

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

† Михаилъ Матвѣевичъ Боресковъ.

17 февраля въ 8 часовъ утра скоропостижно скончался отъ паралича сердца Почетный членъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, Генералъ - Лейтенантъ Михаилъ Матвѣевичъ Боресковъ, съ именемъ котораго тѣсно связаны развитіе и успѣхи миннаго дѣла, электротехники и воздухоплаванія въ военномъ вѣдомствѣ. Покойный родился въ 1829 году, образованіе получилъ въ Главномъ Инженерномъ Училищѣ откуда и выпущенъ въ 1849 году въ полевые инженеръ - прапорщики. Въ 1850 году отправился въ дѣйствующую армію, гдѣ и состоялъ въ 5-мъ Саперномъ баталіонѣ, находившемся тогда въ Молдавіи. Послѣ возвращенія въ 1851 году баталіона въ Россію М. М. Боресковъ назначенъ былъ завѣдывающимъ Гальванической командой, а въ 1852 году командированъ въ С.-Петербургскую гальваническую команду, и съ тѣхъ поръ вся послѣдующая служебная дѣятельность М. М. Борескова вращалась главнымъ образомъ въ области примѣненія электричества и миннаго искусства къ военному дѣлу. Въ 1853 г. въ составѣ 5 го Сапернаго баталіона подпоручикъ Боресковъ переправился черезъ рѣку Прутъ, а въ 1854 г. поступилъ въ распоряженіе генерала Шильдера. Въ этотъ періодъ времени до конца 1856 года произведены подъ руководствомъ поручика М. М. Борескова слѣдующія работы: 1) устроены минныя загражденія Сулинскаго и Георгіевскаго гирль Дуная; 2) устроены минныя загражденія гирль Диѣпровскаго Лимана у гор. Аккермана; 3) устроены минныя загражденія рѣки Буга между городами Очаковымъ и Николаевымъ и 4) разрушены пороховыми взрывами дунайскія крѣпости Килія и Измаиль. Въ 1858 г. штабъ-капитанъ М. М. Боресковъ руководилъ работами по углубленію взрывами фарватера Очаковскаго Лимана и проведенію кораблей «Цесаревичъ» и «Синопъ», оставшихся въ г. Николаевѣ за невозможностью прохода въ море по мелководью Лимана. Въ 1860 году капитанъ М. М. Боресковъ былъ командированъ въ С.-Петербургъ въ Техническое Гальваническое Заведеніе, гдѣ на него были возложены работы по углубленію взрывами бара главнаго Невскаго фарватера, послѣ чего въ томъ же году былъ командированъ въ крѣпость Кронштадтъ въ распоряженіе Морскаго вѣдомства для производства подрывныхъ работъ по уширенію и углубленію гаваней, а также устройству минной обороны крѣпости Кронштадта. Въ 1863 г. подполковникъ М. М. Боресковъ былъ командированъ съ той же цѣлью въ Керчь и Николаевъ. Съ 1865 до 1871 г. занималъ должность командира Динабургскаго Инженернаго Арсенала, а съ 1871 по 1874 гг. командовалъ 3-мъ Понтоннымъ баталіономъ. Съ 1875 года по 1877 г. полковникъ М. М. Боресковъ по предложенію морскаго вѣдомства состоялъ преподавателемъ миннаго дѣла въ вновь открывшемся въ г. Кронштадтѣ Минномъ Офицерскомъ Классѣ.

Съ 2-го мая 1877 года по 19 марта 1879 года генералъ-маіоръ М. М. Боресковъ находился въ заграничномъ походѣ во время войны съ Турціей на Балканскомъ полуостровѣ. Въ теченіи этой компаніи М. М. Боресковъ исполнилъ нижеслѣдующія работы и пору-

ченія: 1) до выступленія арміи въ заграничный походъ формировалъ и обучалъ минныя команды, руководилъ миннымъ вооруженіемъ катеровъ, снабженіемъ и отправкою на границу минныхъ партій; 2) Завѣдывалъ и непосредственно руководилъ работами по устройству въ первыхъ числахъ мая минныхъ загражденій въ нижней части Мачинскаго рукава, при чемъ работы эти были исполнены подъ огнемъ двухъ непріятельскихъ мониторовъ, парохода «Аркадіонъ» и стрѣлковъ, разсыпанныхъ на островѣ «Бындое». За распорядительность при устройствѣ этихъ загражденій подъ огнемъ непріятеля, а также за взрывъ непріятельскаго монитора 14-го мая генераль-маіоръ М. М. Боресковъ награжденъ золотою саблей съ надписью «за храбрость»; 3) Руководилъ работами по устройству на Дунаѣ загражденій изъ гальваническихъ минъ между г. Систовымъ и островомъ Вардинымъ и между островомъ Мечкою и обоими берегами Дуная; 4) Завѣдывалъ минными и подрывными работами по разрушенію крѣпости Виддина; 5) по приказанію Главнокомандующаго арміей былъ командированъ два раза въ С.-Петербургъ для заготовленій минъ съ принадлежностями для потребностей арміи.

Въ 1880 году генераль-маіоръ М. М. Боресковъ назначенъ помощникомъ завѣдывающаго Техническимъ Гальваническимъ Заведеніемъ и руководителемъ работъ по постройкѣ подводныхъ минныхъ лодокъ; а въ 1884 году состоялось назначеніе его предсѣдателемъ Комиссіи по примѣненію къ военнымъ цѣлямъ воздухоплаванія, голубиной почты и сторожевыхъ вышекъ. Въ 1885 г. М. М. Боресковъ былъ командированъ за границу для изученія воздухоплаванія и для заказа въ Парижѣ воздушныхъ шаровъ; при чемъ для испытанія шаровъ совершилъ пять воздушныхъ путешествій, изъ которыхъ одно во время бури. Въ 1886 году генераль-лейтенантъ М. М. Боресковъ назначенъ Завѣдывающимъ Гальваническою (нынѣ Электротехнической) частью Инженернаго Вѣдомства и въ этой должности состоялъ до дня смерти. Устройство офицерскаго Электротехническаго класса Инженернаго Вѣдомства является однимъ изъ крупныхъ памятниковъ просвѣщенной дѣятельности Михаила Матвѣевича Борескова. Благодаря его заботамъ дѣло образованія офицеровъ Инженерныхъ войскъ по электротехникѣ и минному дѣлу получило серьезное научно-техническое основаніе. Второй крупный памятникъ, который воздвигъ себѣ Михаилъ Матвѣевичъ Боресковъ, это учебный воздухоплавательный паркъ съ офицерскимъ Воздухоплавательнымъ Классомъ, ежегодно выпускающимъ въ русскую армію опытныхъ аэронавтовъ.

Не ограничиваясь трудами на поприщѣ военнаго дѣла Михаилъ Матвѣевичъ принималъ весьма дѣятельное и видное участіе въ трудахъ многихъ ученыхъ обществъ и состоялъ редакторомъ инженернаго отдѣла «Энциклопедіи военныхъ и морскихъ наукъ».

Литературные труды М. М. Борескова печатались въ многихъ періодическихъ журналахъ и преимущественно въ «Инженерномъ Журналѣ». Между прочимъ въ этомъ журналѣ напечатаны: а) «Углубленіе взрывами фарватеровъ рѣкъ и лимановъ» (статья удостоена первой преміи); б) «Очистка пороховыми взрывами металлическихъ доковыхъ трубъ»; с) «Минное дѣло на Дунаѣ въ 1877—1878 гг.» и др. Изъ отдѣльныхъ сочиненій Михаила Матвѣевича Борескова можно указать на слѣдующія: 1) «Опытъ руководства по минному искусству (подземныя мины)»; 2) Руководство по минному искусству въ примѣненіи его къ подводнымъ оборонительнымъ минамъ и гидротехническихъ работамъ». Послѣднія два руководства, не смотря на то, что написаны были слишкомъ двадцать лѣтъ тому назадъ, до сихъ поръ не утратили своего значенія, какъ цѣнные руководства при изученіи миннаго дѣла.

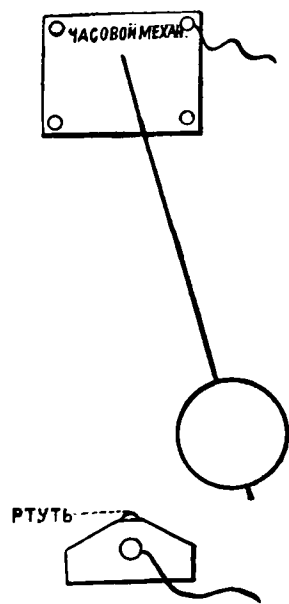
Обращаясь къ дѣятельности Михаила Матвѣевича въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ, въ которомъ онъ состоялъ дѣйствительнымъ членомъ съ 1866 года и почетнымъ съ 1891 года, необходимо указать, что онъ въ теченіи десяти лѣтъ состоялъ Предсѣдателемъ VII (воздухоплавательнаго) Отдѣла, и около двадцати лѣтъ состоялъ непремѣннымъ членомъ VI (Электротехническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Со смертію Михаила Матвѣевича Борескова сошелъ со сцены человекъ не только большихъ знаній и опытности, но и высокихъ душевныхъ качествъ. Не смотря на выдающуюся роль, которая выпала на долю покойнаго, не смотря на высокое общественное и административное положеніе покойный Михаилъ Матвѣевичъ отличался замѣчательной, рѣдкой скромностью, благодаря которой онъ приобрѣлъ общую симпатію всѣхъ, кому приходилось имѣть съ нимъ какое либо дѣло.

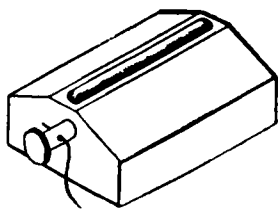
Примѣненія телефона при электрическихъ измѣреніяхъ.

Какъ извѣстно, телефонъ является однимъ изъ наиболѣе чувствительныхъ обнаружителей тока—гальваноскоповъ. Такъ, согласно повѣйшимъ изслѣдованіямъ, величина наименьшаго ощущаемаго въ телефонѣ тока колеблется въ зависимости отъ конструкціи телефона и нѣкоторыхъ другихъ условий отъ $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-10}$ амперъ. Вслѣдствіе такой значительной чувствительности телефонъ съ успѣхомъ можетъ во многихъ случаяхъ замѣнить обыкновенный гальванометръ. Эта замѣна можетъ имѣть мѣсто, конечно, лишь тогда, когда примѣняется такъ называемый нулевой методъ, т. е. когда для того, чтобы произвести нѣкоторое электрическое измѣреніе, необходимо сдѣлать равнымъ нулю токъ въ одной изъ частей измѣрительной схемы. Если помѣстить въ эту часть схемы телефонъ и какой-либо прерыватель тока, то вообще говоря при каждомъ замыканіи и размыканіи тока въ телефонѣ будетъ слышенъ весьма рѣзкій звукъ, напоминающій трескъ; но когда достигнется извѣстное соотношеніе различныхъ частей схемы, токъ въ цѣпи телефона не можетъ возникнуть и тогда прерыванія и замыканія цѣпи его не вызовутъ въ немъ никакихъ звуковъ.

Практически прерываніе цѣпи телефона можетъ происходить различными образомъ. Проще всего его производить при помощи обыкновеннаго гальванометрическаго ключа (вродѣ телеграфнаго) или же простой кнопки. Однако это простое приспособленіе не слишкомъ удобно, такъ какъ оно занимаетъ одну изъ рукъ наблюдателя, что часто не желательно. Гораздо выгоднѣе имѣть какой-либо автоматическій прерыватель тока. Можно, наиримѣръ, устроить его такъ, какъ предлагаетъ Хэнчеттъ. Прерыватель Хэнчетта изображенъ на фиг. 1. Существенную его часть представляетъ маятникъ какихъ-либо часовъ (не требуется при этомъ особенно точныхъ, хорошихъ часовъ; это совершенно не важно). Замыканіе и размыканіе цѣпи происходитъ при



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ственно говоря, очень хорошо; дѣло въ томъ однако, что обыкновенно примѣняется для контакта капелька ртути, а потому требуется хорошо приспособленный маятникъ; въ противномъ случаѣ этотъ послѣдній имѣетъ довольно сложное движеніе и можетъ давать частые пропуски контакта. Чтобы получить хорошие результаты съ самымъ плохимъ маятникомъ, Хэнчеттъ рекомендуетъ устроить ртутный контактъ такъ, какъ это показано на фиг. 2. Ртуть наливаются въ длинный желобокъ, выдолбленный въ какомъ-либо брускѣ. Приспособленіе съ часовымъ механизмомъ весьма удобно, такъ какъ оно даетъ въ телефонѣ весьма рѣзкіе и отчетливые звуки. При этомъ звуки появляются чрезъ равные, опредѣленные промежутки времени, благодаря чему ухо наблюдателя привыкаетъ къ периодичности звуковъ; слухъ, такъ сказать, изощряется и наблюдатель можетъ обнаруживать присутствіе гораздо болѣе слабыхъ звуковъ, чѣмъ при беспорядочномъ прерываніи тока, такъ какъ на чуткость органовъ чувствъ въ значительной мѣрѣ вліяетъ факторъ ожиданія. Должно однако замѣтить, что схема съ часовымъ механизмомъ хороша лишь въ томъ случаѣ, когда самый механизмъ часовой помѣщенъ такъ, чтобы до наблюдателя не доходилъ звукъ отъ него. Если этого достигнуть нельзя простыми приспособленіями, то можно устроить простой маятникъ безъ часового механизма. Первоначальный толчекъ можетъ сообщить маятнику самъ наблюдатель; маятникъ же, обладающій достаточнымъ моментомъ инерціи, можетъ совершать колебанія въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, что вполне достаточно для всѣхъ случаевъ, гдѣ телефонъ можетъ быть примѣненъ.

Весьма, конечно, удобно устроить такъ, чтобы не приходилось держать рукою телефонъ около уха. Для этого можно примѣнить телефонъ того типа, который примѣняется служащими на центральныхъ телефонныхъ станціяхъ; именно, легкій небольшой телефонъ удерживается около уха двумя стальными пружинами обхватывающими голову. Полезно приспособить къ телефону шунтъ, для того, чтобы понизить его чувствительность; шунтъ бываетъ необходимо примѣнять пока еще далеко до уничтоженія тока въ цѣпи телефона и когда, слѣдовательно, очень сильные звуки могутъ оказаться невыносимыми для наблюдателя. Достигнувъ уничтоженія звука при шунтѣ, отнимаютъ его и снова продолжаютъ наблюденія.

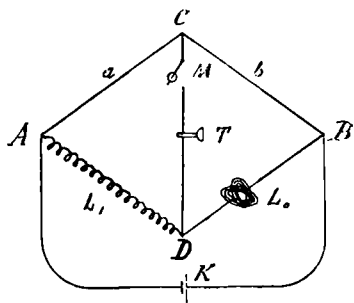
Въ предыдущихъ строкахъ мы рассказали, какъ можно приспособить телефонъ для пользованія имъ при электрическихъ измѣреніяхъ. Теперь мы остановимся подробнѣе на нѣкоторыхъ схемахъ.

Всѣмъ извѣстенъ мостикъ Кольрауша (видоизмѣненный мостикъ Уитстона), примѣняемый для измѣренія проводимости электролитовъ. Въ этомъ же видѣ мостъ Уитстона можетъ примѣняться и для измѣренія сопротивленія всѣхъ вообще проводниковъ, не обладающихъ значительной емкостью или самоиндукціей, такъ какъ по цѣпи проходитъ переменный токъ, который и дѣйствуетъ на телефонъ. Въ случаѣ проводника съ емкостью или самоиндукціей (а это весьма часто и бываетъ) необходимо производить измѣренія сопротивленія при постоянномъ токѣ. Чтобы осуществить это условіе, берутъ обыкновенный мостъ Уитстона, въ одну изъ діагоналей котораго вводятъ источникъ постоянного тока; въ другую же діагональ вводятъ телефонъ послѣдовательно съ прерывателемъ тока.

Съ такимъ же успѣхомъ телефонъ можетъ быть примѣненъ и при измѣреніяхъ весьма малыхъ сопротивленій при помощи мостика Томсона, а также во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда примѣняется схема мостика Уитстона. Скажемъ нѣсколько словъ объ измѣреніи самоиндукціи (и емкости) по способу Айртона и Перри. Самое измѣреніе состоитъ въ сравненіи измѣряемой самоиндукціи съ эталономъ самоиндукціи. Сравненіе ведется по схемѣ мостика Уитстона. Именно, составляется схема мостика изъ испытываемаго проводника, эталона самоиндукціи и двухъ балансовъ а и б. Если уравновѣшены омовы сопротивленія (что дѣлаютъ при постоянномъ токѣ), то можно получить равновѣсіе въ мостикѣ и при переменномъ или прерывистомъ токѣ при условіи, чтобы сравни-

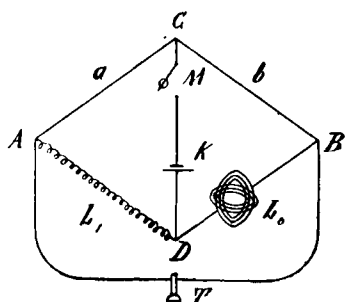
каждомъ качаніи маятника, вслѣдствіе того, что маятникъ нижнимъ своимъ концомъ касается на моментъ ртутнаго мениска (маятникъ, конечно, долженъ быть изъ металла). Приспособленіе подобное извѣстно, соб-

ваемые коэффициенты самоиндукции относились, как омовы сопротивления соответственных цепей. Этого достигают, мѣняя коэффициент самоиндукции эталона. Изъ подобнаго измѣренія весьма просто и удобно определяется искомый коэффициент самоиндукции. Практически обыкновенно пользуются источником постоянного тока; при этомъ, для того, чтобы посылать въ мостикъ переменный токъ, приходится употреблять въ цѣпи элемента особый коммутаторъ (называемый секометромъ). Этотъ же секометръ затѣмъ выпрямляетъ токъ въ другой діагонали предъ поступленіемъ его въ гальванометръ. Въ общемъ получается довольно сложная схема. Можно значительно упростить эту схему, применивъ къ ней телефонъ вмѣсто гальванометра. При этомъ можно устранить и довольно дорогой секометръ. Измѣреніе коэффициента самоиндукции нужно производить тогда слѣдующимъ образомъ. Сначала составляютъ схему мостика Уитстона (фиг. 3): a и b —балансы, L_1 —



Фиг. 3.

проводникъ, коэффициентъ самоиндукции котораго желаютъ опредѣлить, L_0 —эталонъ самоиндукции. Въ діагонали АВ помѣщаютъ элементъ К, въ діагонали CD—телефонъ Т послѣдовательно съ прерывателемъ—магниткомъ М. Мѣняя балансы a и b , уравниваютъ омовы сопротивленія такъ, чтобы въ телефонѣ не было слышно никакихъ звуковъ. Затѣмъ переставляютъ телефонъ Т и батарею К, такъ что приборы располагаются какъ изображено на фиг. 4. Въ такомъ случаѣ



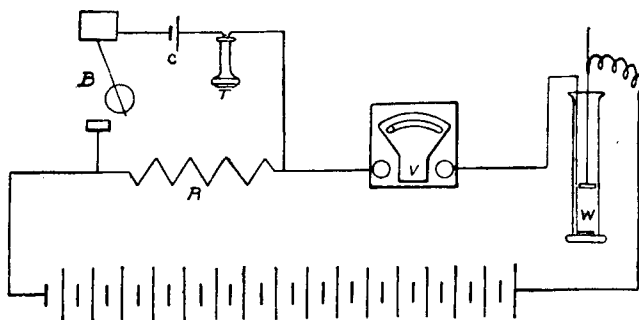
Фиг. 4.

въ телефонѣ, вообще говоря, будутъ слышны звуки, хотя омовы сопротивленія въ мостикѣ уравнированы. Мѣняя самоиндукцію эталона L_0 , можемъ добиться снова уничтоженія звуковъ. Тогда и будетъ имѣть мѣсто соотношение:

$$\frac{L_1}{L_0} = \frac{a}{b}.$$

Кромѣ схемъ мостика Уитстона телефонъ можетъ найти примѣненіе и во многихъ другихъ случаяхъ. Такъ, напримеръ, онъ съ успѣхомъ можетъ быть примѣненъ при градуированіи вольтметровъ и амперметровъ. Схема градуированія вольтметра представлена на фиг. 5. Здѣсь V есть вольтметръ, W—водяной реостатъ, R—сопротивленіе, В—прерыватель, С—нормальный элементъ,

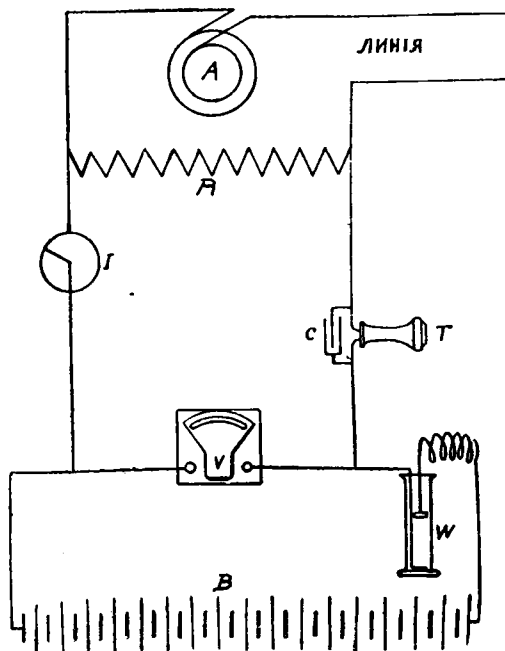
Т—телефонъ. Мѣняя сопротивленіе реостата W, можно получить разность потенциаловъ у концовъ сопротивленія R равную электродвижущей силѣ нормальнаго эле-



Фиг. 5.

мента. Тогда въ телефонѣ Т исчезнетъ звукъ. Вольты, показываемые вольтметромъ во столько разъ должны быть больше электродвижущей силы нормальнаго элемента, во сколько сопротивленіе вольтметра больше сопротивленія R. Подобная же схема можетъ быть примѣнена и при градуированіи амперметра, а также при сравненіи электродвижущихъ силъ элементовъ. Въ послѣднемъ случаѣ вмѣсто вольтметра V необходимо поставить обыкновенный магазинъ сопротивленія. Водяной реостатъ W совсѣмъ не нуженъ.

Въ заключеніе приведемъ схему, предлагаемую Хэнчеттомъ для полученія кривой переменнаго тока. Схема эта изображена на фиг. 6: А—альтернаторъ, R—нѣкоторое сопротивленіе безъ самоиндукции. Въ этой схемѣ маятникъ-превыватель опущенъ. Роль такого прерывателя играетъ коммутаторъ I, дающій мгновенныя контакты (подобный коммутаторъ былъ описанъ уже въ нашемъ журналѣ въ 1895 г. стр. 115 и въ 1896 г. стр. 233). Этотъ коммутаторъ составляетъ одно цѣлое



Фиг. 6.

съ осью альтернатора; благодаря ему можно имѣть отъ цѣпи переменнаго тока мгновенныя разности потенциаловъ, соответствующія по желанію экспериментатора различнымъ фазамъ. Батарея В и реостатъ W позволя-

ють имѣть у зажимовъ вольтметра V любые вольты. Когда разность потенциаловъ у зажимовъ вольтметра въ точности равна той мгновенной разности потенциаловъ, которую даетъ коммутаторъ 1, токъ въ цѣпи телефона T будетъ равенъ нулю и, слѣдовательно, телефонъ замолчитъ. (Конденсаторъ C присоединенъ къ телефону для увеличенія чувствительности послѣдняго). Такимъ образомъ можно узнать разность потенциаловъ у концовъ сопротивленія R для любой фазы переменнаго тока и, слѣдовательно, можно построить кривую для этой разности потенциаловъ. Эта же кривая будетъ изображать собою и переменный токъ въ R, какъ функцію отъ времени, такъ какъ сопротивление R, согласно вышесказанному, не обладаетъ самоиндукціей.

Итакъ, телефонъ возможно примѣнить къ цѣлому ряду электронизмѣрительныхъ схемъ. При этомъ получается та значительная выгода, что у наблюдателя оказываются незанятыми глаза; такимъ образомъ онъ, слушая въ телефонъ, можетъ произвести гораздо скорѣе и гораздо удобнѣе тѣ наблюденія и отсчеты, которые при пользованіи зеркальнымъ гальванометромъ приходится производить не въ то время, когда наблюдается гальванометръ, что иногда весьма неудобно. Кромѣ того, при продолжительныхъ занятіяхъ у работающихъ съ зеркальнымъ гальванометромъ сильно утомляются глаза. Ухо, при работахъ съ телефономъ, оказывается болѣе выносливымъ органомъ.

B. M.

Способъ измѣренія сопротивленія изоляціи въ установкахъ переменнаго тока.

Статья К. Вилькенса.

Согласно указаніямъ общества нѣмецкихъ электротехниковъ, сопротивленіе изоляціи во всякой электрической установкѣ должно быть по крайней мѣрѣ равно $\frac{1.000.000}{n}$ омовъ, гдѣ n означаетъ число лампочекъ накалыванія эквивалентное полной мощности установки; измѣреніе должно быть произведено при рабочемъ напряженіи данной установки. При каждомъ новомъ включеніи абонента слѣдуетъ производить эти измѣренія изоляціи, а такъ какъ число этихъ отвѣтвленій, подвергаемыхъ до соединенія съ сѣтью испытанію въ теченіе одного и того же дня можетъ быть очень высоко, то для этой цѣли существенно важно имѣть приборы простой и удобной конструкции.

Точные вольтметры съ постоянными магнитами незамѣнимы при установкахъ постоянного тока, такъ какъ они портативны, требуютъ простаго обращенія и не оставляютъ желать ничего лучшаго въ отношеніи точности. Измѣреніе производится извѣстными способами; надо соединить установку съ однимъ изъ полюсовъ сѣти посредствомъ вольтметра, другой полюсъ соединяется съ землей.

Такой приборъ для 120 вольтъ съ сопротивленіемъ въ 12.000 омовъ, градуированный такимъ образомъ, что каждое дѣленіе соотвѣтствуетъ одному вольту, позволяетъ измѣрить сопротивленіе изоляціи величиной въ

$$\frac{120 \cdot 12.000}{1} - 12.000 = 1.428.000 \text{ омовъ.}$$

Этотъ приборъ къ сожалѣнію не можетъ быть примѣненъ въ установкахъ переменнаго тока, если мы хотимъ произвести измѣреніе при рабочемъ напряженіи установки, согласно предписанію. Тутъ можетъ возникнуть вопросъ, дастъ ли примѣненіе для этихъ установокъ точныхъ вольтметровъ переменнаго тока такіе же результаты, какіе получаются при пользованіи вольтметрами съ постоянными магнитами въ случаѣ постоянного тока. Вольтметръ Вестона для 120 вольтъ пере-

меннаго тока обладаетъ сопротивленіемъ въ 2.582 омовъ. Одно дѣленіе здѣсь будетъ соотвѣтствовать 10 вольтамъ и слѣдовательно мы въ данномъ случаѣ имѣемъ возможность измѣрить сопротивленіе изоляціи величиною въ

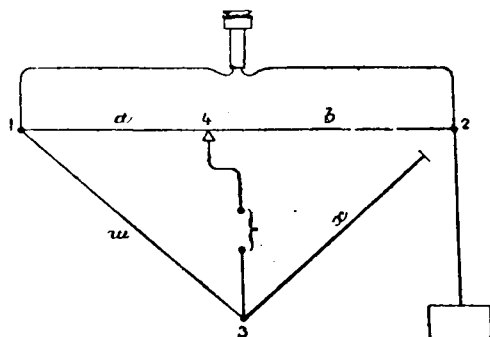
$$\frac{120 \cdot 2.582}{10} - 2.582 = 28.402 \text{ ома,}$$

что далеко недостаточно, такъ какъ на практикѣ надо имѣть возможность измѣрять съ точностію сопротивленія по крайней мѣрѣ въ 20 разъ большія.

Такимъ образомъ для установокъ переменнаго тока простые вольтметры оказываются непримѣнимыми и мы вынуждены искать другихъ способовъ измѣрить сопротивленіе изоляціи. Чтобы произвести измѣреніе при рабочемъ напряженіи, проще всего имѣть большое число элементовъ, такъ какъ тогда можно воспользоваться точнымъ вольтметромъ постоянного тока. Но выполненіе этого на практикѣ представляетъ большія неудобства, въ виду того, что всѣ батареи очень велики и она требуетъ постояннаго ухода.

М. К. Вилькенсъ дѣлалъ опыты по способу мостика, причемъ телефонъ служилъ ему вмѣсто гальваноскопа.

Схема постановки опыта представлена на черт. 7. Токъ



Фиг. 7.

идетъ отъ зажима 3, соединеннаго съ сѣтью, въ землю по вѣтви мостика, заключающей сопротивленіе измѣряемой изоляціи, и возвращается по 2 и 4 къ другому полюсу. Когда шумъ въ телефонѣ достигнетъ минимума, измѣряемое сопротивленіе x получаемъ изъ уравненія $x = \frac{bw}{a}$. Опыты показали, что при напряженіи въ сѣти въ 120 вольтъ и небольшомъ числѣ періодовъ (только 50 въ секунду) телефонъ не звучитъ.

Тогда попробовали воспользоваться при измѣреніи не непосредственно токомъ сѣти, но токомъ доставляемымъ индукціонной катушкой. Результаты получились болѣе удовлетворительные и методъ могъ съ большей надежностью чѣмъ прежде, служить для измѣренія сопротивленій въ нѣсколько сотенъ тысячъ омовъ.

Сверхъ того этотъ методъ былъ примѣненъ, съ согласія инспекціи телеграфовъ на телеграфной линіи между Плауеномъ и Рейхенбахомъ. Телефонъ былъ здѣсь замѣненъ гальванометромъ, а источникомъ служила батарея телеграфной линіи.

Измѣренія дали превосходные результаты и показали, что этотъ методъ особенно примѣнимъ въ случаѣ, когда требуется найти сопротивленіе изоляціи очень длинныхъ телеграфныхъ проводовъ, такъ какъ требуется всего нѣсколько минутъ, чтобы измѣрить изоляцію многихъ линій, не зная даже величины напряженія доставляемаго батареи.

Уже съ меньшими удобствами примѣняется методъ телефона и индукціонной катушки къ измѣренію установокъ въ домахъ вслѣдствіе шума отъ ѣзды и ходьбы, что крайне мѣшаетъ получить надежные результаты.

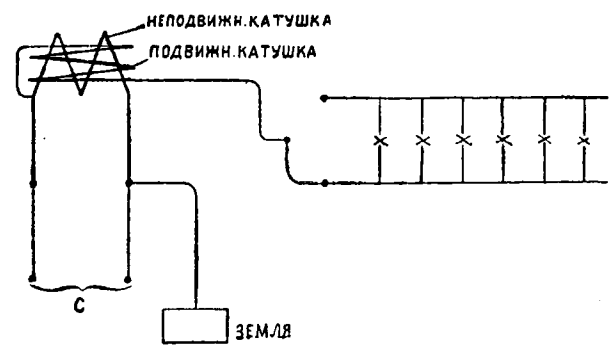
Причина, почему при измѣреніи сопротивленій изоляціи нельзя примѣнить вольтметровъ переменнаго тока съ такимъ же успѣхомъ, какъ и вольтметры постоянного тока заключается въ томъ, что пользуясь первыми,

мы располагаемъ лишь сравнительно слабымъ магнитнымъ полемъ сравнительно съ тѣмъ, какое вызывается магнитами. При сильномъ магнитномъ полѣ достаточно очень слабого тока, протекающаго по подвижной катушкѣ вольтметра постоянного тока, чтобы получились достаточно большой моментъ вращенія, между тѣмъ какъ въ вольтметрахъ переменнаго тока моментъ вращенія зависитъ исключительно отъ силы тока въ сѣти и при измѣреніи большого сопротивленія изоляціи этотъ токъ чрезвычайно ослабѣваетъ.

Это неудобство вольтметра переменнаго тока можетъ быть устранено, если воспользоваться въ качествѣ индуктирующаго поля, полемъ достаточно высокаго напряженія, образующимся вокругъ неподвижной катушки. Последняя представляетъ собою отѣтвление, по которому проходитъ переменный токъ постоянной силы. Вторая катушка, двигающаяся въ этомъ полѣ, подвѣшена на очень тонкой нити.

Не важно, сколько амперовъ, одинъ или нѣсколько нужно для возбужденія неподвижной катушки, лишь-бы только получилась желаемая чувствительность.

Приборъ, основанный на этомъ принципѣ устроенъ Берлинскимъ обществомъ Allgemeine Electricitts Gesellschaft и отвѣчаетъ всѣмъ требованіямъ. Внѣшній его видъ ничѣмъ не отличается отъ точнаго вольтметра постоянного тока. Скала градуирована непосредственно въ омахъ и позволяетъ измѣрять сопротивления отъ 500.000 до 500 омовъ. Чтобы устранить ошибку, происходящую отъ паралакса, къ скалѣ придѣлано зеркальце, какъ это дѣлается въ точныхъ измѣрительныхъ приборахъ. Неподвижная катушка для 120 вольтъ требуетъ токъ силой въ 1 амперъ, этотъ токъ можно усилить,



Фиг. 8.

если требуется большая чувствительность. Схемарасположенія для измѣренія изоляціи какой-нибудь установки указана на фиг. 8 (на этой фигурѣ концы С должны быть соединены при измѣреніи съ двумя проводами лампы накаливанія). Съ помощью этого прибора измѣренія изоляціи могутъ быть выполнены въ короткое время и безъ всякаго затрудненія даже лицами не обладающими техническими познаніями.

(L'Industrie électrique. 98, № 146).

Выключатель Андрыуса и его примѣненіе.

Л. Андрыусъ (Andrews), завѣдующій центральной станціей въ Гастингсѣ, придумалъ особаго рода выключатель, дѣйствующій посредствомъ обратныхъ токовъ. Этотъ выключатель служитъ не только предохранительнымъ приспособленіемъ для параллельнаго включенія машинъ переменнаго тока при синхроническомъ ихъ дѣйствіи, но, будучи соотвѣтственнымъ образомъ приспособленъ, можетъ примѣняться также на трансформаторныхъ подстанціяхъ.

Когда изъ нѣсколькихъ параллельно дѣйствующихъ машинъ переменнаго тока какая нибудь сдѣтъ и стано-

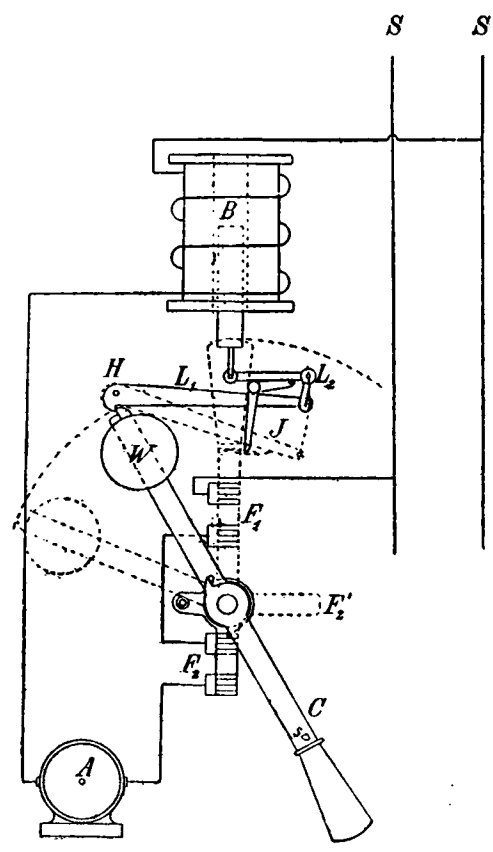
вится простымъ двигателемъ, то посредствомъ выключателя автоматически прерывается ея сообщеніе съ распределительной доской, прежде чѣмъ другія машины или ихъ свинцовые предохранители могутъ отъ этого пострадать, или можетъ уменьшиться напряженіе въ сѣти. Точно также этотъ выключатель можетъ быть введенъ въ питающіе провода и разобщаетъ ихъ, какъ только въ нихъ или въ соотвѣтственныхъ трансформаторахъ произойдетъ поврежденіе. Этотъ приборъ можетъ быть примѣняемъ также для сѣтей постояннаго тока и не только въ магистралахъ, но и въ болѣе важныхъ отѣтвленіяхъ. Для того, чтобы въ соединенныхъ сѣтяхъ совершенно разобщить поврежденные провода, конечно необходимо установить на обонхъ концахъ по такому прибору.

Андрыусъ далъ описаніе своихъ приспособленій для выключенія въ докладѣ, читанномъ имъ передъ обществомъ Northern Society of Electrical Engineers и при этомъ разсказалъ о постепенномъ развитіи этихъ приборовъ.

Такъ какъ исторія этого усовершенствованія сама по себѣ интересна и выясняетъ сущность дѣла, то мы помѣстимъ здѣсь краткое извлеченіе изъ доклада изобрѣтателя.

Извѣстно, что включеніе и выключеніе машинъ требуетъ осторожности и опыта. Методъ при включеніи слѣдующій.

Машина, которая должна быть включена параллельно съ уже дѣйствующими машинами, прежде всего приводится въ движеніе, въ ней индуктируются токи и тогда она присоединяется къ уравнителю фазъ. Если только послѣдній или замѣняющій его мѣсто вольтметръ



Фиг. 9.

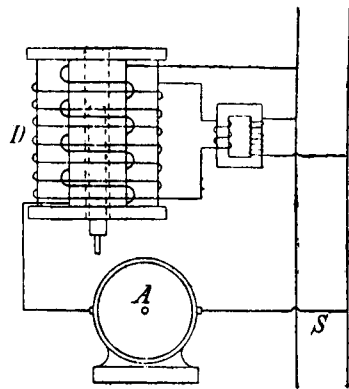
укажетъ синхроничность, то новая машина соединяется съ распределительной доской. Если случайно избранъ невѣрный моментъ для движенія включающаго рычага, то новая машина въ большинствѣ случаевъ сдѣлается

синхроничной, но только по истечении некоторого промежутка времени, в продолжение которого между машинами возникают сильные токи. В 1894 г. Фарлей Проктор в Бристоль для предохранения вновь включаемой машины присоединил последнюю сначала посредством легко плавящихся предохранителей къ распределительной доскѣ и только въ случаѣ удачи быстро замыкалъ эти предохранители посредствомъ главного выключателя. Въ случаѣ неудачи, т. е. когда напряжение или фаза машины оказывались несоответствующими, предохранители эти плавились, и устраняли, слѣдовательно опасность порчи машинъ. Неудобство въ способѣ Проктора заключалось въ томъ, что послѣ всякаго неудачнаго включения надо было прибѣгать къ новымъ предохранителямъ; чтобы избѣжать этого Андриусъ замѣнилъ плавящиеся предохранители магнитными, которые тотчасъ могутъ быть включены снова. На фиг. 9 изображенъ приборъ въ его первоначальномъ и, какъ мы сейчасъ увидимъ, несовершенномъ устройствѣ. А — генераторъ, а S — распределительная доска. Включающій рычагъ состоитъ изъ двухъ частей, которые въ извѣстныхъ предѣлахъ могутъ быть перемѣнены одна относительно другой. Одна часть замыкаетъ контактъ F₂, другая, соединенная съ рукояткой С, замыкаетъ контактъ F₁. Чтобы включить машину прежде всего С опускаютъ внизъ въ нарисованное положеніе. Вслѣдствіе этого F₂ замыкается, а грузъ W поднимается такъ высоко, что его держитъ зацѣпъ П. Затѣмъ рычагъ С доводится до своего, обозначеннаго пунктиромъ, наиболѣе высокаго положенія, и такимъ образомъ замыкается F₁. Теперь машина присоединена къ распределительной доскѣ. Если F₁ будетъ замкнуто не въ тотъ моментъ, въ какой нужно, то потечетъ токъ высокаго напряжения по соленоиду и подниметъ его сердечникъ. Вслѣдствіе этого рычагъ L освободится со стороны своего праваго конца и упадетъ въ обозначенное пунктиромъ положеніе; одновременно зацѣпъ Н освобождаетъ грузъ. Последній падаетъ и отводитъ устанавливающее контактъ колѣно отъ F₂, которое занимаетъ положеніе F₂ и такимъ образомъ прерываетъ токъ. Чтобы избѣжать образованія искры, контакты F₂ помѣщены въ водѣ. Изъ этого ясно, что послѣ того какъ выключатель былъ въ дѣйствіи, онъ тотчасъ можетъ служить снова. Чтобы выключить машину отъ руки, колѣно рычага С просто выпимаютъ изъ контактовъ F₁; но прежде чѣмъ послѣдніе будутъ разобщены, помѣщенный въ рычагѣ штифтъ S отклоняетъ плечо I вправо и такимъ образомъ поднимаетъ лѣвое плечо колѣнчатаго рычага L₂. Вслѣдствіе этого освобождаются и падаютъ L, и грузъ W, такъ что контакты F₂ разбираются еще раньше.

Неудобство такого устройства заключается въ томъ, что приборъ дѣйствуетъ не только тогда, когда машина получаетъ отъ распределительной доски слишкомъ много работы, но и тогда, когда отдаетъ последней слишкомъ много работы. Положимъ напр., что произошло поврежденіе въ большей изъ двухъ или нѣсколькихъ параллельно дѣйствующихъ машинъ. Въ послѣдней происходитъ тогда короткое замыканіе и ея прерыватель долженъ былъ бы тотчасъ прийти въ дѣйствіе. Но если параллельно съ поврежденной машиной двигается другая машина такого-же дѣйствія или двѣ небольшихъ машины, то выключатели послѣднихъ придутъ раньше въ дѣйствіе, такъ какъ онѣ должны посылать токъ къ поврежденной машинѣ и также ко внѣшней цѣпи. Неповрежденные машины значить будутъ выключены и токъ въ сѣти исчезнетъ.

Попытка устранить это неудобство была слѣдующимъ шагомъ въ усовершенствованіи прибора. Къ соленоиду уже описаннаго выключателя приделана надъ обмоткой послѣдовательно соединенной съ машиной (обмоткой серіесъ) вторая обмотка D (фиг. 10), соединенная съ вторичными зажимами трансформатора. Первичная обмотка трансформатора въ соединеніи съ распределительной доскою. Расположеніе таково, что направленіе тока въ обѣихъ катушкахъ соленоида противоположно, а числа оборотовъ выбраны такимъ образомъ, чтобы въ нормальномъ состояніи магнитныя дѣйствія обѣихъ токовъ взаимно уничтожались. Но если машина становится дви-

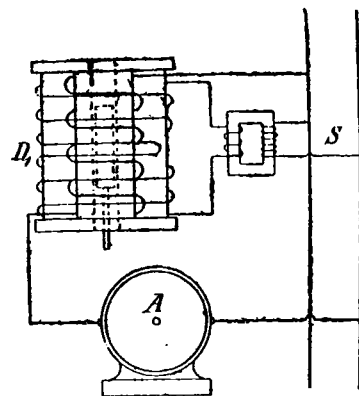
гателемъ, то направленіе тока въ обмоткѣ серіесъ измѣняется и магнитныя дѣйствія обѣихъ токовъ складываются, такъ что сердечникъ втягивается. Вслѣдствіе этого зацѣпъ Н (черт. 9) отпускается и машина выключается.



Фиг. 10.

Можно возразить, что въ нормальномъ состояніи компенсация можетъ быть достигнута не при всякомъ напряженіи. Но колебанія очень малы, такъ какъ взаимная индукція въ обѣихъ катушкахъ соленоида выравниваетъ разницу. Такъ какъ токи имѣютъ противоположное направленіе то усиленіе тока въ обмоткѣ серіесъ вызоветъ соответственное усиленіе тока въ другой катушкѣ, и сердечникъ не будетъ втянутъ.

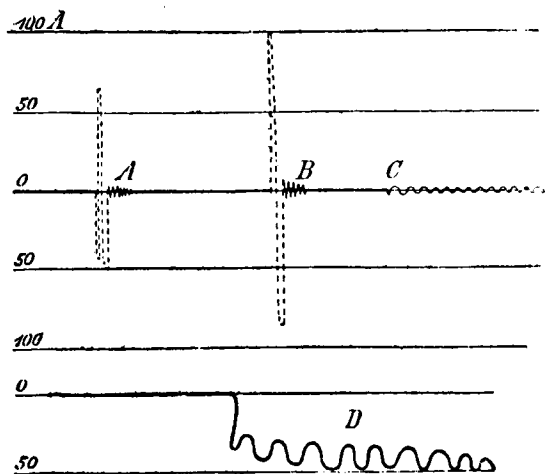
Этотъ приборъ нѣсколько мѣсяцевъ дѣйствовалъ въ Гастингсѣ и превосходно выполнялъ свое назначеніе. Но можно представить себѣ случай, когда выключатель окажется пожалуй непригоднымъ. Если во внѣшней цѣпи произойдетъ сильный токъ короткаго замыканія, то токъ серіесъ значительно возрастетъ, но одновременно напряженіе трансформатора, а слѣдовательно также токъ второй катушки значительно понизится. При такихъ условіяхъ упомянутое нами выше выравниваніе въ дѣйствіяхъ обѣихъ катушекъ становится уже невозможнымъ, и по всей вѣроятности тогда всѣ приборы пришли бы въ дѣйствіе и выключили бы всѣ машины. Чтобы устранить этотъ недостатокъ Андриусъ дѣлалъ опыты съ различными видоизмѣненіями своего прибора и наконецъ нашелъ слѣдующее рѣшеніе. Внѣшняя катушка соленоида D₁, какъ показано на черт. 10, наполовину



Фиг. 11.

намотана вправо и наполовину влѣво. При нормальномъ дѣйствіи обороты проволоки нейтрализуются на верхней половинѣ катушки и усиливаютъ другъ друга на нижней половинѣ. Нормальное положеніе сердечника въ среднѣ катушки а не у нижняго конца ея, какъ на черт. 10. Значитъ, обыкновенно сердечникъ втяги-

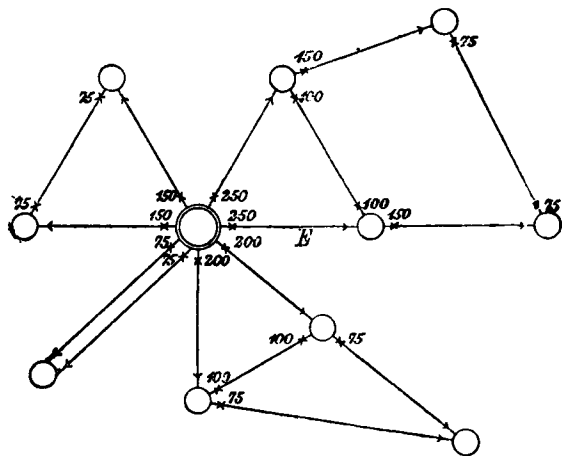
вается вниз, что не влечет за собой никаких других последствий кроме болѣе устойчиваго положенія защѣпа выключателя, на черт. 9. Но лишь только направление тока обмотки серіею измѣнится, т. е. лишь только машина сдѣлается простымъ двигателемъ, сердечникъ поднимается, грузъ падаетъ и машина выключается. Если во вѣншей цѣпи произойдетъ короткое замыканіе, то это отразится на обѣихъ половинѣхъ вторичной катушки и такъ какъ онѣ дѣйствуютъ на сердечникъ въ противоположныхъ направленіяхъ, то послѣдній останется въ покоѣ. Точно такъ же короткое замыканіе не оказываетъ на катушку серіею вѣдствіе центрального положенія сердечника никакого дѣйствія. Съ тѣхъ поръ какъ выключатели въ Гастингсѣ были такимъ образомъ усовершенствованы, были нѣсколько разъ случан короткихъ замыканій въ кабеляхъ, причемъ это не оказало на приборы никакого вліянія. Съ другой стороны приборы дѣйствовали всегда, когда при параллельномъ включеніи машинъ избирался невѣрный моментъ. Въ подобномъ случаѣ вновь присоединенная машина тотчасъ автоматически выключается. Изображенное на черт. 7 расположеніе защѣпа и плечъ сохранилось и въ приборахъ новѣйшаго устройства. Чтобы опредѣлить, какъ быстро дѣйствуетъ приборъ и сколько электричества протекаетъ мгновенно, воспользовались сердечникомъ соленоида, затѣмъ пружиной Эртона и Перри съ зеркаломъ вмѣсто стрѣлки и устроили такимъ образомъ амперметръ. Лучъ свѣта, испускаемый находящейся въ сосѣдней комнатѣ дуговой лампой, направлялся па зеркало и отражался отъ него на цилиндръ, покрытый бромистой бумагой. Цилиндръ вращался посредствомъ часового механизма. Результаты наглядно изображены



Фиг. 12.

на черт. 12. Кривая А получалась, когда машина двигалась еще не синхронично и вольтметр уравнивателя фазъ показывалъ 90 вольтъ вмѣсто 100. Изъ изображенныхъ пунктиромъ кривыхъ видно, что машина отдавала сначала токъ приблизительно въ 50 амперовъ, а затѣмъ получала токъ почти въ 75 амперовъ. Послѣдній привелъ въ дѣйствіе выключатель, но прежде чѣмъ цѣпь была разомкнута, машина еще разъ успѣла отдать токъ. Такъ какъ дуговая лампа питалась переменнымъ токомъ то кривая тока изображена пунктиромъ, и каждая точка соответствуетъ половинѣ періода т. е. $\frac{1}{200}$ сек. Въ подобномъ случаѣ получалось около 20 токчекъ, откуда видно, что для выключателя потребовалось около $\frac{1}{10}$ сек., чтобы прервать токъ въ цѣпи. Въ опытѣ В выключающій рычагъ вставлялся слишкомъ поздно, а именно, послѣ того какъ вольтметръ упалъ съ 100 вольтъ до 95. Изъ чертежа видно, что сначала притекалъ токъ и что въ то время какъ грузъ выключателя падалъ, токъ опять отдавался. Въ опытѣ С моментъ былъ избранъ вѣрно и включенная машина не отдала и не получила тока.

Наконецъ былъ произведенъ еще опытъ, чтобы убѣдиться, получаетъ ли машина съ неспокойнымъ амперметромъ токъ, какъ двигатель. Пишущій амперметръ включался въ цѣпь машины въ 50 амперовъ; амперметръ послѣдней колебался между 70 и 0. При этомъ получилась кривая D показывающая, что въ машину не притекалъ токъ, заставляющій ее двигаться. Примѣненіе выключателя Андрюса для магистралей и побочныхъ проводовъ схе-



Фиг. 13.

матически изображено на черт. 13. Центральная станція обозначена двойнымъ кругомъ, станціи съ трансформаторами простыми кругами и обыкновенные предохранители крестиками. Числа надъ крестиками означаютъ максимальную силу тока, которую могутъ проводить эти предохранители. Стрѣлки—выключатели Андрюса. До тѣхъ поръ какъ энергія притекаетъ въ направленіи стрѣлокъ, выключатели замкнуты. Но какъ только начнетъ протекать энергія въ противоположномъ направленіи по какому нибудь изъ выключателей, то соответствующая цѣпь тотчасъ прерывается. Допустимъ что въ E произошло поврежденіе. Прежде всего расплавится предохранитель въ началѣ этого провода, и тогда послѣдній получитъ токъ изъ ближайшей станціи съ трансформаторомъ, значитъ направленіе, въ которомъ притекаетъ энергія измѣнится, выключатель перейдетъ въ дѣйствіе и разобьетъ также конецъ провода.

(Electrot Zeitschr. № 3).

Хронологическая исторія электричества.

(Продолженіе *).

1809 г. Сѣммерингъ (Самуэль Томазъ фонъ) ученый пѣмедцій фیزیологъ и анатомъ, первый сталъ употреблять гальваническій токъ для передачи телеграфныхъ сигналовъ на разстояніе.

Два его первыхъ аппарата, первоначальной конструкціи и усовершенствованной, были построены почти въ одно и то же время, отъ 9 іюля до 6 августа 1809 года. Съ послѣднимъ онъ дѣлалъ свои первые практическіе опыты передачи на разстояніи 300 метровъ. Успѣхи его опытовъ побудили его представить спустя нѣкоторое время свой аппаратъ въ Баварскую Академію Наукъ. Этотъ телеграфъ былъ основанъ на разложеніи воды электрическимъ токомъ и состоялъ изъ нѣсколькихъ проводовъ, по одному на каждую букву алфавита и на каждую изъ десяти цифръ.

*) См. Электричество 1898 г. № 1 стр.

На передаточномъ аппаратѣ эти провода были соединены со столькожъ же числомъ золотыхъ стержней, помѣщенныхъ въ стеклянныхъ трубкахъ, которыя были погружены въ сосудъ съ подкисленной водою; на подвѣшающемъ аппаратѣ, они снова соединялись съ маленькими мѣдными цилиндрами, которые помѣщались въ плоскомъ сосудѣ, снабженномъ маленькими стеклянными указателями напротивъ каждого изъ нихъ, подъ которыми были написаны всѣ 35 знаковъ. При нажатіи одного изъ золотыхъ стержней, соответствующаго какой нибудь буквѣ, въ цѣпь вводился элементъ и электрическій токъ выдѣлялъ газъ на соответствующей буквѣ получающаго аппарата. Такимъ образомъ для получения телеграммы надо было замѣчать появленіе газа.

Телеграфъ Сёммеринга былъ привезенъ во Францію г. Ларрей главнымъ хирургомъ французской арміи, который представилъ его во Французскую Академію 5 декабря 1809 года. Иѣкоторые ея члены, въ особенности д-ръ Гамель, настояли на томъ, что Академія назначила комиссію изъ Бю, Карно, Шарля и Монжа для изученія аппарата, но, по всей вѣроятности, отчетъ не былъ ею никогда представленъ.

Въ продолженіе 1810—1811 годовъ Сёммерингъ внесъ въ свѣдѣніе аппарату нѣкоторые измѣненія. Количество проводовъ было уменьшено до 27 для такого же количества сигналовъ. Каждый изъ нихъ былъ изолированъ слоемъ гуммака, затѣмъ поверхъ его шелковой оплеткой. Всѣ 27 проводовъ были соединены въ одинъ кабель, который былъ покрытъ гуммакомъ, а затѣмъ оплеткой. Уничтоженіемъ восьми проводовъ было измѣнено расположеніе аппаратовъ передачи и полученія. Сёммерингъ изобрѣлъ также систему предупредителя, которая состояла изъ звонка, приводимаго въ дѣйствіе накопленіемъ газа.

Одинъ изъ подобныхъ аппаратовъ былъ купленъ графомъ Ярославомъ Потоцкимъ для представленія австрійскому императору Францу I. Другой былъ пересланъ въ Женеву, гдѣ жилъ Вильямъ Сёммерингъ, сынъ изобрѣтателя, для представленія ученымъ женевскаго университета, между которыми находились Деларивъ и Огюстъ Пикте.

Въ 1812 году изобрѣтатель сдѣлалъ послѣднія усовершенствованія въ своемъ телеграфѣ, которая позволили увеличить разстояніе передачи съ 300 метровъ до 3 километровъ.

1810 г. Прехтль (Иоганнъ-Иозефъ), великій германскій математикъ и химикъ, директоръ школы искусствъ и навигаціи въ Триестѣ и профессоръ Политехническаго Института въ Вѣнѣ, авторъ многихъ интересныхъ сочиненій по электричеству, магнетизму и т. п., которыми помѣщались въ *Annalen der Physik* Джильберта отъ тома XXXV 1810 года до LXVIII—1821 года, а также и въ другихъ научныхъ изданіяхъ.

По словамъ Фигге профессору Прехтль пришлось разсѣять тотъ мракъ, который окружалъ еще теорію распредѣленія и равновѣсія электричества въ Volta-вомъ столбѣ и показатъ ея основанія лучше, чѣмъ это сдѣлалъ другой ученый физикъ, профессоръ Іегеръ.

Между многочисленными сочиненіями, написанными имъ до 1830 года, наиболѣе важнымъ является то, въ которомъ онъ трактуетъ объ основномъ состояніи магнитныхъ явленій, производимыхъ проводами и поперечными магнитными зарядами. Эта записка была подробно напечатана въ „*Schweigger's Journal für Chem. und Phys.*“ и въ *Annals of Philosophy* Д-р Томаса Томсона.

Въ разборѣ этой записки, Стёрдженъ говоритъ, что проф. Прехтль пробовалъ показатъ, какимъ образомъ дѣйствуютъ на магнитную стрѣлку электрическіе провода, но что діаграммы, которыми онъ пользуется, слишкомъ сложны, для того чтобы въ нихъ можно было разобраться.

1810. Англійскій инженеръ Ж. Медхерстъ взялъ патентъ на „новый надежный и скорый способъ передачи писемъ и маленькихъ послылокъ съ помощью воздуха“, способъ, который былъ описанъ въ лондонскомъ *Telegraphie Journal*. Этотъ же журналъ добавляетъ, что названный способъ не получилъ практическаго примѣненія до 1854 года, когда г. Латимеръ Клеркъ

устроилъ подземное сообщеніе, состоявшее изъ трубъ, около 4 см. діаметромъ, между центральнымъ отдѣленіемъ Electric Telegraph Company въ Лотбурѣ и Лондонскомъ Stock Exchange. Нѣсколько позднѣе, въ 1858 году, когда этотъ способъ сообщенія далъ хорошіе результаты, трубы были продолжены до Minsing Lane и дѣйствовали до 1860 года, когда г. Варей ввелъ употребленіе сжатого воздуха. Съ этого времени передача производилась въ одномъ направленіи съ помощью сжатого воздуха, въ другомъ—съ помощью безвоздушнаго пространства.

Эта система подвергалась значительнымъ измѣненіямъ передъ введеніемъ ея въ Парижѣ въ 1865 году и въ Берлинѣ, когда братья Сименсъ примѣнили ее въ первый разъ между Виржеей и центральнымъ телеграфнымъ бюро этого города *).

1811. Пуассонъ (Симсонъ Дени), ученый французскій физикъ и математикъ, сообщившій Институту и издавшій въ Парижѣ, подъ названіемъ „Трактатъ по механикѣ“ свои наблюденія надъ электрическими явленіями, которыя создали новую вѣтвь физики и представляютъ одинъ изъ лучшихъ элементарныхъ трактатовъ по математической физикѣ. Одинъ изъ его біографовъ замѣчаетъ, что главной цѣлью Пуассона было изученіе всѣхъ частей физики съ помощью новыхъ и могущественныхъ способовъ изслѣдованія, которые были причислены новыми школами къ чистой математикѣ.

Какъ это замѣчаютъ сэръ Давидъ Брюстеръ въ своемъ сочиненіи „Electricity“ и Ноадъ въ своемъ „Manual“, Пуассонъ принялъ за основаніе при своихъ изслѣдованіяхъ теорію двухъ жидкостей, предложенную Сёммеромъ и Дюфеємъ, съ измѣненіями и дополненіями, внушенными опытами Кулона.

Онъ создалъ теоремы, устанавливающія распространеніе электрической жидкости по поверхности двухъ проводящихъ сферъ, находящихся на извѣстномъ разстояніи одна отъ другой, теорему, которой точность была доказана опытами Кулона. Выводъ изъ этой теоріи тотъ, что жидкость накапливается на краяхъ, остріяхъ, углахъ и что ея отталкивательная сила, имѣющая наибольшую величину въ этихъ мѣстахъ, превышаетъ атмосферное давленіе и что оно стекаетъ съ этихъ мѣстъ, тогда какъ въ другихъ частяхъ поверхности оно находится въ связанномъ состояніи.

Относительно этого послѣдняго Мэри Сёммервилъ замѣчаетъ: „нельзя имѣть сомнѣній въ томъ, что явленія магнетизма, точно такъ же, какъ и электричества, могутъ быть объяснены гипотезой о существованіи только одной эфирной жидкости, которая сгущается или накапливается на положительномъ полюсѣ и отсутствуетъ на отрицательномъ“; несмотря на это, Пуассонъ принялъ гипотезу двухъ жидкостей неплотныхъ, покрывающихъ частицы желѣза и не могущихъ ихъ покинуть. Что молекулы этихъ жидкостей находятся въ молекулахъ желѣза или что они наполняютъ только промежутки между этими послѣдними, невозможно доказать видимымъ путемъ. Но извѣстно, что сумма всѣхъ магнитныхъ молекулъ, сложенная съ суммою всѣхъ промежутковъ, занятыхъ или нѣтъ, должна быть равна полному объему магнитнаго тѣла.

Пуассонъ доказалъ также, что результатомъ дѣйствія всѣхъ магнитныхъ элементовъ намагниченнаго тѣла является сила, равная по дѣйствію очень тонкому слою, находящемуся на всей вишней поверхности тѣла и образованному двумя жидкостями, южной и сѣверной, которыя занимаютъ противоположныя части его; другими словами, вишнее притяженіе и отталкиваніе производится намагниченнымъ тѣломъ совершенно одинаково съ тѣми, которыя производились бы непосредственно тонкими слоями жидкости, покрывающей его поверхность. Кромѣ того, такъ какъ эти двѣ жидкости находятся на каждой части тѣла въ одинаковыхъ про-

*) Хотя эта система пневматической телеграфіи имѣетъ мало отношенія къ электричеству, но мы помѣщаемъ ее для чигателей, интересующихся телеграфіей во всѣхъ ея видахъ.

порциях и распределены такъ, что ихъ полное внутреннее дѣйствіе равняется нулю, — то изъ этого можно заключить, что, если образующаяся сила есть разность двухъ полярностей, то напряженность этой силы будетъ значительно ниже напряженности каждой изъ нихъ.

Записки Института за 1811 годъ содержатъ ученые труды Пуассона, относительно распределенія электричества на поверхности тѣлъ и толщины слоевъ жидкости. Электричество заключено совершенно на поверхности тѣла, если же оно проникаетъ сквозь его массу, то глубина слоя остается неопредѣлимой; такъ что количество, способное быть воспринятымъ этими тѣлами зависитъ не отъ объема тѣла, но только отъ формы ихъ поверхности. Если предположить пустое тѣло, внѣшняя поверхность котораго обладаетъ положительнымъ электричествомъ, а внутренняя — отрицательнымъ, то промежуточная средина будетъ находиться въ совершенно безразличномъ состояніи.

Въ своихъ замѣткахъ о теоріяхъ магнетизма, Д. Брюстеръ упоминаетъ о главнѣйшихъ изслѣдованіяхъ Пуассона, которому, говоритъ онъ, первому пришла мысль объ абсолютныхъ магнитныхъ измѣненіяхъ. Въ коротенькой, но интересной замѣткѣ въ послѣднихъ номерахъ „*Connaissance des temps*“ за 1820 годъ, онъ описываетъ методъ для полученія количества H въ абсолютныхъ единицахъ. Его двѣ первыхъ „замѣтки по теоріи магнетизма“ были помѣщены въ трудахъ Королевской Академіи въ Парижѣ и имѣли продолженіе въ его послѣдующихъ запискахъ о магнетизмѣ въ движеніи.

Въ своихъ „Изслѣдованіяхъ по діамангнетизму“ Тиндалъ упоминаетъ часто о догадкахъ Пуассона, относительно магнетизма кристалловъ.

Въ мартѣ 1851 года, пишетъ онъ, Вильямъ Томсонъ, теперь лордъ Кельвинъ, обратилъ вниманіе на замѣчательную часть теоретическихъ воззрѣній Пуассона, касательно возможности магнито-кристаллическаго дѣйствія и сдѣлалъ по этому поводу слѣдующее замѣчаніе. Пуассонъ въ своей математической теоріи магнитной индукціи, основанной на гипотезѣ двухъ магнитныхъ жидкостей, „двигающихся между безконечно малыми магнитными частицами“, не теряетъ изъ виду возможность того, что эти магнитныя частицы не будутъ сферическими и будутъ расположены симметрично въ кристаллическихъ веществахъ, и онъ замѣчаетъ, что каждая сферическая часть такого вещества подвергается вблизи магнита различному дѣйствію въ зависимости отъ положенія, которое ей придадутъ. Но „изъ различныхъ незамѣченныхъ условий“ исключается разсмотрѣніе этого расположенія въ его изслѣдованіяхъ и онъ ограничивается изученіемъ случая, когда вещество состоитъ изъ сферъ или когда элементы не расположены симметрично. Когда новое открытіе Пюжера установило существованіе этихъ явленій, стала очевидной необходимость развитія теоріи въ этомъ направленіи.

1811. Швейгеръ (Йоганнъ Саломо Христофъ), знаменитый химикъ г. Галле (Германія), помѣщалъ въ своемъ *Journal für Chemie und Physik* записки Семмеринга относительно электрохимическаго телеграфа, а также замѣтки, гдѣ онъ высказывалъ свои мнѣнія относительно практическаго употребленія этого аппарата. Показавъ неудобство такого большого числа проводниковъ для передачи сигналовъ, онъ подаетъ мысль замѣнить ихъ двумя проводами и сдѣлать возможность передачи такого же числа знаковъ, употребляя два элемента различной силы.

Однако же, съ помощью этого устройства, можно дѣлать только условные сигналы, пуская попеременно слабый и сильный токъ, которые произведутъ на получающемъ аппаратѣ болѣе или менѣе сильное выдѣленіе газа. Онъ предлагаетъ также замѣнить предупреждающій звонокъ, который дѣйствуетъ не всегда хорошо, пистолетомъ, затравку котораго зажигаетъ токъ баттарей.

Черезъ два мѣсяца послѣ знаменитаго открытія Эрштеда, которое было опубликовано въ юлѣ 1820 года, Швейгеръ читалъ въ Галле лекцію о важномъ усовершенствованіи въ его гальвано-магнитномъ указателѣ. Этотъ послѣдній состоитъ изъ электроскопа, для отмѣтки

притяженія и отталкиванія обыкновеннаго статическаго электричества, вмѣсто вѣсовъ Кулона. Его новый приборъ былъ результатомъ его открытія, что, если обмотать нѣсколько разъ вокругъ магнитной стрѣлки изолированную проволоку, то отклоняющая сила гальваническаго тока возрастаетъ съ увеличеніемъ количества оборотовъ.

Упомянувъ объ открытіи Эрштеда аббатъ Муаньо говоритъ, что проводникъ, свернутый въ 100 оборотовъ, производитъ дѣйствіе въ 100 разъ болѣе того, какое производитъ при томъ же токѣ одинъ оборотъ этого проводника; только бы токъ слѣдовалъ по проводу, не переходя съ боку съ одного изгиба на другой.

Зеебекъ замѣчаетъ, что Муаньо нѣсколько преувеличиваетъ самый фактъ, такъ какъ слѣдуетъ принять въ разчетъ, что съ увеличеніемъ числа оборотовъ увеличивается и сопротивленіе цѣпи, что значительно уменьшаетъ силу тока.

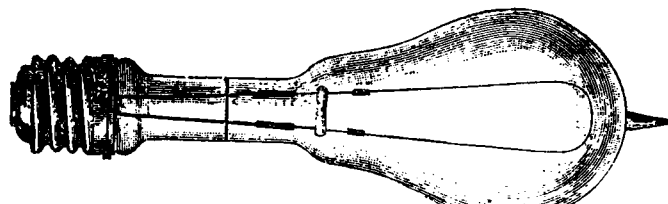
Швейгеръ далъ своему новому прибору названіе „электромагнитнаго мультипликатора“, или „гальванометръ-мультипликатора“. Этотъ приборъ, усовершенствованный Побили, сдѣлался необходимымъ при измѣреніи тока, и съ послѣдними усовершенствованіями Вильяма Томсона и Дюбуа Реймона, сталъ наилучшимъ и точнѣйшимъ приборомъ для измѣренія силы тока.

Немного времени спустя, независимо отъ изобрѣтенія Швейгера, Йоганнъ Христіанъ Поггендорфъ въ Берлинѣ изобрѣлъ гальванометръ нѣсколько иной формы, съ вертикальной катушкой и не намагниченной стрѣлкой и, такъ какъ онъ объявилъ о своемъ изобрѣтеніи раньше Швейгера, то его часто считаютъ первымъ изобрѣтателемъ. Онъ назвалъ свой приборъ „гальвано-магнитнымъ конденсаторомъ“.

(L'Écl. El.).

О Б З О Р Ъ.

Новая переснаряжаемая лампочка накаливанія. — Употребляемыя нынѣ лампочки накаливанія имѣютъ тотъ немаловажный недостатокъ, что порча одной только угольной нити дѣлаетъ всю лампу негодной къ дальнѣйшему употребленію. Хр. Говарду (Chr. Howard) удалось построить такую лампочку, которая допускаетъ замѣну перегорѣвшаго угля новымъ, за ничтожную плату: по численію спеціалистовъ, эта операція (при значительныхъ заказахъ) стоитъ не дороже 3,5 крейцеровъ (2,8 коп.) за лампу (фиг. 14).



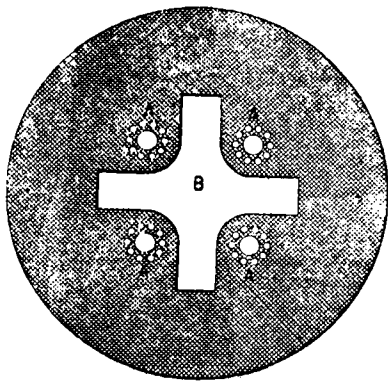
Фиг. 14.

Стеклянная груша построенной Говардомъ лампы, ничѣмъ не отличающаяся отъ обычной формы, соединяется съ подставкой посредствомъ длинной шейки. Въ закрытый конецъ этой шейки внапны, какъ обыкновенно, двѣ платиновыя проволоки, продолжающіяся никелевыми проволоками. Послѣднія свободными концами входятъ въ маленькія трубочки, въ противоположные концы коихъ вставляются концы особыхъ маленькихъ козлей; эти козла состоятъ изъ двухъ соединенныхъ стекляннымъ мостикомъ никелевыхъ проводочекъ съ прикрѣпленною къ нимъ угольною нитью.

Когда нить въ такой лампочкѣ перегорѣла, стоитъ лишь перерѣзать алмазомъ шейку ламповой группы по обозначенной на приведенномъ изображеніи линіи, замѣнить козлы съ перегорѣвшею нитью свѣжею нитью, спаять части группы по обрѣзу, выкачать воздухъ, — лампочка вновь годна къ употребленію и по своимъ качествамъ нисколько не уступаетъ совершенно новой лампочкѣ. Конечно, подобное переснаряжаніе лампочки можно продѣлывать не одинъ разъ.

(Zeitschrift für Elektrotechnik, № XXIII)

Новый подводный телефонный кабель. Между островомъ Уайтомъ и городомъ Болѣ (Beaulieu) въ Южной Англіи недавно проложенъ подводный телефонный кабель, длиною въ 1,91 милл. Кабель этотъ отличается весьма интересной особенностью. Именно, съ цѣлю уменьшить емкость его снабдили продольнымъ воздушнымъ каналомъ В (см. фиг. 15—разрѣзъ кабеля).



Фиг. 15.

Этотъ каналъ В особыми поперечными перегородками раздѣляется на отдѣльныя камеры; перегородки придаютъ кабелю прочность. Кабель имѣетъ четыре мѣдныхъ жилы А, которыя и раздѣляются другъ отъ друга крестообразнымъ каналомъ В. Испытанія кабеля, произведенныя до прокладки его, показали, что онъ хорошо выноситъ внѣшнее давленіе, не смотря на внутреннюю пустоту; кабель подвергался довольно продолжительное время давленію въ 50 килогр. на квадратный см. и послѣ этого не было замѣчено ни деформации гуттаперчевой изоляціи кабеля, ни проникновенія воды во внутренней каналъ; наконецъ изоляція и емкость проводовъ не измѣнились. Всѣхъ одной мили мѣдныхъ жилъ равна 460 килогр. Столько же вѣситъ гуттаперча. Сопротивленіе каждой мили равно 5,163 ома; емкость между діагональными проводами равна 0,098 микрофарады на милю.

Послѣ прокладки кабеля снова были произведены нѣкоторыя испытанія. Измѣрили емкость между діагональными проводами, сначала—соединивъ концы двухъ другихъ проволокъ между собою, затѣмъ соединивъ ихъ съ землею, и, наконецъ,—совершенно изолировавъ ихъ. Результаты измѣреній оказались одни и тѣ же во всѣхъ трехъ случаяхъ. Послѣ этого опытнымъ путемъ убѣдились, что можно не бояться никакихъ индукціонныхъ дѣйствій между двумя линіями. Опыты состояли въ слѣдующемъ: одна пара проводовъ служила замкнутой телефонной линіей, чрезъ другую пару направили сильный переменный токъ; никакихъ пертурбацій въ телефонной цѣпи это не произвело.

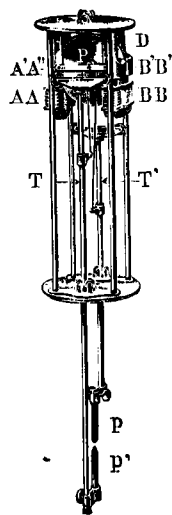
(Éclairage Électrique, № 34).

Къ вопросу о телеграфированіи безъ проводовъ. — Недавніе опыты Маркони побудили Э. Брауна повторить свои опыты съ порошкообразными проводниками, впервые произве-

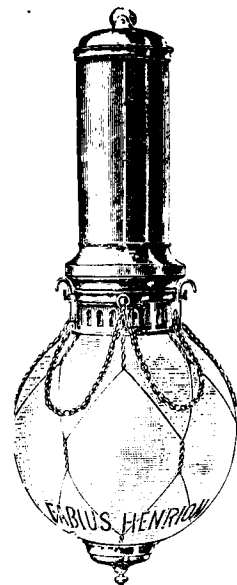
денные имъ въ 1890 и 1891 годахъ. Какъ показали новыя изслѣдованія Брауна, чувствительность порошкообразнаго проводника, будемъ говорить когерера (coherer), не есть величина постоянная; именно, когереръ наиболее чувствителенъ къ электрическимъ колебаніямъ тогда, когда сопротивление его не безконечно велико, когда чрезъ него можетъ проходить очень слабый токъ. Чтобы привести когереръ въ такое состояніе, Браунъ подвергалъ опилки нѣкоторому давленію. Браунъ производилъ опыты съ когереромъ, въ цѣль котораго введенъ гальванометръ. Оказалось, что иногда довольно затруднительно путемъ увеличенія давленія на опилки добиться очень слабой проводимости. Въ такомъ случаѣ Браунъ поступалъ такъ для полученія наибольшей чувствительности: увеличивая давленіе очень плавно и медленно, онъ добивался наконецъ того, что когереръ начиналъ довольно хорошо проводить токъ; тогда легкимъ ударомъ онъ возвращалъ ему прежнее большое сопротивление, но послѣ этого когереръ уже обладалъ большой чувствительностью. Далѣе Браунъ производилъ опыты съ смѣсью порошкообразныхъ проводниковъ и изоляторовъ, причемъ результаты получаются тѣ же. Наконецъ, онъ изслѣдовалъ порошкообразные проводники сплавленные съ какимъ нибудь изоляторомъ, наиримѣръ парафиномъ, гуттаперчей, сѣрой и т. д. Приготовляя изъ этой массы пластинки и подвергая ихъ давленію, Браунъ нашелъ, что они могутъ служить такими же чувствительными когерерами, какъ и чистыя металлическія опилки.

Въ своемъ сообщеніи (Comptes Rendus), Браунъ говоритъ въ заключеніе, что сплавляя *соотвѣстными* образомъ металлическія опилки съ изоляторами можно приготовить такіе когереры, которые приобретаютъ проводимость только на одинъ моментъ и затѣмъ сами же возвращаются къ началъному состоянію. Какъ именно приготовить такіе когереры Браунъ, къ сожалѣнію не сообщаетъ. Такіе когереры, намъ думается, могли бы имѣть значеніе для телеграфированія безъ проводовъ.

Дуговая лампа Генріона для переменнаго тока съ вращающимся асинхроннымъ регуляторомъ. — Два одинаковаго вѣса угледержателя, двигающіеся вдоль отвѣсныхъ стоекъ, соединены шнуркомъ, перекинутымъ черезъ блокъ Р. На оси послѣдняго насаженъ дискъ D изъ красной



Фиг. 16.



Фиг. 17.

мѣди; очевидно, дискъ, при своемъ вращеніи въ ту или другую сторону, сближаетъ или удаляетъ другъ отъ

друга угли; его вращение вызывается действием подковообразного электромагнита ВВ, полюсные концы которого В'В" охватывают, без трения, края диска. Катушки электромагнита введены в главную цепь лампы.

Ток, проходящий через катушки ВВ, возбуждает переменный замкнутый поток в под электромагнита, вследствие чего диск D получает вращательное движение в сторону, обратную движению часовой стрелки.

С противоположной электромагниту ВВ стороны диска находится другой такой же электромагнит АА, катушки которого введены в ответвление главной цепи. Этот электромагнит стремится повернуть диск D в сторону движения часовой стрелки.

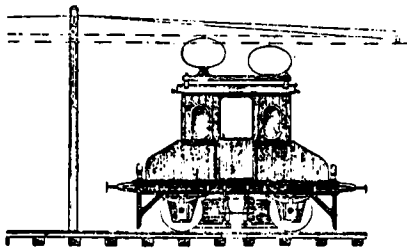
Таким образом диск D является арматурой асинхронного электродвигателя с двумя индуктирующими полями, не зависящими друг от друга и действующими на эту арматуру в прямопротивоположные стороны.

Когда пускают ток в цепь, причем угли лампы разведены, весь ток устремляется в катушку электромагнита АА, под влиянием магнитного поля которого диск вращается и сблизжает угли. В момент их соприкосновения ток проходит по главной цепи, разделяется, благодаря действию электромагнита ВВ, угли и замыкает между их концами вольту дугу, которая во время горения лампы регулируется действием обоих электромагнитов.

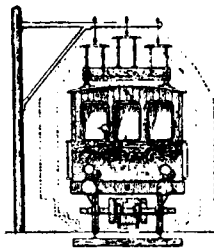
Описанная лампа, как видно из ее устройства, вполне удовлетворяет условиям дифференциального регулирования, прочна и не требует никакого ухода за собой, что, несомненно, следует отнести к ее достоинствам. Общий вид лампы Ганриона и представлен на фиг. 17.

(L'Électricien, № 363).

Рабочий электрический локомотив для линии берлинского Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. — Этот локомотив, построенный согласно с последними требованиями электротехники, предназначен для тяги товарного поезда в 200 тонн, с средней скоростью в 7,5 кило. в час. Его тележка, состоящая из крѣпко соединенных железных брусьев и лежащая на двух прочных осях и двух парах колес в 1 м. в диаметре, вся по-



Фиг. 18.



Фиг. 19.

крыта снаружи листовым железом, для предохранения от поломок и порчи (фиг. 18 и 19). Отдельные части тележки сделаны по типу лучших паровых локомотивов, равно как и весьма значительной силы тормазных щеток (по 2 на каждое колесо). Тележка построена совершенно симметрично, что позволяет прицепку поезда, без всяких неудобств, как с одной, так и с другой стороны локомотива.

Будка машиниста, также симметричная, снабжена множеством окон и установлена на середине тележки, а края ее заняты ящиками для балласта со скошенными стѣнками (локомотив 200-тонного поезда должен вѣсить не менее 13 тонн). Чтобы облегчить управление локомотивом при движении в различные стороны, в описанной будке имѣются две пары тормазов и регуляторов, по одной с каждой стороны, причем регулятор слѣва от машиниста, а тормаз справа. Кроме того, будка снабжена всеми необходи-

мыми для маневрирования аппаратами, такими же как и на паровозах.

Вдоль линии установлены два воздушные провода из 8 мм. твердой мѣдной проволоки, один ниже другого на 19 см. Ток из этих проводов передается в электродвигатель локомотива слѣдующим образом.

Над крышей будки локомотива укрѣплены на прочных стальных пружинах три алюминиевых полосы, одна впереди и выше (на 20 см.) двух других: две послѣднія металлически соединены друг с другом, а первая изолирована от них. Из этих трех полос (замѣняющих, очевидно, ролики) всегда находятся в прикосновении с проводами две: верхняя и одна из нижних; понятно, нижних полос устроено две затѣм, чтобы на разѣздах ни на минуту не прерывалось соединѣние локомотива с обоими проводами.

В нижней части локомотива, под его тележкой помѣщены две коробки съ электродвигателями, прикрѣпленными, с одной стороны къ осям локомотива, а с другой, при посредствѣ прочных рессор, къ самой тележке. На валы электродвигателей, утвержденных в пазахъ коробок, насажены шестерни из фосфорной бронзы, передающія движение стальным зубчатым колесам, имѣющимся на осях локомотива; отношение передач, въ общемъ, есть 1:12. Для предохранения зубчатых колес от засорения песком и пылью, они покрыты прочными футлярами из листового железа. Самые электродвигатели локомотива — выработанные тѣм же обществомъ моторы нормального типа D. B. 125, вѣроятно, знакомые нашимъ читателямъ. Нормальное число оборотовъ ихъ в минуту — 600, при напряженіи тока въ 500 вольт.

Регулятор электродвигателя, о которомъ уже упоминалось выше, снабженъ приспособленіемъ, которое вводитъ электродвигатели въ особое сопротивленіе и сдѣлать, такимъ образомъ, электрическимъ тормазомъ, преобразующимъ, при остановкѣ поезда, живую силу его движѣнія въ теплоту.

Различная скорость движѣнія локомотива достигается управленіемъ регулятора, а равно тѣмъ или другимъ соединѣніемъ обоихъ электродвигателей: для малыхъ скоростей электродвигатели вводятся вѣчь по слѣдовательно, для большихъ — параллельно.

Среднее потребленіе тока, при 500 вольтъ напряженія, составляетъ около 40 амперъ на электродвигатель, причемъ каждый изъ нихъ развиваетъ отъ 21 до 31 лоша. силъ (максимальная работоспособность паровоза — 70 лш. силъ).

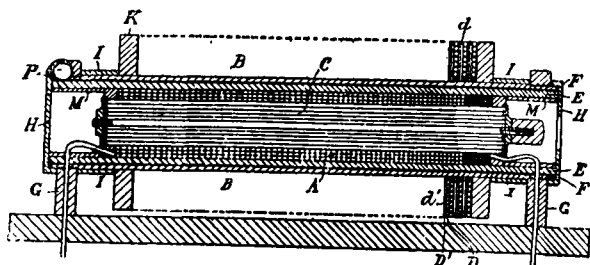
Электрическая арматура локомотива, кромѣ упомянутыхъ передатчиковъ тока, двухъ электродвигателей и регулятора, состоитъ еще изъ: 1) предохранителя отъ перегрузки электродвигателей, помѣщающагося внутри будки, 2) громоотвода, 3) приспособленія для выведенія неисправнаго электродвигателя изъ цепи, 4) упомянутого уже сопротивленія, служащаго электрическимъ тормазомъ локомотива и 5) аппаратовъ для электрическаго освѣщенія локомотива какъ внутри, такъ и снаружи.

(Zeitschrift für Elektrotechnik, № XXIII).

Индукционная катушка Эппса. Въ обыкновенныхъ катушкахъ Румкорфа изолирующій цилиндръ, отдѣляющій первичную и вторичную обмотки, а также диски, отдѣляющие различные секціи вторичной обмотки, въ катушкахъ съ раздѣленіями, подвергаются значительнымъ механическимъ усиліямъ со стороны этихъ обмотокъ, когда проволоки послѣднихъ сжимаются или расширяются подъ влияніемъ измѣненій температуры. Такъ какъ оказывается, что изолирующее сопротивленіе діэлектриковъ сильно уменьшается отъ растяженія и сжатія, то въ зависимости отъ способа устройства катушекъ можетъ происходить значительное уменьшеніе изоляціи цѣпей. Кроме того этотъ способъ устройства представляетъ то неудобство, что нельзя перемѣнить поврежденный изолирующій цилиндръ или дискъ, не размотавъ почти всю катушку. Для устраненія того и другого неудобства Альфредъ Эппс, лондонскій

оптикъ и механикъ, предложилъ катушку слѣдующаго устройства:

Фиг. 20 представляетъ продольный разрѣзъ этой катуш-

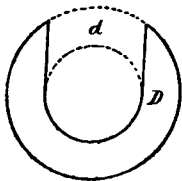


Фиг. 20.

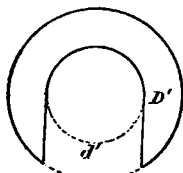
ки. *A* первичная цѣпь, намотанная на цилиндрической оправѣ, въ которой поддерживается двумя концевыми дисками и центральнымъ болтомъ пучекъ желѣзныхъ связей *C*. Въ *B* помѣщается вторичная цѣпь, намотанная на цилиндрической оправѣ *F*, съ прорѣзами или безъ нихъ, очень крѣпкой, выдерживающей безъ измѣненія формы механическія усилія, происходящія отъ расширеній и сжатій вторичной цѣпи; эта оправа закрѣплена въ двухъ кольцахъ, поддерживаемыхъ на подставкахъ *G*; обручи *I* служатъ для поддерживанія вторичной обмотки въ неподвижномъ положеніи относительно оправы. Внутри послѣдней находится цилиндръ *E*, обезпечивающій изолированіе первичной и вторичной цѣпей; оправа защищаетъ его отъ механическихъ натяженій со стороны послѣдней цѣпи; отъ натяженій со стороны первичной цѣпи можно было бы защитить его расположенной внутри цилиндрической оправой, но это вообще бесполезно. Первичная обмотка поддерживается въ неподвижномъ положеніи внутри *F* посредствомъ двухъ маленькихъ трубокъ *M* и двухъ винтовыхъ крышекъ *H*.

Подобнымъ же образомъ можно предохранять отъ механическихъ усилій изолирующія перегородки, отдѣляющія различныя секціи вторичной обмотки въ катушкѣ съ раздѣленіями; съ каждой стороны этихъ перегородокъ ставятся, отдѣляясь отъ нихъ пружинками или клиньями изъ упругаго вещества, другіе кружки, которые одни воспринимаютъ натяженія.

Чтобы легко можно было перемѣнять эти перегородки, Эппель устраиваетъ ихъ изъ двухъ колецъ *D* и *D'* (фиг. 21 и 22) съ вырѣзками *d* и *d'*; эти кольца ста-



Фиг. 21.



Фиг. 22.

вятся такимъ образомъ, что вырѣзка одного приходится на цѣльной части другого.

Легко можно такъ же вынимать первичную обмотку и изолирующій цилиндръ *E*; надо только отвинтить крышки *H*, вытащить концы проволоки изъ каналовъ подставокъ *G* и вытащить катушку *A* и изолирующій цилиндръ. Кроме того можно разрѣзать послѣдній продольно, чтобы имѣть возможность вытаскивать его, не трогая концовъ первичной проволоки, которые проходятъ по разрѣзу цилиндра; впрочемъ тогда, для обезпеченія, изоляціи, надо употребить два подобныхъ цилиндра и, вставивъ ихъ поворачивать ихъ одинъ относительно другого такъ, чтобы разрѣзы у нихъ не совпадали.

(L'Eclairage El.)

О новомъ облегченномъ аккумуляторѣ.
Малый вѣсъ аккумулятора является однимъ изъ важнейшихъ условий его технической пригодности особенно для тяги трамвая, но до сихъ поръ мы не имѣли образца, который при незначительной тяжести обладалъ-бы:

- 1) значительной емкостью въ уаттъ-часахъ на килограммъ;
- 2) емкостью въ уаттахъ на килограммъ;
- 3) большимъ коэффициентомъ отдачи въ амперахъ на килограммъ.

Постепенные успѣхи въ построеніи аккумуляторовъ видны изъ слѣдующихъ данныхъ:

АК. Фора (1881 г.) при мощности 0,6 уатт.-килогр. давалъ 7 уатт.-час. : килогр.

АК. Типа F. S. V. (1883 г.) при мощности 2 уатт. : килогр. давалъ 8,5 уатт.-час. : килогр.

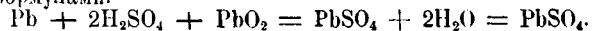
АК. Фульменъ (1897 г.) при мощности 1,5 уатт. : килогр. давалъ 30 уатт.-час. : килогр.

АК. Фульменъ (1897 г.) при мощности 10,0 уатт. : килогр. давалъ 20 уатт.-час. : килогр.

АК. Спеціал. трамв. при мощности 3,0 уатт. : килогр. давалъ 15—18 уатт.-час. : килогр.

АК. Спеціал. трамв. при мощности 5,0 уатт. : килогр. давалъ 10—12 уатт.-час. : килогр.

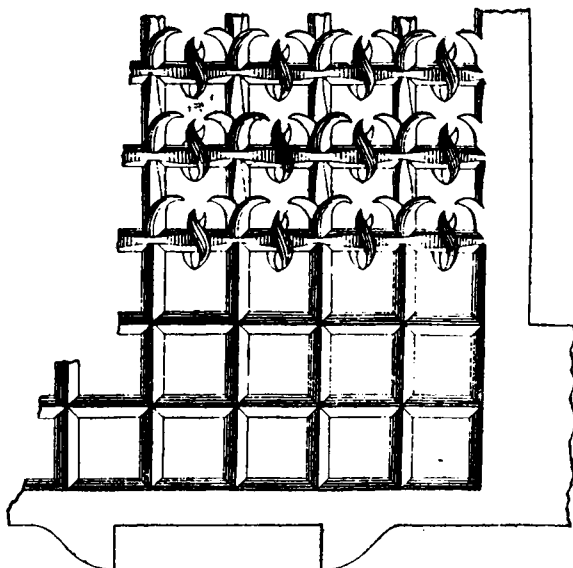
Реакціи при зарядженіи и разрядженіи аккумуляторовъ, оставшія въ сторонѣ подробности могутъ быть изображены формулами.



Подставляя сюда электрохимическіе коэффициенты, мы убѣдимся простымъ расчетомъ, что лишь незначительная часть дѣйствующей массы эксплуатируется съ пользой для дѣла. Напримѣръ въ аккумуляторѣ типа Фульменъ лишь $\frac{1}{6}$, а въ аккумуляторѣ Е. Р. S. 1888 г. лишь $\frac{1}{2}$ PbO_2 переходить въ PbSO_4 .

Для успѣшнаго использования дѣйствующей массы необходимо, чтобы реакція какъ можно глубже въ нее проникла, чтобы отдѣляющійся газъ не улетучивался, унося съ собою бесполезно уходящую силу; чтобы кислота имѣла доступъ и ко внутреннимъ частицамъ свинца.

Увеличивая поверхность пластинъ, мы вводимъ въ реакцію большее количество веществъ, но аккумуляторъ станетъ тяжелѣе, притомъ же мы рискуемъ проиграть



Фиг. 23.

и въ прочности пластинъ и въ способности ихъ удерживать слой перекиси на основахъ, что особенно трудно достигается въ виду толчковъ, получаемыхъ аккумуля-

торомъ на службѣ трамвалъ, а такъ же при усиленной нормѣ зарядженій и разрядженій его.

Итальянскій полковникъ Pescetto въ октябрѣ 1897 г. предложилъ для аккумуляторовъ трамвая усовершенствованную имъ пластину типа Crufo, итальянскаго завода, которая и до того при сравнительной легкости своей имѣла передъ другими образцами преимущество прочности.

Основы этихъ пластинъ имѣютъ перекладины клѣтокъ съ весьма большимъ поперечнымъ сѣченіемъ относительно ихъ длины, и вотъ г. Pescetto, чтобы сдѣлать ихъ болѣе доступными окисленію по всей массѣ надфрезовать пожомъ ихъ острия ребра такъ, чтобы надфрезанная часть, будучи отогнута внутрь клѣтки по обѣимъ сторонамъ основы образовали 4 острия, расположенныя другъ противъ друга. Слой перекиси получаетъ такимъ образомъ новую поддержку и опасность отпаденія его отъ основы устраняется полнѣе. Чтобы реакція окисленія не разъѣдала эти острия, къ чистому свинцу основы призмиваютъ свинцовый сплавъ, не поддающійся электролизу. Призмью къ перекиси ильматъ-ульмина (получается дѣйствіемъ H_2SO_4 на сахаръ) достигается прочное примыканіе ея къ основѣ и обезпечивается доступъ кислоты и газа ко всѣмъ частицамъ дѣйствующей матеріи.

Описанный аккумуляторъ въ теченіе года испытывался въ мастерскихъ завода Crufo и результаты получены слѣдующіе:

Специф. зарядъ амперъ на килограммъ.	Специф. разрядъ амперъ на килограммъ.	Специф. энергія ватт.-час. на килограммъ.
2	4,6	26
2	8,5	24
10	4,6	13
10	8,5	12
20	4,6	7
20	8,5	6,8

Отсюда уже ясно, что настоящій аккумуляторъ настолько пригоденъ для:

- 1) регулированія работы центральныхъ станцій когда имъ приходится дѣйствовать при измѣняющихся условіяхъ и повышенной нормѣ;
- 2) тяги автомобилей съ аккумуляторами;
- 3) тяги вагоновъ трамвая.

Напримѣръ для передвиженія вагона такого типа, какой употребляется между Маделеной и Курбевуа при одинаковыхъ условіяхъ пути, пробѣга, скорости и вѣса (10400 килограммъ) аккумуляторъ г. Pescetto вѣсилъ бы лишь 1600 килограммъ. тогда какъ обычный тамъ дѣйствующій аккумуляторъ вѣсилъ 3600 килограммъ.

Эквивалентъ въ 1000 килограммъ безъ перезарядженія можетъ съ такимъ аккумуляторомъ въ 300 килограммъ пробѣгать 75 километр. со скоростью 15—25 километр. въ часъ. Можно сказать, что, хотя г. Pescetto и не рѣшилъ исполнѣ задачи уменьшенія вѣса аккумулят. безъ ущерба въ количествѣ запасенной энергіи и въ ходу полезнаго дѣйствія его, однако его аккумуляторъ представляетъ несомнѣнный шагъ впередъ на пути къ рѣшенію этого важнаго вопроса.

(L'Industrie électrique).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Правила предосторожности при пользованіи электрическимъ токомъ высокаго напряженія. Изданы „Союзомъ Германскихъ Электротехниковъ“. Переводъ съ нѣмецкаго Ел. Лебедевой подъ редакціей Н. В. Попова. С.-Петербургъ 1897 г.

Правила эти утверждены Союзомъ Германскихъ Электротехниковъ въ Эйзенахѣ 12 іюля 1897 года. Они предназначаются для всѣхъ электрическихъ установокъ, работающихъ при напряженіи болѣе 1.000 вольтъ (электрическія желѣзныя дороги, впрочемъ, не имѣются въ виду въ этихъ правилахъ).

Появленіе этихъ правилъ въ русскомъ переводѣ весьма полезно для русской электротехнической практики, такъ какъ они могутъ служить хорошимъ временнымъ руководствомъ при производствѣ и эксплуатаціи высоковольтныхъ электрическихъ установокъ. Мы говоримъ „временнымъ“ потому, что намъ представляется исполнѣмъ логичнымъ, чтобы подобныя правила для Россіи были выработаны русскими электротехниками, близко знакомыми съ разнообразными условіями, въ которыхъ находятся русскія электротехническія установки *). Конечно мы имѣемъ въ виду условія, выросшія на русской почвѣ. Эти то условія и должны вызвать самостоятельную выработку правилъ для Россіи. Въ общемъ же, разумеется, основанія подобныхъ правилъ не зависятъ нисколько ни отъ мѣста, ни отъ времени, а потому и нѣмекія толковое составленныя правила могутъ найти временное приженіе и у насъ въ Россіи.

Переводъ изданъ въ видѣ небольшой книжки въ 30 страницъ, содержащей всего 29 §. Въ первомъ § содержится опредѣленія (изоляция, соединеніе съ землей и т. д.). Затѣмъ въ §§ 2—5 слѣдуютъ общія свѣдѣнія касательно нѣкоторыхъ мѣръ предосторожности, послѣ чего идутъ уже спеціальныя правила, относящіяся къ отдѣльнымъ частямъ высоковольтной установки. §§ 6—25 содержатъ сжато формулированныя правила касающіяся: машинъ и трансформаторовъ, аккумуляторовъ, измѣрительныхъ приборовъ, предохранителей, громоотводовъ, выключателей, проводовъ и лампъ. Въ общемъ, здѣсь упомянуто обо всемъ необходимомъ.

§ 26 посвященъ надзору за электрическими сооружениями. По нашему, мнѣнію этотъ § слишкомъ мало развитъ. Значеніе, какое имѣетъ рациональный надзоръ за электрической установкой, слишкомъ велико и понятно, чтобы нужно было объ этомъ много распространяться. Въ виду этого намъ кажется положительно необходимымъ, чтобы исполнѣмъ точно и опредѣленно были формулированы функціи надзирающихъ лицъ. Между тѣмъ § 26 правилъ Союза Германскихъ Электротехниковъ формулированъ далеко не ясно. Такъ, согласно этому §, испытаніе изоляціи должно быть производимо при началѣ работы всей установки и затѣмъ при всякомъ новомъ увеличеніи сѣтн; что же касается какихъ либо систематическихъ испытаній изоляціи независимо отъ увеличенія сѣтн, то § 26 требуетъ только, чтобы „были приняты мѣры, посредствомъ которыхъ во всякое время при работѣ можно было бы наблюдать за состояніемъ изоляціи этой установки“. Но „можно“ не есть „должно“. Кроме того, въ § 26 намъ кажется слишкомъ низкимъ напряженіе въ 100 вольтъ, которое предписывается этимъ § при испытаніи изоляціи сѣтн, предназначенной для высокаго напряженія. Въдѣ могутъ быть такіе случаи, когда изоляція, весьма удовлетворительная при 100 вольтѣхъ, окажется непрочной при весьма высокихъ вольтѣхъ. § 27 посвященъ предохранительнымъ мѣрамъ при работахъ. Въ § 28 приведены обозначенія, которыя должны примѣняться при составленіи плановъ электротехническихъ сооружений. § 29—заключеніе. Въ общемъ, повторяемъ, правила касаются всего существенно необходимаго. Жаль только, что переводъ ихъ сдѣланъ далеко не удовлетворительно. Во-первыхъ, переводчику слѣдовало переводить исполнѣмъ точно и дословно, ибо правила не разсказъ, гдѣ возможны отступленія отъ дословной передачи. Во-вторыхъ, переводчику правилъ для электротехническихъ установокъ слѣдовало бы быть хоть немного знакомымъ съ электротехникой и съ ея терминологіей. Какъ примѣръ неточности перевода приведемъ послѣднюю фразу изъ § 5, въ которомъ говорится о предохранительныхъ мѣрахъ отъ взрывовъ и пожаровъ. Въ нѣмеккомъ оригиналѣ наисаано: In allen Fällen ist die Aufstellung derart auszuführen, dass etwaige Feuererscheinungen keine Entzündung brennbarer Stoffe hervorrufen können. На русскій языкъ это пере-

*) Въ настоящее время подобныя правила вырабатываются VI Отдѣломъ II. Р. Техническаго Общества.

ведено такъ: „Подобную установку должно производить во всѣхъ случаяхъ, когда появленіе огня можетъ вызвать воспламененіе горючихъ матеріаловъ“. Появленіе огня *всегда* можетъ вызвать воспламененіе горючихъ матеріаловъ; поэтому-то въ правилахъ и говорится, что установка слѣдуетъ такъ произвести, чтобы этого воспламененія и быть не могло. Далѣе, на стр. 13 (§ 12, e) читаемъ: „Предохранители должны быть такъ устроены, чтобы они могли безопасно выдерживать *натяженіе*“. Повидимому, переводчикъ имѣлъ въ виду какое-то механическое натяженіе. Въ подлинникѣ же говорится объ *Spannung* (напряженіе): „Sicherungen müssen derart konstruiert und angebracht sein, dass sie auch unter Spannung gefahrlos gehandhabt werden können“. Какъ видно изъ сводчикъ сдѣлалъ слишкомъ вольный переводъ... На стр. 24 (въ § 23, d) „Montirung von Beleuchtungskörpern“ переведено „вооруженіе источниковъ свѣта“...

Кромѣ подобныхъ явныхъ неточностей и неувѣрностей въ переводѣ встрѣчается цѣлый рядъ неудачныхъ выраженій, какъ напримѣръ: предостерегательные знаки, жалы мѣстности и т. п.

Вообще, переводъ оставляетъ желать много лучшаго.

В. М.

Электрическая тяга съ контактомъ на поверхности. Автомеханическая система Моро. Краткій очеркъ существующихъ системъ автомобилей и описаніе способа распределенія электрической энергіи для трамвая въ электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ. Составилъ инженеръ А. Лагоріо. СПб. 1897. Стр. 60 и 30 рис. въ текстѣ.

Брошюра инженера А. Лагоріо имѣетъ цѣлью въ краткихъ словахъ выяснитъ преимущества электрической тяги на трамваяхъ сравнительно съ остальными ея видами и особенно ярко выставитъ достоинства системы питания двигателей, основанной на примѣненіи контактовъ на поверхности пути. Сдѣлавъ обзоръ различныхъ системъ механической (въ томъ числѣ и электрической) тяги, стараясь отбросить ихъ недостатки, авторъ переходитъ прямо къ системамъ передачи электрической энергіи отъ генераторовъ къ двигателямъ, пользующимся отдѣльными контактами на поверхности пути и изъ нихъ особенно хвалитъ систему Моро (Morseau), которая, по мнѣнію автора, удовлетворяетъ по возможности требованіямъ, которыя предъявляются нынѣ къ рационально устроеннымъ электрическимъ дорогамъ. Только система Моро и описана авторомъ подробно, остальные же системы (за исключеніемъ, отчасти, системы Кларе-Вюлемье) описаны крайне кратко и, скажемъ даже, небрежно. Часто трудно и понять, что собственно хочетъ сказать авторъ. Напримѣръ, описывая систему Вестингауза, г. Лагоріо пишетъ: „Повидимому, неудобство прибора должно заключаться въ томъ, что дѣйствіе его основано на притяженіи, между тѣмъ казалось бы рациональнѣе всего пропускать сильные токи отклоненіемъ же, посредствомъ тренія соотвѣтственныхъ частей (par derivation)“. Трудно понять, что хотѣлъ тутъ сказать авторъ. Система Диато описана еще малопонятнѣе. Вообще, даже желая отбросить достоинства преимущественно одной какой нибудь системы, слѣдовало бы, развѣ уже затронуты другія, описывать ихъ удачно и понятнѣе. Способъ изложенія—слабое мѣсто всей брошюры г. Лагоріо. Читателю часто приходится останавливаться по долгу на какомъ нибудь періодѣ раньше, чѣмъ онъ пойметъ, что значатъ слова автора.

Въ общемъ, брошюра г. Лагоріо, въ той части, гдѣ описывается система Моро, представляетъ нѣкоторый интересъ. Жаль только, что въ ней не помѣщены свѣдѣнія относительно результатовъ практическаго примѣненія этой системы. Однихъ описаній недостаточно, чтобы судить о ея достоинствахъ.

Г. Лагоріо заканчиваетъ свой трудъ статьей о примѣненіи электрической тяги къ желѣзнымъ дорогамъ большой скорости. Но объ этомъ, въ высшей степени интересномъ вопросѣ, онъ говоритъ только нѣсколько словъ.

М. III.

Календарь для электротехниковъ. 1898. (Годъ 3-й). Составилъ О. Э. Страусъ. Цѣна 1 р. 25 к. Кіевъ. Складъ изданія: Большая Житомирская улица, д. № 4.

Календарь изданъ такъ и съ тою цѣлью, чтобы „электротехникъ нашелъ въ немъ и записную книжку и все то, чего нельзя удержать въ памяти и что, между тѣмъ, можетъ понадобиться для справки и предварительныхъ вычисленій“. Задача которую поставилъ себѣ авторъ записной книжки календаря, не изъ легкихъ, особенно если принять во вниманіе, что книжка предназначена для русскаго электротехника-практика, уровень котораго является слишкомъ неопредѣленнымъ. Надо отдать автору справедливость, онъ болѣе или менѣе близокъ къ достиженію цѣли. Его книжка въ третьемъ изданіи нѣсколько дополнена. Такъ, въ электротехническомъ отдѣлѣ появились 17 новыхъ таблицъ. Значительно увеличенъ отдѣлъ адресовъ электротехническихъ фирмъ. Въ календарѣ есть довольно много данныхъ объ употребляемыхъ на практикѣ типахъ динамо-машинъ, трансформаторовъ, аккумуляторовъ и т. п. Слѣдовало бы помѣстить также кое-какія свѣдѣнія и объ извѣстнѣйшихъ типахъ телефонныхъ аппаратовъ.

Вѣстность книги очень низкая. Жаль только, что книга эта начинается по толщинѣ превосходить размѣры обыкновенной записной книжки. Намъ кажется, что ее полезно было бы сократить; конечно только не на счетъ электротехники.

Formulaire de l'Électricien, par E. Hospitalier Quinzième année. 1897. Augmentée d'un vocabulaire technique Français-Anglais-Allemand, par M. Levylier. Paris Masson et C^{ie}, Editeurs.

Справочная книга для электриковъ. Сост. Э. Госпиталье. 15-й годъ изданія 1897. Дополнено Французско-Англійско-Нѣмецкимъ техническимъ словаремъ, составленнымъ М. Левилье.

Предъ нами книга достаточно знакомая всякому электротехнику, чтобы особенно распространяться объ ея содержаніи, тѣмъ болѣе, что одно изъ предыдущихъ изданій ея было обстоятельно разобрано въ нашемъ журналѣ (Электричество, 1883, стр. 181).

Книга эта размѣромъ in-8° (въ 424 страницы), распадается на четыре главныхъ части. Часть первая содержитъ общія практическія и теоретическія свѣдѣнія. Часть вторая — краткое, но весьма обстоятельное, изложеніе основъ науки объ электричествѣ. Часть третья даетъ въ конспективномъ видѣ всѣ свѣдѣнія касающіяся полученія, преобразования и распределенія электрической энергіи; и, наконецъ, часть четвертая касается всѣхъ вообще практическихъ приложений электричества. Если къ этому краткому перечню прибавить, что книга эта составлена мастерски, что относительно ея можно смѣло сказать: „multum in parvo“, — то станетъ вполне понятнымъ, какой интересъ представляетъ эта книга для электрика-практика. Настоящее 15-ое изданіе книги представляетъ еще особенный интересъ въ виду того, что въ немъ сдѣлано весьма существенное дополненіе, именно въ концѣ книги помѣщенъ техническій словарь (Фр.-Англ.-Нѣм.), составленный примѣнительно къ общему электротехнику. Нельзя не привѣтствовать появленіе этого словаря. Потребность чего либо подобнаго давно чувствовалась. Для русскаго читателя потребность эта особенно ошутительна такъ какъ русская электротехническая литература сравнительно съ французскою, англійскою или нѣмецкою, очень и очень бѣдна, такъ что русскому электротехнику, желающему слѣдить за своимъ дѣломъ, необходимо обращаться къ иностраннымъ источникамъ. Въ виду всего этого Редакція „Электричества“ взяла на себя составленіе подобнаго словаря съ добавленіемъ четвертаго языка—русскаго.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Сооруженіе линіи электрическаго трамвая въ 24 часа.— Американскій журналъ „The Electrical Engineer“ описываетъ интересный случай гигантской работы, которая была исполнена для соединенія по-мощи электрическаго трамвая Bound-Brook'a съ Сомервиллемъ (С.-А. Соединен. Штаты).

Сооруженіе предпринятое въ субботу 23 октября (в. ст.) въ полночь, было окончено въ воскресенье до полнотчи, такимъ образомъ, что первый вагонъ прошелъ по линіи двадцать четыре часа спустя отъ начала работъ.

Работы были исполнены компаніей Уайта по заказу „Общества тяги въ Нью-Йоркѣ и Филадельфіи“. Трудность предпріятія усложнилась тѣмъ, что эта послѣдняя компанія находилась въ конкуренціи съ „Обществомъ тяги Новаго Брауншвейга“, не желала, чтобы кто-либо могъ предполагать объ ея своеобразномъ проектѣ устройства линіи; на протяженіи линіи не было сдѣлано никакихъ приготовленій и падо было работать съ возможной быстротой, чтобы „Ново-Брауншвейгская Компанія“ не могла противодѣйствовать сооруженію пути. На спеціально поѣздѣ изъ Балтимора было привезено 250 человекъ и нѣсколько вагоновъ инструментовъ и матеріаловъ, въ Филадельфіи были взяты еще 300 рабочихъ итальянцевъ. Поѣздъ, перевозящій рабочихъ китайцевъ, вышелъ въ субботу въ 5½ часовъ вечера, и во время пути каждый рабочій получилъ померъ, который онъ долженъ былъ прикрѣпить на себѣ на видномъ мѣстѣ; этотъ померъ обозначалъ мѣсто, которое долженъ былъ занимать получившій его. Незадолго до прибытія рабочихъ по всей линіи работъ были поставлены сильные освѣтительные аппараты на разстояніи 60 метровъ одинъ отъ другого.

Кромѣ того, на каждыхъ 30 метрахъ были поставлены сильные газопроводныя лампы. Если къ этому прибавить еще фонари, которыми былъ снабженъ каждый рабочій, то можно сказать, что путь былъ достаточно освѣщенъ. Сооруженіе линіи, съ собственномъ смыслѣ слова, началось въ 1 часть пополудни. Въ это время случился инцидентъ, остановившій сооруженіе: принесли бумагу, предписывающую полную остановку всѣхъ работъ; но препятствіе было обойдено подъ предлогомъ, что бумага пришла слишкомъ поздно, и работа продолжалась своимъ чередомъ.

Приготовленіе почвы было окончено въ 10 часовъ утра и часть спустя началась укладка пути. По мѣрѣ того, какъ укладывались рельсы, они связывались рабочими; въ то же время ставились и провода для трамвая. Благодаря тому, что всѣ съѣстные припасы были привезены на мѣсто работъ, рабочіе не потеряли времени для подкрѣпленія силъ.

Послѣ полудня „Компанія тяги Ново-Брауншвейга“ послала своихъ итальянцевъ разрушить работы. Произшла схватка между ними и рабочими компаніи Уайта, которая, однако, обошлась безъ человѣческихъ жертвъ, хотя и были произведены выстрѣлы изъ револьвера. Итальянцы были прогнаны и работы продолжались, несмотря на страшный ливень.

Наконецъ, въ 11 часовъ вечера первый вагонъ прошелъ по пути, 22 часа спустя послѣ начала работъ.

Распределение электрической энергіи съ напряженіемъ въ 12.000 вольтъ.— Берже изъ Лансея, только что окончилъ въ своей бумажной фабрикѣ установку центральной станціи распределенія электрической энергіи посредствомъ переменныхъ токовъ съ разностью потенциаловъ въ 12.000 вольтъ. Провода занимаютъ районъ съ радіусомъ почти равнымъ 40 км. и

освѣщаютъ 50 мѣстечекъ, получающихъ токъ большого напряженія изъ трансформаторовъ, помѣщенныхъ на столбахъ; въ каждомъ изъ освѣщаемыхъ мѣстечекъ имѣется такой столбъ.

Мы въ ближайшемъ будущемъ вернемся къ детальному разсмотрѣнію этой важной установки, сдѣланной обществомъ Société d'clairage électrique съ динамо и трансформаторами системы Лабура.

Электричество на фабрикѣ соломенныхъ шляпъ.— Уже не разъ практика доказывала выгоду эксплоатаціи электрической энергіи при наличности дароваго двигателя—воды. Но послѣднее ея примѣненіе, на шляпной фабрикѣ В. Карроль и К^о (г. Меттивентъ въ штатѣ Нью-Йоркѣ), насколько извѣстно, еще первый опытъ такого рода.

До послѣдняго времени на этой фабрикѣ, для нагреванія шляпныхъ формъ, ваннъ и прессовъ, пользовались свѣтильнымъ газомъ, ежегодный расходъ на который, при ежедневномъ производствѣ фабрикой до 400 дюжины шляпъ, колебался между 1000 и 1200 долларовъ; теперь фабрика изготовляетъ ежедневно отъ 700 до 800 дюжины шляпъ, а на электрическое нагреваніе упомянутыхъ приборовъ и на освѣщеніе фабрики 500 лампочекъ накаливанія и нѣсколькими дуговыми лампами тратится ежегодно не болѣе 200 дол. Выгода очевидна.

Около шляпной фабрики протекаетъ небольшая рѣчка; на ней устроили обыкновенную мельничную запруду и установили 1,05-метровую турбину Леффеля, ходъ которой управляется шлюзомъ съ особымъ электрическимъ регуляторомъ. А для работы въ жаркій лѣтній періодъ приобрѣли паровой двигатель въ 150 лошадиныхъ силъ.

Съ турбиной непосредственно соединили динамомашину переменнаго тока, типа Ферранти, развивающую, при нормальныхъ условіяхъ тока, приблизительно, въ 1000 вольтъ напряженія; въ трансформаторахъ, соединенныхъ съ рабочей сѣтью, послѣдній преобразуется въ токъ въ 104 вольтъ.

Этотъ токъ нагреваетъ на фабрикѣ 20 большихъ шляпныхъ формъ, 15 такихъ же формъ меньшихъ размѣровъ, 10 круглыхъ ваннъ, 6 жестянокъ съ клеемъ и значительное число различныхъ прессовъ, на что расходуется, въ среднемъ, около 10 киловаттовъ.

Доставляя такую значительную экономію владельцамъ фабрики, примѣненіе электрической энергіи имѣетъ еще не маловажное преимущество передъ свѣтильнымъ газомъ, что въ послѣднемъ случаѣ нѣтъ надобности поддерживать приборы нагрѣтыми во все рабочее время: по минованіи надобности въ томъ или другомъ инструментѣ, токъ можно прервать безъ всякаго ущерба для производства.

Абоненты на телефоны. Въ настоящее время насчитываютъ во всемъ мірѣ около 1.400.000 абонентовъ на телефоны, которые распределяются слѣдующимъ образомъ: Австралія—2.000; Австрія 20 тыс.; Ангола (португ. колонія въ Африкѣ)—200; Баварія—15.000; Бельгія—11.000; Болгарія—300; Венгрія—10.000; Вюртембергъ—7.000; Голландія—12.000; Германія—140.000; Данія—15.000; Испанія—12.000; Италія—14.000; Коккинина (франц. колонія въ Азіи)—200; Куба—2.500; Люксембургъ—2.000; мысъ Доброй Надежды—600; Норвегія—16.000; Португалія—2.000; Россія—18.000; Румынія—400; Сенегалъ (франц. колон. въ Африкѣ)—100; Сѣв.-Амер. Соед. Штаты—900.000; Тунисъ—300; Финляндія—6.000; Франція—35.000; Швейцарія—50.000; Японія—3.500.

† В. Н. ЧИКОЛЕВЪ.

22-го февраля скончался Владиміръ Николаевичъ Чиколевъ, одинъ изъ наиболѣе талантливыхъ нашихъ электротехниковъ, заявившій себя многими изобрѣтеніями и энергическою дѣятельностью въ артиллерійскомъ вѣдомствѣ.

Владиміръ Николаевичъ Чиколевъ былъ въ числѣ основателей VI-го электротехническаго отдѣла нашего Общества и журнала «Электричество», причемъ былъ его первымъ техническимъ редакторомъ, совместно съ В. А. Воскресенскимъ. По его же предложенію въ 1880 г. была устроена I-ая электротехническая выставка въ Россіи.

Дѣятельность покойнаго Владиміра Николаевича была чрезвычайно обширна и разнообразна и соприкасалась съ дѣятельностью нашего отдѣла. Въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ журнала мы помѣстимъ его портретъ и біографическій очеркъ.