію астронома Вильда, по разсчетамъ котораго магнитныя свойства солнца, луны и планетъ не могутъ по своей величинѣ оказывать непосредственное замѣтное вліяніе на элементы земнаго магнитизма. По его изслѣдованіямъ солнце и луна могутъ оказывать только косвенное магнитное вліяніе на землю; а о какомъ нибудь замѣтномъ вліяніи планетъ не можетъ быть и рѣчи.

(Elektrot. Zeitschr.).

Образцовое устройство центральной станціи постояннаго тока. — Американецъ Стюартъ, сторонникъ постоянныхъ токовъ, слѣдующимъ образомъ описываетъ, въ видѣ образца, устройство центральной станціи на 500 лош. силъ:— Тамъ должны быть установлены слѣдующіе приборы:— Многополюсная динамомашина въ 100 лош. силъ, работающая приблизительно при 250 оборотахъ въ минуту и соединенная непосредственно съ паровой машиной компаундъ; многополюсная динамомашина въ 400 лош. силъ, работающая приблизительно при 170 оборотахъ въ минуту и соединенная непосредственно съ паровой машиной компаундъ; въ большинствѣ случаевъ, когда имѣется подъ руками вода, надо устраивать конденсаціонные приборы. Эти динамомашины слѣдуетъ дѣлать на 220 вольтовъ, если употребляется трехпроводная система; надо примѣнять трехпроводное распредѣленіе, если его радіусъ не болѣе $1^1/_2$ км., и пятипроводное, гдѣ радіусъ больше $1^1/_2$ км.

Необходимы слѣдующіе добавочные приборы: — Для трехпроводной системы 120 аккумуляторовъ, каждый емкостью въ 30 амперовъ на 15 часовъ, и для пятипроводной системы 240 аккумуляторовъ той же величины. Этой батареей слѣдуетъ пользоваться, какъ уравнителемъ и регуляторомъ, а также для доставленія тока въ теченіе дня. Необходимо также коммутаторная доска съ приборами, вмѣстѣ съ автоматическимъ регуляторомъ для динамомашинъ.

Сѣть проводовъ такова:— Цѣпь главныхъ проводовъ и фидеры для общественнаго и частнаго освѣщенія. По ней снабжаются токомъ всѣ потребности для освѣщенія или механической работы; у каждаго потребителя имѣется счетчикъ. Всѣ двигатели соединяются съ крайними проводами трехъ- или пятипроводной системы.

Для управленія этой установкой достаточно двухъ человѣкъ; одного машиниста и одного кочегара. Кромѣ того, нужны начальникъ станціи и ламповщики по числу употребляемыхъ дуговыхъ лампъ. Дуговыя лампы для общественнаго освѣщенія вводятся въ цѣпь такимъ образомъ:— Если примѣняется трехпроводная система, то одинъ и тотъ же нейтральный проводъ служитъ какъ для общественнаго, такъ и частнаго освѣщенія, причемъ онъ соединяется съ землей въ нѣсколькихъ пунктахъ. Такимъ образомъ для общественнаго освѣщенія прокладываются только два провода и дуговыя лампы вводятся группами по двѣ между однимъ изъ нихъ и нейтральнымъ проводомъ. При пятипроводной системѣ дуговыя лампы вводятся группами по восьми и каждая лампа снабжается автоматическимъ прерывателемъ. Для дѣйствія дуговыхъ лампъ въ цѣпи постояннаго потенціала необходимо вводить въ цѣпь нѣкоторое сопротивленіе для устойчивости вольтовой дуги; это сопротивленіе надо вводить въ линію и въ нѣкоторыхъ случаяхъ употребляется желѣзная проволока или мѣдная не тоньше $4^1/_4$ мм. Техники говорятъ, что это трата энергіи, но, по мнѣнію автора, эта потеря на сопротивленіе преувеличивается.

Если обыкновенная динамомашина для дуговыхъ лампъ даетъ 78% полезнаго дѣйствія, а машина постояннаго потенціала — 95%, то получается разница въ 17% въ пользу машины постояннаго потенціала. Сопротивленіе, необходимое для дѣйствія дуговыхъ лампъ низкаго напряженія, никогда не поглощаетъ больше 15% тока, такъ что у насъ оказывается преимущество въ 2% въ пользу системы, которую предлагаетъ Стюартъ.

Но у насъ есть еще другой выигрышъ. Обыкновенная динамомашина для дуговыхъ лампъ работаетъ приблизительно при 900 оборотахъ въ минуту и потому должна соединяться со своимъ двигателемъ ремнемъ. Слѣдуетъ принимать въ соображеніе треніе этого ремня, и быстроходной динамомашины. Если употребляется одинъ ремень прямо отъ двигателя, то теряется 10%, а при промежуточномъ валѣ потеря составляетъ 18%, такъ что въ одномъ случаѣ мы выигрываемъ 12% въ энергіи, а въ другомъ 20%: это не теорія,— практическое подтвержденіе можно найти въ Висконсинѣ и сосѣднихъ штатахъ.

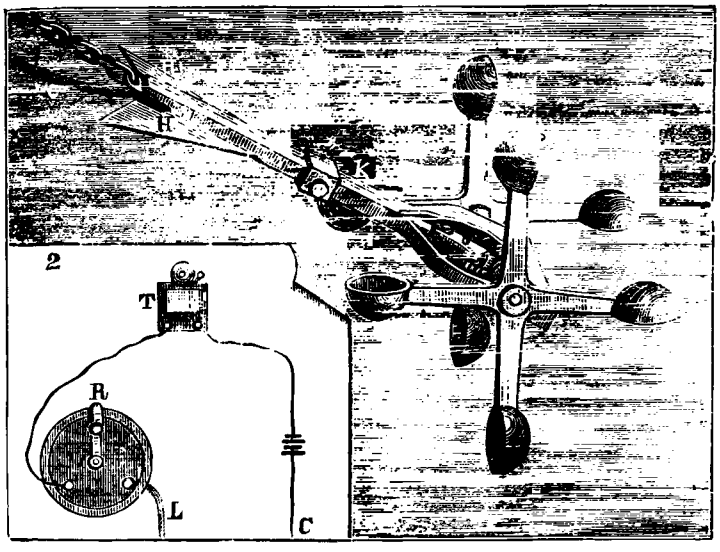
Дѣйствіе такой станціи будетъ слѣдующее: — Малая динамомашина начинаетъ работать не позже 4 часовъ и большая часть ея тока идетъ на заряжаніе аккумуляторовъ; съ наступленіемъ вечера пускаютъ въ ходъ большую динамомашину и ея токъ распредѣляютъ между подписчиками, уличнымъ освѣщеніемъ и аккумуляторами, пока не зажгутъ всѣхъ лампъ, когда батарея начинаетъ дѣйствовать, какъ регуляторъ просто. Эта машина работаетъ непрерывно до 2 часовъ утра, причемъ 4 послѣднихъ часа ея токъ идетъ, главнымъ образомъ, на заряжаніе батареи. Такимъ образомъ, у служащихъ на станціи бываетъ ежедневно 10 часовъ занятій и машины всегда работаютъ при полной нагрузкѣ и максимальномъ полезномъ дѣйствіи. Батарея работаетъ ежедневно 14 часовъ.

Усовершенствованный электрическій лагъ контръ-адмирала Флёріэ.—Послѣ испытаній на нѣсколькихъ судахъ этотъ лагъ получилъ теперь примѣненіе во всемъ французскомъ флотѣ. Какъ можно видѣть на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 26) этотъ приборъ (около $^1/_2$ метра діаметромъ) состоитъ изъ двухъ одинаковыхъ крестовинъ съ чашками AA, которыя дѣлаются настолько массивными, что на ихъ вращеніе не оказываютъ совершенно никакого вліянія измѣненія въ пассивныхъ сопротивленіяхъ. Безконечный винтъ на ихъ оси сцѣпляется съ зубчатымъ колесомъ, поверхность котораго прикрыта дискомъ изъ слоновой кости съ тремя металлическими контактами; къ диску прижимается пружинка R, прикрѣпленная къ приводу C и покрытая составомъ Чаттертона повсюду, за исключеніемъ оконечности, гдѣ она снабжена для лучшаго прилеганія къ контактамъ серебряной кнопкой. Подшипники оси и зажимы, поддерживающіе проводъ

внутри трубы, въ которую онъ заключенъ, сдѣланы изъ ясени.

Лагъ оканчивается прогнутыми крыльями НН, которыя способствуютъ погруженію прибора въ воду.

На суднѣ имѣется коммутаторъ R двухъ направленій: 1) положеніе покоя R и 2) звонокъ Т. Послѣдній соединяется съ двумя элементами Лекланше, положительный полюсъ которыхъ находится въ соединеніи съ килемъ судна (С). Каждый разъ, какъ пружинка лага проходитъ по одному изъ металлическихъ контактовъ, цѣпь замыкается и дѣйствуетъ звонокъ, причемъ каждое



Фиг. 27.

дѣйствіе послѣдняго соотвѣтствуетъ 24 оборотамъ чашечекъ А, А, такъ какъ у колеса лага 72 зубца (и 3 контакта). Промежутки между двумя послѣдовательными сигналами равняются 11 секундамъ для скорости судна въ 8 узловъ, 8,8 узламъ для 10 узловъ и 4,4 секундамъ для 20 узловъ. Для отсчитыванія секундъ и ихъ долей Флёріэ примѣняетъ индикаторъ съ маятникомъ, который отбиваетъ промежутки времени въ 0,2 секунды и начинаетъ свой ходъ въ моментъ, когда приступаютъ къ наблюденію. (La Nature.)

Указатель статей и работъ по электричеству.

Журн. Русск. Физ.-Хим. Общ., № 3. Бахметьевъ—Земные электрическіе токи. № 4. Шиллеръ—О варіаціи выраженія электростатической энергіи и силахъ электрострикціи. № 5. Бахметьевъ и Пенчевъ—Электрическіе токи просачиванія. № 6. Розингъ—Объ измѣненіи длины желѣзной проволоки при намагничиваніи.

Почтово-Телеграфный Журналъ. Сентябрь. О сухихъ гальваническихъ элементахъ. Простой способъ устройства телефона.

Техническій Сборникъ, № 9. О сравнительныхъ достоинствахъ керамиковыхъ и бетонныхъ трубъ для канализаціонныхъ работъ.

Electrician, № 856. Снелль—Электрическая движущая энергія (продолж.). Вэдъ—Химическая теорія аккумуляторовъ (продолж). Электрическая лабораторія Board of Trade (продолж.). Дирлэвъ—Атлантическій кабель англо-американской телеграфной компаніи 1894 г.

Elektrotechnische Zeitschrift. №38. Фрёлихъ—О магнитныхъ постоянныхъ мягкаго желѣза. Имгофъ—Регулированіе фазъ при потребленіи перемѣнныхъ токовъ. Гузинде—Общія правила мѣръ предосторожности для электрическихъ станцій.

№ 39. Пеукертъ—Работа намагничиванія въ желѣзѣ. Лоффлеръ—Діаграмма для опредѣленія размѣровъ проводовъ. Мюллендорфъ—Новый громоотводъ. № 40. Каппъ—Электрическое освѣщеніе Арундельскаго замка. Вестъ—Телеграфія въ Великобританіи. Энгельманъ—Контрольной приспособленіе для телеграфовъ. № 41. Витлисбахъ—Электрическія уличныя дороги и телефонные провода. Рейландъ—Графическій способъ для предвычисленія трансформаторовъ и многофазныхъ моторовъ. Мюллеръ—Аппаратъ для регулировки освѣщенія сцены при примѣненіи перемѣннаго тока.

Zeitschrift für Elektrotechnik., № 11. Фрикъ—Упрощенный способъ вычисленія распредѣленія токовъ въ цѣпяхъ проводовъ. Эглеръ—Объ электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ. Эбелингъ—О недопустимости никкелированія электрическихъ и магнитныхъ приборовъ. № 12. Продолженіе статьи Фрика. Нисслъ—Самодѣйствующій телефонный соединитель. № 13. Второе годовое собраніе союза германскихъ электротехниковъ въ Лейпцигѣ 7, 8 и 9 іюня 18 4. Феррарисъ—О синхроничномъ двигателѣ перемѣннаго тока. Ленцъ—Изслѣдованія дѣятельности двигателей и динамомашинъ безъ примѣненія нажимовъ и динамометра. № 14. Штриккеръ—О потокѣ электричества. Рашъ—Электрическія дороги съ надземнымъ приводомъ тока. Дэри—Полученіе вращающагося поля однофазнымъ перемѣннымъ токомъ. Аккумуляторы системы Уадделль Энца для службы на уличныхъ дорогахъ. № 15. Окончаніе статьи Раша. Приказъ министерства торговли отъ 3 мая 1894 г., касающійся провѣрки и штемпелированія измѣрителей потребленія электричества. Рэлэ Морзе, какъ телефонъ. Линденбергъ—Способъ связыванія проволокъ Арльда. № 16. Соединитель междугородныхъ линій въ Брюсселѣ. Сахулка—Объясненіе явленія Ферранти.

L'Electricien, № 180. Бертонъ—Электрическій трамвой Ліонъ Уллэнъ (продолж.). Бэнвилль—Лампа накаливанія (продолж.). Фаригэмъ—Разрушительное дѣйствіе электрическихъ токовъ на подземныя трубы (продолж.). № 181. Дьёдоннэ—Центральная электрическая станція въ Брюсселѣ. Рехневскій—Динамомашины для заряжанія аккумуляторовъ. Окончаніе статьи Бертона. № 182. Продолженіе статьи Бэнвилля. Продолженіе статьи Дьёдоннэ. Гинстенъ—Новый дымопоглотитель въ примѣненіи къ промышленнымъ печамъ, къ паровымъ нагрѣвателямъ и къ домашнему отопленію. Шьяма—Паровая турбина Лаваля. № 183. Продолженіе статьи Бэнвилля. Реостатъ системы Кансъ (Cance).

L'Eclairage Electrique, № 1. Чиколевъ и Тюринъ—Сила свѣта электрическихъ прожекторовъ. Жакенъ—Электричество на Ліонской выставкѣ. Блонденъ—О распространеніи электрическихъ и магнитныхъ возмущеній. Гинстенъ—Новый дымопоглотитель.

№ 2 Клодъ—Защита поѣздовъ на желѣзныхъ дорогахъ. Ришаръ—Электрическая сварка. Продолженіе статьи Чиколева и Тюрина. № 3. Брунсвикъ—Примѣненіе электрической тяги въ парижскихъ водосточныхъ тунеляхъ. Продолженіе статьи Чиколева и Тюрина. Продолженіе статьи Жакена. Продолженіе статьи Блондена.

Electrical Review (Lond.), № 881. Образцовыя единицы для электрическихъ измѣреній (продолж.). Электрическій двигатель и нѣкоторыя его примѣненія (продолж.). Электрическое освѣщеніе Ворчестера. Розенбрухъ—Двойная телефонія. Эджкомбъ—Замѣтки о паровой турбинѣ.

Electrical Engineer, № 335. Элигю Томсонъ—Какъ угольная щетка вошла въ употребленіе. Гобартъ—Практика машиниста-электрика (продолж.). Винеръ—Магнитная утечка въ динамоэлектрическихъ машинахъ. Сперри—Электрическій тормазъ на практикѣ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Правительственный контроль надъ электрическимъ освѣщеніемъ въ Канадѣ. — Канадскій парламентъ издалъ недавно законоположеніе, заключающее въ себѣ правила относительно контрактовъ на электрическое освѣщеніе и наблюденія за счетчиками электричества. Эти постановленія вкратцѣ заключаются въ слѣдующемъ.

Предприниматели должны заранѣе объявлять, при какомъ напряженіи они предполагаютъ доставлять токъ; это напряженіе не должно измѣняться больше, чѣмъ на 3%, за исключеніемъ случаевъ какихъ либо поврежденій. Предприниматели отвѣчаютъ за исправность линій и всѣхъ приборовъ. Если окажется въ какой нибудь части сѣти сообщеніе съ землей, они могутъ выводить эту часть изъ цѣпи для осмотра и исправленія; если сопротивленіе обнаружившагося сообщенія не превосходитъ 5.000 омовъ, слѣдуетъ прекращать доставку туда тока.

Если подписчикъ недоволенъ освѣщеніемъ, онъ можетъ приглашать правительственнаго инспектора для осмотра и испытанія проводовъ и приборовъ.

Всякій, уличенный въ злонамѣренномъ и скрытномъ извлеченіи или расходованіи тока, будетъ судиться, какъ воръ.

Если потребитель желаетъ, количество потребляемой имъ электрической энергіи опредѣляется счетчиками электричества, провѣренными и помѣченными правительственными инспекторами. Эти счетчики должны быть приборами съ непосредственными показаніями.

(The Electrical Review).

Пожаръ. — Въ прошломъ мѣсяцѣ произошелъ пожаръ отъ перегрѣванія электрическаго провода на большомъ сахарномъ заводѣ въ Сентъ-Уанѣ. Отъ проводовъ загорѣлись деревянныя части зданія. Пожаръ причинилъ убытокъ болѣе милліона франковъ.

(The Electrician).

Несчастный случай на Банксайдской станціи въ Лондонѣ. — Два рабочихъ компаніи Брёша исправляли одну изъ коммутаторныхъ досокъ на этой станціи. Пока старшій изъ нихъ работалъ, стоя за доской, другой взялъ лѣстницу и поднялся на сосѣднюю коммутаторную доску, которая была въ дѣйствіи въ это время. Старшій рабочій, услышавъ крикъ, вышелъ изъ за доски и увидѣлъ своего товарища лежащимъ на полу. Попытки привести его въ чувство не имѣли успѣха; прибывшій вскорѣ врачъ нашелъ, что онъ уже умеръ. Станція работаетъ перемѣннымъ токомъ въ 2.000 вольтовъ. На кожѣ и платьѣ убитаго не оказалось никакихъ обжоговъ и знаковъ. (The Electrician).

Поврежденіе электрическаго трамвая. — *Western Electrician* описываетъ слѣдующій случай, происшедшій недавно съ вагономъ электрическаго трамвая въ Балтиморѣ:—Оборвалась проволока для коллекторнаго катка и запуталась за продолжавшій свое движеніе вагонъ, который замкнулъ такимъ образомъ чрезъ себя цѣпь. Раньше чѣмъ удалось остановить вагонъ, загорѣлись его деревянныя части, но къ счастію пассажиры отдѣлались однимъ страхомъ.

40-тонный электрическій локомотивъ. — Послѣ 30-тоннаго локомотива, фигурировавшаго на Чикагской Выставкѣ General Electric Co построила теперь 40-тонный электрическій локомотивъ, который предназначается для такой же работы, какъ и паровой одинаковой силы,—а именно въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуются скорости не болѣе 50 км. въ часъ. Онъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ четырех-колесныхъ платформъ, у которыхъ каждая пара колесъ вращается электродвигателемъ особаго устройства съ ординарной передачей.

(The Electrical Engineer).

Разныя новости. — 1 окт. н. ст. открылось телефонное сообщеніе между Берлиномъ и Бременомъ; плата 1 марка за 3 минуты. Вскорѣ открывается телефонное сообщеніе между Берлиномъ и Франкфуртомъ на Майнѣ.

Вѣнскій университетъ будетъ съ этого года освѣщаться электричествомъ.

Берлинская дума большинствомъ 67 голосовъ противъ 24 постановила построить надземную электрическую желѣзную дорогу и поручить постройку фирмѣ Сименса и Гальске

Буда-Пештъ и Вѣна также собираются обзавестись электрическими дорогами.

Въ Америкѣ и въ Лондонѣ уже нѣсколько лѣтъ, какъ пользуются городскими дорогами для перевозки почтовой корреспонденціи. Въ послѣднее время въ Бруклинѣ сдѣланъ еще шагъ впередъ въ этомъ отношеніи: въ поѣздахъ городской электрической дороги устроены особые почтовые вагоны, а въ скоромъ времени всѣ „неподвижные“ почтовые ящики будутъ уничтожены,—въ замѣнъ же этого всѣ вагоны будутъ снабжены таковыми,—этимъ хотятъ избѣжать отнимающаго много времени процесса вынимания писемъ изъ ящиковъ, находящихся въ различныхъ частяхъ города.

Недавно въ Гаврѣ рабочій, прокладывавшій телефонные провода уронилъ мотокъ проволоки. Всѣ телефонные провода четверти города были тотчасъ пережжены, ибо мотокъ проволоки упалъ поперекъ кабеля электрической дороги.

Elektrotechnische Zeitschrift перемѣнила редактора,—вмѣсто инженера Ушерборна, бывшаго 13 лѣтъ во главѣ этой газеты, редакторами сдѣлались извѣстный Джизбертъ Каппъ и Юлій Вэстъ (Jul. H. West).

Berliner Elektricitätswerve понизило съ 1 октября тарифъ на электрическую энергію для промышленныхъ цѣлей до 16 пфенн. за 1.000 уатт-часовъ.

Интересное указаніе дѣлаетъ Свинтонъ въ письмѣ въ Electrical Review, а именно, что продажный асбестъ (и въ особенности, болѣе темные сорта его) представляетъ собой тѣло съ очень ясными магнитными свойствами. Кусокъ асбеста не только довольно сильно притягивался электромагнитомъ, но даже могъ быть намагниченъ постоянно и послужить матерьяломъ для магнитной стрѣлки.

Въ Парижѣ съ 1 октября сталъ выходить новый журналъ L'Energie Électrique довольно популярнаго характера. Интересная особенность—желанье по возможности не употреблять техническаго языка.

Часто указывалось на возможность зараженія чрезъ общедоступные телефоны, но никогда еще опасеніе заразы не доходило до такой степени, какую обнаружилъ редакторъ одной Филадельфійской газеты: онъ предостерегаетъ читателей, что микробы могутъ „передаваться по телефоннымъ проводамъ“ и потому совѣтуетъ разговаривать по телефону только со здоровыми.

Трансатлантическіе кабели. — Какъ извѣстно, быстрота телеграфированія по подводнымъ кабелямъ зависитъ отъ ихъ длины и отъ размѣра провода. Слѣдующая таблица показываетъ прогрессъ, достигнутый въ этомъ отношеніи Англо-Американской Телеграфной Компаніей съ ея основанія.

Время прокладки кабеля.	Вѣсъ мѣди на км. въ кгр.	Вѣсъ гуттаперчи на км. въ кгр.	Длина кабеля въ км.	Скорость передачи въ минуту.
1867 г.	84	113	3.040	20 словъ.
1873 „	113	113	2.856	30 „
1874 „	113	113	2.856	30 „
1894 „	184	113	2.792	45 „

Послѣдній изъ этихъ кабелей законченъ и началъ работать 27 іюля н. г.; до его прокладки, кабель съ самымъ толстымъ проводомъ принадлежалъ фирмѣ Commercial Cable Co. (140 кгр. мѣди и 90 кгр. гуттаперчи на км., длиною около 3.500 км.).

(Bul. Intern. de l'Electr.).

Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. И. Смирновъ.