

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Новая телефонная сѣть въ г. С.-Петербургѣ.

Статья инженера Н. А. Жданова.

(Продолженіе) \*).

## Ш. Кабели.

Подземная магистральная сѣть почти вся состоитъ изъ кабелей по 400 парныхъ жилъ и только на нѣкоторыхъ участкахъ проложены кабели по 300, 200 и 100 паръ. Устройство всѣхъ этихъ кабелей одинаково. Кабели состоятъ изъ мѣдныхъ жилъ въ 0,7 мм. діаметромъ, обмотанныхъ винтообразно лентой изъ чистой манильской бумаги и затѣмъ обвитыхъ ниткой. Двѣ такихъ жилы, изъ которыхъ одна для отличія—вылужена, свиты вмѣстѣ по винтовой линіи съ шагомъ не болѣе 250 мм. и снова обвиты третьей ниткой. Такимъ образомъ изолировка жилъ состоитъ изъ манильской бумаги и слоя воздуха, находящагося между ней. Въ кабеляхъ Фельтена и Гильома манильская бумага навита такъ, что она въ разрѣзѣ представляетъ треугольникъ, въ серединѣ котораго идетъ мѣдная жила. Требуемое число парныхъ жилъ свито въ одинъ пучекъ концентрическими слоями, напримѣръ, въ 4, 10, 16, 22, 28, 34, 42, 50, 58, 66 и 74 пары=404 пары, идущими попеременно, какъ правая и лѣвая винтовая рѣзба. Затѣмъ весь пучекъ жилъ обмотанъ лентой изъ бумажной пряжи и окруженъ свинцовой оболочкой, толщиной для толстыхъ кабелей въ 3 мм. и для кабелей до 100 паръ—2,5 мм.

Кабели вышеописанной конструкціи годны для прокладки въ керамиковыхъ и цементныхъ трубахъ. Для переходовъ черезъ разводныя части мостовъ потребовался подводный кабель, конструкція котораго слѣдующая: подводные кабели не готовятся болѣе какъ на 200 паръ. Поэтому на каждый 400 парный кабель пришлось взять два 200 парныхъ и развѣтвляющую муфту. Внутренняя конструкція ихъ совершенно одинакова съ кабелями для прокладки въ керамиковыхъ трубахъ, но поверхъ свинца кабель еще покрытъ двумя бронями, сначала изъ плоскихъ оцинкованныхъ проволокъ въ 1,5 мм. толщиной,

а затѣмъ изъ круглыхъ проволокъ въ 6 мм. діаметромъ. Поверхъ брони обмотка изъ джута, а между бронями прослойка изъ джута и компаунда.

Описанные кабели, какъ подземные, такъ и подводные, слѣдовательно, имѣютъ воздушно-бумажную изолировку и поэтому во избѣжаніе прониканія влаги и порчи изоляціи должны быть герметически запаяны въ свинецъ. Электрическія данныя кабелей слѣдующія: сопротивление на километръ при 15° Ц. не болѣе 45,75 ома. Изоляція, предписанная для этихъ кабелей, должна была составлять при измѣреніи батарей отъ 100 до 200 вольтъ при соединеніи всѣхъ жилъ и свинцовой оболочки съ землей, исключая изъясимой жилы,—не менѣе 1000 мегомовъ на километръ послѣ одной минуты электризаціи. Емкость кабеля предписана при тѣхъ же условіяхъ на километръ не болѣе 0,05—0,055 микрофар. Изолирующая лента изъ манильской бумаги шириною въ 10 мм. должна была выдерживать разрывающее усиліе не менѣе 4 кгр. Въ кабель въ 400 паръ составляетъ 12,5 кгр. на метръ. Самый длинный конецъ кабеля имѣетъ 144 метра. Наконецъ, кабели должны выдерживать пробу на продуваніе, т. е. при давленіи воздуха на одномъ концѣ кабеля въ 2 атм., свернутого на барабанѣ, на другомъ концѣ должно не болѣе чѣмъ черезъ 2½ минуты ощущаться движеніе воздуха при длинѣ кабеля въ 250 м.

Кабели доставляются къ мѣсту работъ на барабанахъ, внутренний діаметръ которыхъ равенъ приблизит. 1,5 м. Способъ прокладки заключается въ слѣдующемъ:

Предварительно черезъ трубу, въ которую долженъ быть протянутъ кабель, протягивается желѣзный шаръ (калибръ) и за нимъ цилиндрическая щетка изъ щетины или стальной проволоки. Шаръ служитъ для провѣрки діаметра канала, а щетка очищаетъ его поверхность. Но для того, чтобы протаскать эти инструменты, надо сначала продѣть черезъ трубу веревку, что дѣлается при помощи американскихъ палокъ въ 1,25 м. длиной и въ 25 мм. толщиной, имѣющихъ на концахъ крючки, отлитые изъ ковкаго чугуна. Конструкція этихъ крючковъ понятна изъ фиг. 1.

Крючки, которыми соединяются палки, какъ

\* См. „Электричество“ № 4, т. г.

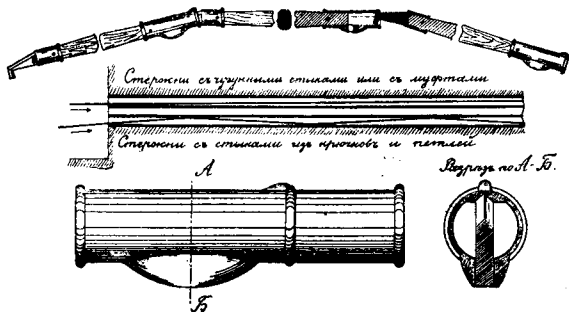
видно из рисунка, могут расщепляться только при известном угле между ними. Так как при вкладывании расщепленных палок в трубу, диаметром в 92 мм., этого угла не может получиться, то палки в трубу не могут расщеп-



Фиг. 1.

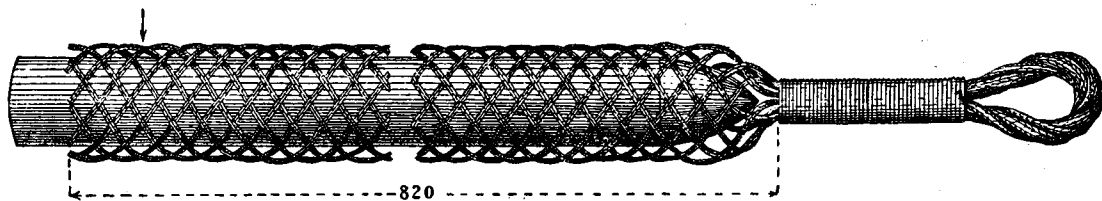
питься. Это позволяет внести нужное количество палок в колодезь в разобранном виде и затем отправлять их в трубу, соединя их крючками, так что в трубе палки составляют один общий стержень, который может быть нароснен и просунут до следующего колодезя. Привязав к концу стержня веревку и просунув стержень в трубу следующего участка канализации, мы будем иметь возможность при помощи введенной таким образом веревки протянуть в канал стальной трос, а при помощи его и кабель.

Другой род расщепления, привилегированный инженером управления с-ти г. Иллингом, показан на фиг. 2. Здесь крючек одной палки вставляется в матрицу другой, как это ясно



Фиг. 2.

видно из рисунка. В сущности эти палки представляют видоизменение американских, но сделаны они должны быть строже, так как при вставлении стыка в гнездо требуется значительная точность.



Фиг. 3.

проталкивании не получается колбы, как это изображено на фиг. 2.

Для того, чтобы закрепить конец троса за конец кабеля, применяется чрезвычайно остроумное приспособление, состоящее из проволоочной с-тки, сплетенной цилиндром (фиг. 3). Такая с-тка, носящая техническое название чулка, свободно сжимается вдоль оси, причем внутренняя ее диаметр расширяется, так что этот чулок может быть свободно надеть на конец кабеля. Затем если потянуть за конец чулка, то он, вытягиваясь, плотно обхватывает конец кабеля и сила обхватывания тем больше, чем больше сила тяги, т. е. чем больше вытянут чулок. Вследствие этого чулок настолько крепко держится на конце кабеля, что выдерживает практически какую угодно тягу без какого бы то ни было прикрепления его к кабелю. Во время протягивания кабелей в Петербурге не было ни одного случая, чтобы чулок сорвался, но для предосторожности некоторые фирмы, поставляющие кабели, окучивали конец чулка проволокой.

Итак для протяжки кабеля в трубу надо прикрепить трос за петлю чулка, а чулок надеть на конец кабеля. В этом и заключаются все приспособления на одном конце канала. Конечно, при этом барабан с кабелем должен быть поднят на стойки или на колеса, чтобы он мог раскручиваться. На другом же конце канала или трубы, т. е. в другом канализационном колодезе ставятся блоки, один или несколько, смотря по форме колодезя, для изменения направления троса к барабану обыкновенной лебедки, которая устанавливается над отверстием в колодезе. Вид подобной лебедки представляет фиг. 4. Лебедки эти устраиваются с некоторыми специальными приспособлениями. Обыкновенно они имеют тихий и скорый ход и механизм для правильного направления троса, видный на фиг. 4, а также и динамометр для наблюдения силы тяги.

Такая лебедка приводится в движение четырьмя или шестью рабочими с обыкновенной скоростью вращения, сначала пока кабель мало вошел в канал, на быстром ходу, а затем на тихом ходу. Время протягивания кабеля длиной приблизительно 100 м. равняется 20—30

Преимущество этого способа соединения заключается в том, что в данном случае палки менее уклоняются в сторону, почему при подобном

минутам, если не встречается никаких препятствий в виде соскакивания блоков и тому

При протягивании кабели некоторыми фирмами, поставлявшими их, смазывались вазелиномъ, что во всякомъ случаѣ необходимо дѣлать при протягивании черезъ цементные каналы. При протягивании же черезъ керамиковыя трубы оказалось, что кабели идутъ настолько легко, что явилась возможность не пользоваться вазелиномъ, хотя, конечно, вазелинъ все же способствуетъ большому сохраненію кабелей.

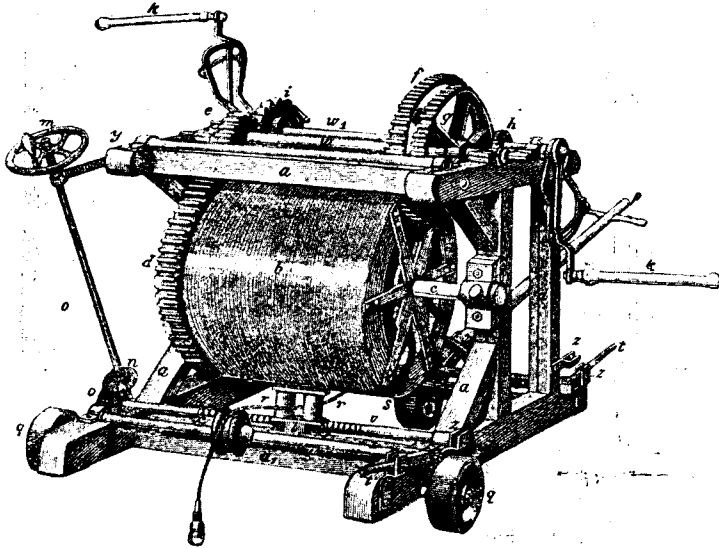
Послѣ протягиванія кабелей, остается ихъ только соединить.

Для соединенія концовъ кабелей применяются свинцовыя муфты, подобныя изображенной на фиг. 5, состоящая изъ двухъ половинокъ, разрезанныхъ поперекъ оси. Эти муфты послѣ соединенія заливаются изолирующей массой.

Самый процессъ соединенія состоитъ въ слѣдующемъ. Сначала открываютъ концы сращиваемыхъ кабелей, запаивныхъ свинцомъ и парафи-

противоположныя жилы сойдясь скручиваются руками винтообразно. Послѣ этого скрученные кончики закручиваются плотно въ плоскогубцами и загибаются по направленію жилъ, а на мѣсто скрутки надвигается вышеупомянутая бумажная трубочка. Мѣста скрутокъ мѣняются для того, чтобы скрутки расположились равномерно вдоль муфты, имѣющей длину около 65 сантиметровъ (фиг. 5).

Двѣ другія фирмы «Фельтенъ и Гильомъ» и «Сименсъ и Гальске» применяютъ болѣе удобный способъ соединенія. Коротко обрѣзанные и оголенные, сантиметра на два, концы двухъ жилъ просовываются въ тонкую мѣдную луженую трубочку, которая затѣмъ стискивается особыми щипцами, такъ что трубочка волнообразно изгибается, а вмѣстѣ съ ней и



Фиг. 4.



Фиг. 5.

вируютъ ихъ, для чего на отрѣзанный кусокъ кабеля надѣвается плотно воронка и въ эту воронку наливается расплавленный парафинъ. Подогрѣвая затѣмъ бензиновой паялкой кабель, мы можемъ провести парафинъ внутрь кабеля на желаемую глубину. Затѣмъ пропарафинированный конецъ кабеля освобождаютъ, насколько это нужно, отъ свинца и распушаютъ жилы. Эти жилы загибаются назадъ въ порядкѣ слоевъ, изъ которыхъ состоитъ кабель. Точно также готовится и конецъ второго кабеля. Затѣмъ начинается соединеніе прежде всего центрального пучка въ строгомъ порядкѣ. Чтобы сдѣлать соединеніе жилъ, фирма Рейдтъ (Германія), поставившая наибольшее количество кабелей, применяетъ слѣдующій способъ:

Манильская бумага съ соединяемыхъ жилъ на верхней части срѣзается ножомъ, затѣмъ на одинъ соединяемый конецъ надѣвается пропарафинированная бумажная трубочка, а на второмъ

введенные въ нее кончики жилъ, вслѣдствіе чего соединеніе получается очень прочное и дѣлается оно очень быстро. Сжавъ такимъ образомъ пару жилъ, обертываютъ соединительныя трубочки кусочкомъ манильской бумаги, «штейгой» по названію установщиковъ, и затѣмъ на штейгу надвигаютъ сразу на обѣ трубочки пары жилъ одну бумажную пропарафинированную трубочку.

Вышеописанными способами соединяются всѣ жилы кабеля и затѣмъ на мѣсто соединенія надвигаются двѣ половинки свинцовой муфты, предварительно надѣтая на кабели, послѣ чего муфта запаивается бензиновой паялкой при помощи притирания нагрѣтаго мѣста просаленной тряпкой.

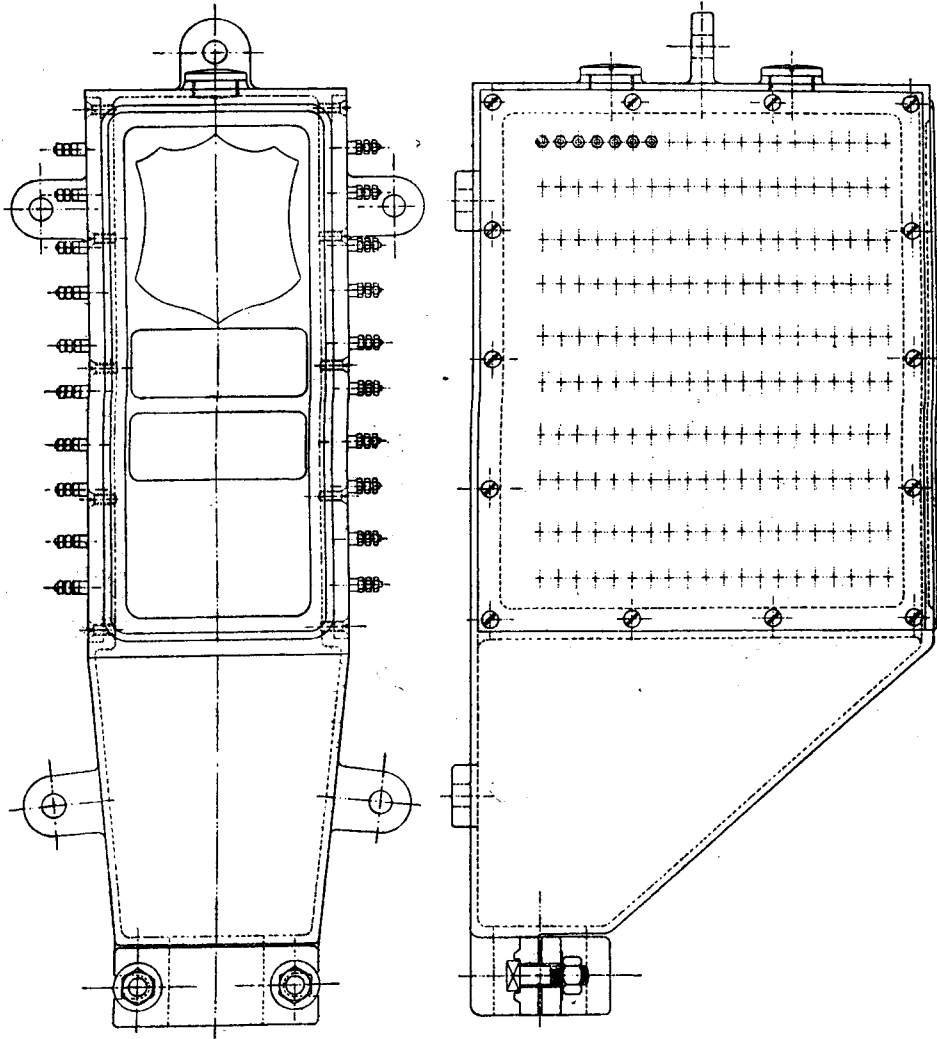
Соединенныя муфтами по всему протяженію кабелей однимъ концомъ входятъ въ главный канализаціонный колодець и затѣмъ черезъ под-

ной станции, гдѣ онъ входитъ въ концевой ящикъ. Этотъ ящикъ представленъ на фиг. 6. Онъ устраивается или изъ чугуна или изъ углового желѣза съ двумя эбонитовыми боковыми стѣнками. Въ эти стѣнки задѣланы зажимы по числу жилъ кабеля, слѣдовательно, для 400 парнаго кабеля по двѣсти паръ съ каждой стороны. На фиг. 6 изображенъ ящикъ на 200 паръ.

Введя конецъ кабеля въ этотъ ящикъ и открывъ боковыя эбонитовыя стѣнки, приверты-

можетъ быть соединенъ съ какими угодно проводами.

На другомъ концѣ кабель, дойдя до мѣста назначения, обыкновенно развѣтвляется при помощи раздѣлительныхъ муфтъ на болѣе мелкія, которыя уже подходятъ или къ ящикамъ, въ которые собраны подземные вводы абонентовъ или же къ концевымъ ящикамъ на телефонныхъ стойкахъ, гдѣ кабельныя жилы уже переходятъ или въ воздушную сѣть или же соединяются съ



Концевая задѣлка на 200 паръ жилъ.  $\frac{1}{5}$  нат. велич.

Фиг. 6.

ваютъ или припаиваютъ къ внутренней сторонѣ зажимовъ жилы кабелей въ строгомъ порядкѣ, причемъ концы жилъ остаются изолированными пропарафинированной манильской бумагой. Для герметическаго же закрыванія кабеля, дно ящика заливается изолирующей массой, составъ которой обыкновенно ревниво скрывается фирмами. Эбонитовыя же стѣнки послѣ соединенія плотно привинчиваются къ ящику на резиновой прокладкѣ. Такимъ образомъ кабель, введенный въ подобный ящикъ, чрезъ наружныя зажимы

воздушными, т. е. подвѣшенными на тростѣ по воздуху, кабелями въ 50 парныхъ жилъ.

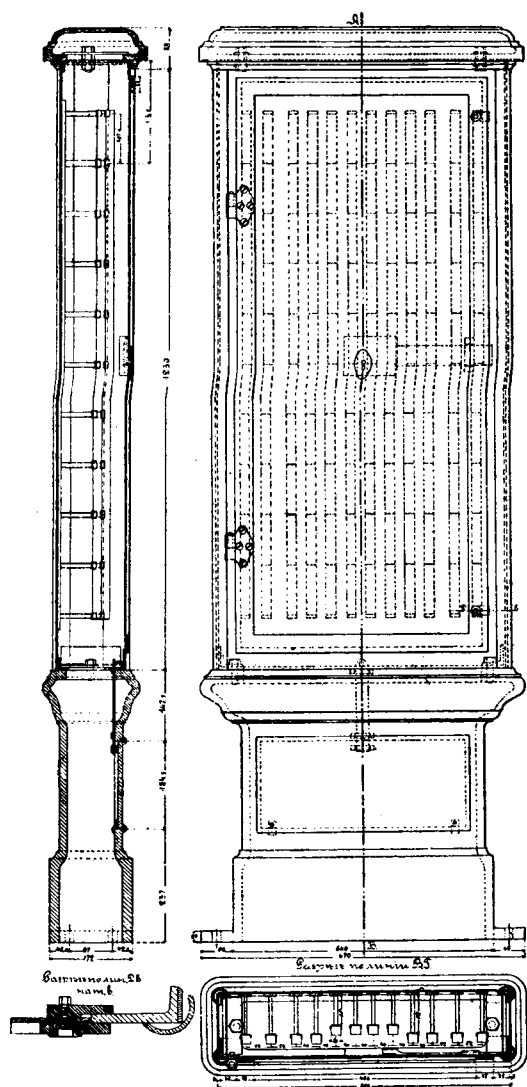
Ящикъ съ подземными вводами представляетъ изъ себя, собственно говоря, маленькій щитъ переключеній. Его назначеніе состоитъ въ томъ, чтобы предоставить возможность дать соединеніе съ какой либо парой жилъ магистральнаго кабеля, подходящаго къ ящику, какой либо пары жилъ отходящихъ мелкихъ кабелей, идущихъ къ абонентамъ.

Въ настоящее время въ Петербургѣ къ устрой-

ству подземныхъ вводовъ еще не приступлено и поэтому нельзя еще сказать, въ какую форму выйдетъ осуществленіе этой задачи. Но судя по проектируемымъ частямъ, отчасти заказаннымъ, устройство подземныхъ вводовъ будетъ состоять въ слѣдующемъ:

На фиг. 7 представленъ одинъ изъ ящиковъ, исполняемыхъ въ настоящее время фирмой «Л. М.

Разрѣзъ по АБ.



Разрѣзъ по ДЕ.  
1/4 нат. велич.

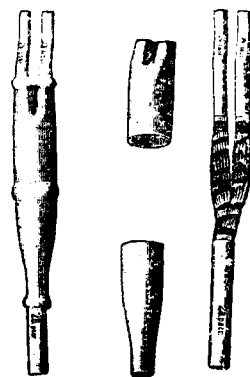
1/16 нат. велич.

Фиг. 7.

Эриксона». Онъ состоитъ въ нижней своей части изъ чугунаго основанія, на которомъ установленъ ящикъ изъ углового и листового желѣза съ чугунной головкой. Въ ящикѣ на особыхъ штыряхъ укрѣпляются особыя маленькія коробки, состоящія изъ передней фарфоровой толстой полоски съ укрѣпленными на ней маленькими зажимами. Зажимы эти своими хвостами проходятъ внутрь коробки, гдѣ оканчиваются петлями

для припайки къ шпилькамъ. Всего такая коробка имѣетъ 10 паръ зажимовъ. Такихъ коробокъ въ распределительномъ ящикѣ помѣщено 60 штукъ, т. е. на 600 парныхъ жилъ съ такимъ расчетомъ, чтобы 200 парныхъ жилъ были назначены для входящаго магистральнаго кабеля, а остальные 400 паръ для выходящихъ мелкихъ кабелей къ абонентамъ.

Число отходящихъ паръ взято въ два раза болѣе съ тою цѣлью, чтобы была возможность вести къ абонентамъ кабели не менѣе какъ на 10 паръ въ одинъ домъ, такъ какъ вести къ каждому абоненту отдѣльно пару кабелей было бы очень не экономно. Но съ другой стороны при подведеніи 10 паръ во дворъ какого либо дома часто случается, что изъ этихъ паръ будетъ занято, напримѣръ 5, а остальные 5 останутся въ запасъ. Поэтому и приходится въ распределительномъ ящикѣ половину зажимовъ отдѣлать на передвиженіе абонентовъ, а въ распределительномъ



Фиг. 8.

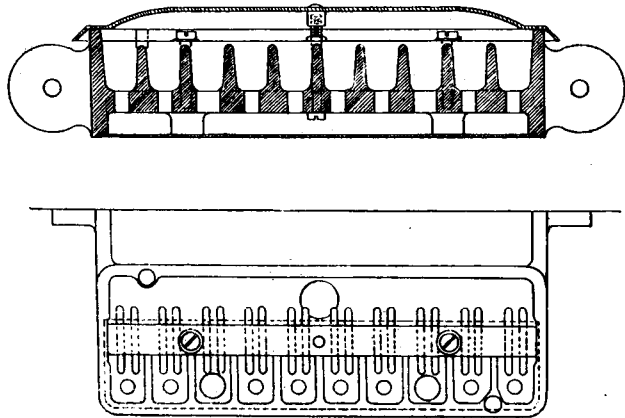
тельномъ ящикѣ между входящими и выходящими кабелями установить переключательные шнуры. Такимъ образомъ распределительный ящикъ является маленькимъ распределительнымъ щитомъ.

Понятно, при такомъ устройствѣ подземныхъ вводовъ необходимо будетъ раздѣлить подходящій магистральный кабель, напримѣръ, въ 200 паръ на 20 кабелей по 10 паръ, что дѣлается довольно легко при помощи пальчатой муфты, подобно тому, какъ это изображено на фиг. 8. Затѣмъ каждый кабель въ 10 паръ входитъ съ задней стороны фарфоровой коробки (эта сторона состоитъ изъ свинцовой стѣнки) и тамъ распущается и припавается изнутри къ зажимамъ фарфоровой полоски. Послѣ припайки и сборки вся коробка заливается парафиномъ.

Выходящіе кабели начинаются точно также кабелями по 10 паръ, которые затѣмъ могутъ перейти въ болѣе сильный кабель, если это понадобится, или же кабель въ 10 паръ пойдетъ по подземной канализаціи, специально для сего проложенной вдоль тротуаровъ (примѣрно въ 2 и 1 трубу), до дома абонентовъ, гдѣ онъ и войдетъ либо на эстакаду либо во дворъ и т. д.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ свинцовый кабель въ 10 парныхъ жилъ окончится особой распределительной коробкой, прикрѣпляемой къ стѣнѣ, чертежъ которой показанъ на фиг. 9. Эта коробка состоитъ изъ отдѣленія, куда входитъ кабель и гдѣ онъ распушается и припаивается къ концамъ зажимовъ, укрѣпленныхъ на фарфоровой пластинкѣ, а отсюда отъ каждой пары зажимовъ выходятъ черезъ коробку однопарные кабели, которые и идутъ до аппаратовъ абонентовъ.

Какъ уже раньше было упомянуто, устройство подземныхъ вводовъ повсюду невозможно,



Распределительная коробка на 10 абонентовъ.  $\frac{1}{3}$  нат. велич.

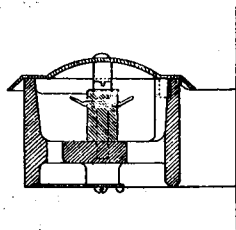
Фиг. 9.

такъ какъ на окраинахъ города абоненты настолько разбросаны, что не представляется никакихъ выгодъ вести дорого стоящую канализацию на большія разстоянія, чтобы удовлетворить нѣсколькихъ абонентовъ. Поэтому по необходимости на окраинахъ и въ мѣстахъ рѣдкаго расположенія абонентовъ приходится съ подземной сѣти переходить на воздушную, но не однопроводную, какъ въ настоящее время, а двухпроводную. Но при этомъ надо было имѣть въ виду, что вся телефонная сѣть въ новѣйшихъ системахъ обыкновенно держится подъ токомъ, вслѣдствіе чего является требованіе наилучшей изоляціи проводовъ, а воздушная система проводки по изоляторамъ голыми проводами таковую не представляетъ. Выходомъ изъ этихъ затрудненій отчасти послужили такъ называемые воздушные кабели, пользовавшиеся которыми приняты слѣдующую систему канализации.

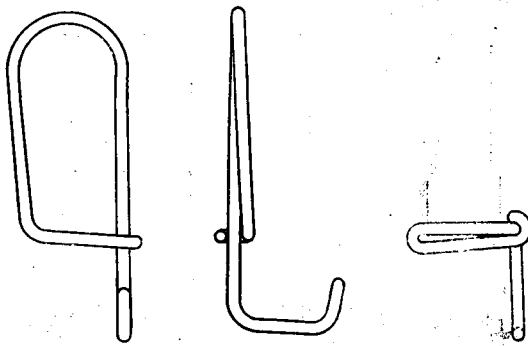
Достаточно сильный кабель, напримѣръ, въ 200 или 100 паръ, выводится такъ или иначе на крышу высокаго дома, на которомъ установлена желѣзная стойка соотвѣтствующей емкости. Нормально эта стойка должна нести 100 проводовъ, т. е. для 50 абонентовъ, жилы которыхъ соединяются съ 50 парами, вышедшаго изъ подземнаго кабеля. Эти 50 паръ предназначаются для обслуживания въ разбросѣ ближайшихъ къ стойкѣ абонентовъ. Остальныя жилы кабеля раздѣ-

ляются также по 50 паръ и соединяются съ 50 парными кабелями, идущими къ болѣе отдаленнымъ абонентамъ по стойкамъ, поставленнымъ по крышамъ.

Материаломъ для выполнения этой системы служатъ: 50 парный кабель, изготовляемый по тѣмъ же нормамъ, какъ и подземные кабели, но, кромѣ того, поверхъ свинцовой оболочки обернутый просмоленнымъ джутомъ или лентой съ пеньковой серединой. Такой кабель подвѣшивается на тросъ изъ 12 проволокъ, діаметромъ 2,2



мм., выдерживающимъ 120 кгр. на кв. мм. на разрывѣ. Для подвѣски къ тросу, самый кабель во время протягиванія окручивается вшпообразно по направлению правой и лѣвой рѣзвы двумя проволоками, діаметромъ въ 1,5 мм., причемъ эти проволоки захватываютъ другой тонкій тросъ изъ 5 или 3 проволокъ (смотря по разстоянію) къ которому прикручены подвѣсные крючки изъ стальной проволоки, привилегія инженера сѣти г. Константинова (фиг. 10). Крючки прикручены на разстояніи одного метра. Ходъ



Крючекъ съ застѣжкой для подвѣски проводовъ и кабелей.  $\frac{1}{2}$  нат. велич.

Фиг. 10.

работы по подвѣскѣ такихъ кабелей выработаны выше названнымъ г. Константиновымъ и состоятъ въ слѣдующемъ:

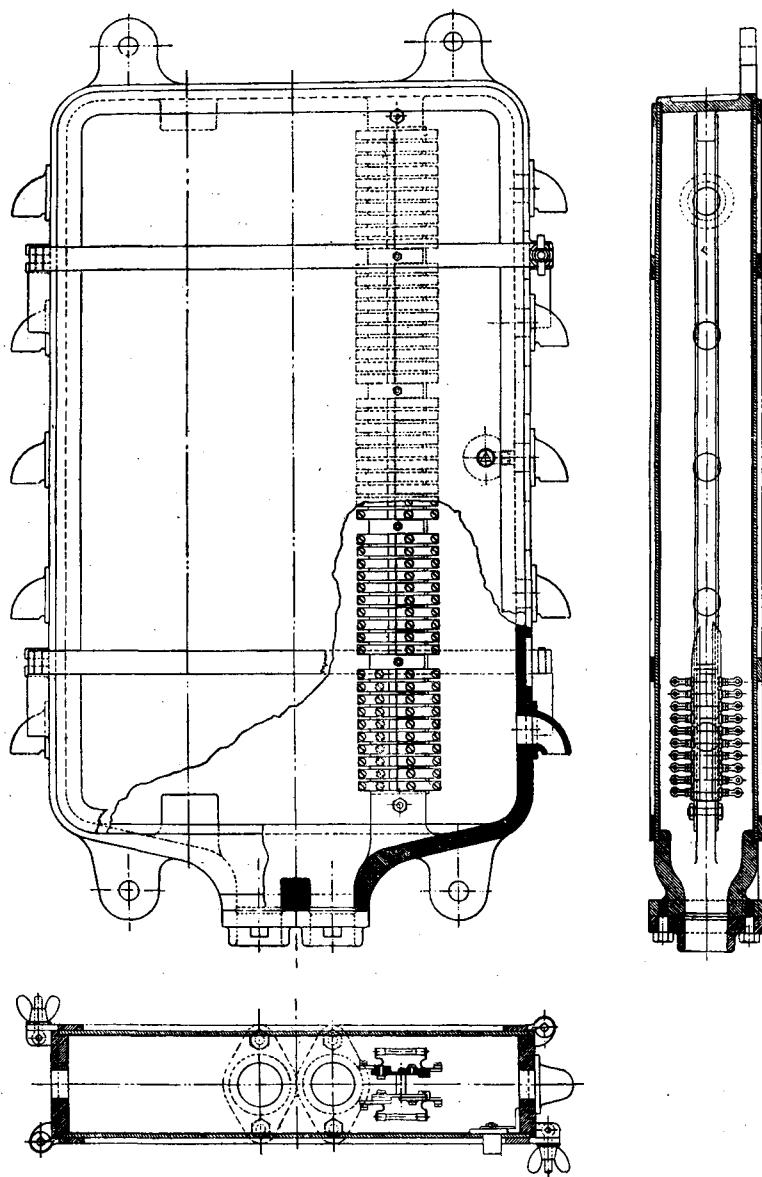
При раскручиваніи кабеля съ барабана онъ прямо идетъ на крышу, причемъ пока кабель еще на землѣ, его обматываютъ проволокой съ крючками на ходу, затѣмъ на крышѣ эти крючки, представляющие въ сущности родъ дешеваго карабина, застегиваются за тросъ и кабель далѣе идетъ на крючкахъ по тросу. При пере-

нуты и по прохождении узла (например, стойки) вновь застегнуты на ходу, что представляет большое удобство и не задерживает работы.

Когда воздушный кабель протянуть, то надо его соединить съ того и другого конца. Куски кабелей другъ съ другомъ соединяются, какъ и подземные, свинцовыми муфтами, обертываемыми загѣмъ паклей. Съ подземнымъ же кабелемъ

цевой ящикъ и концы воздушныхъ кабелей закрыты металлическими колпаками. Какъ видимъ, конструкция этихъ соединений еще далеко не разработана, какъ и вообще выходъ кабелей изъ подъ земли на крышу, и въ данномъ случаѣ техникамъ предоставляется большой просторъ къ проектированию этихъ соединений и выводовъ.

На другомъ концѣ воздушные кабели конча-



Фиг. 11.

воздушные кабели соединяются слѣдующимъ образомъ. Подземный кабель оканчивается концевымъ ящикомъ, такимъ же какъ и на фиг. 6, но соответственно меньшаго размѣра и закрывающимся металлическимъ кожухомъ. Каждый же изъ воздушныхъ кабелей, поставленный концами вертикально на верхъ, переходитъ въ шнуры съ гуттаперчевой изолировкой, которые и подходят къ зажимамъ

концевого ящика. Консервальные предохранители состоятъ изъ Сименсовскихъ концевыхъ ящиковъ въ 50 паръ. Изъ этихъ ящичковъ должны выходить шнуры для перехода въ ящикъ съ предохранителями и громоотводами, заключенными въ одномъ чугунномъ кожухѣ. Громоотводы приняты не угольные, а металлические съ слюдяными пластинками, такъ какъ угольные въ виду сырости нашего климата для наружнаго примѣненія не годятся.

трубочекъ съ спиральной легкоплавкой пружинной проволокой. При расплавлении проволоки, упругость ея помогаетъ прервать искру. Конструкция предохранительнаго ящика представлена на фиг. 11; она хорошо разработана, какъ отдѣльная часть, но при примѣненіи, конечно, должна была бы быть сконструирована вмѣстѣ съ концевымъ ящикомъ въ одно цѣлое. Однако, въ цѣляхъ, не имѣющихъ ничего общаго съ техникой, пришлось обѣ конструкции раздѣлить.

Изъ предохранительнаго ящика выходятъ выводные шнуры и идутъ подъ угловымъ желѣзомъ прямо къ изоляторамъ, гдѣ и приращиваются къ проводамъ. Такъ какъ система проводки принята двухпроводная, то первый верхній траверсъ предназначенъ для прямыхъ проводовъ, второй для обратныхъ и т. д.

Пара проводовъ, отдѣляясь отъ стойки къ абоненту, идетъ по двойнымъ уже лапкамъ къ окну абонента и при помощи «жиливайра» (G. P. wire, т. е. Gutta-Percha wire), что на языкѣ установщиковъ означаетъ изолированный проводъ, входитъ обыкновенно черезъ раму къ мѣстному предохранителю и громоотводу и затѣмъ къ аппарату абонента.

Закончимъ эту главу нашего описанія нѣсколькими словами о самомъ аппаратѣ.

Такъ какъ система сѣти принята съ центральной батареей и съ центральнымъ вызовомъ и при томъ двухгрупповая, то аппаратъ абонента долженъ имѣть слѣдующія части: телефонъ, микрофонъ, звонокъ и двѣ кнопки для группъ А и В. Самъ абонентъ звонить не можетъ, такъ какъ индуктора не имѣетъ. Точно также въ аппаратѣ нѣтъ элементовъ. Поэтому аппаратъ выходитъ гораздо меньше, чѣмъ прежніе. Внутри аппарата помѣщены: конденсаторъ въ 2 мф., трансформаторъ (катушка) и рычагъ (выключатель), а также внутренней механизмъ звонка. Аппараты устраиваются, какъ стѣнные, такъ и столовые. Телефонъ обыкновеннаго устройства, микрофонъ съ угольнымъ порошкомъ съ семью камерами и угольной диафрагмой.

Всѣ кабели для Петербургской телефонной сѣти, какъ подземные, такъ и подводные и воздушные, были доставлены главнымъ образомъ заводомъ Рейдтъ въ Рейдтѣ (Германія), (400 парные по 7 рублей съ прокладкой за метръ). Часть заказовъ, въ видахъ поощренія отечественной промышленности, была предоставлена заводамъ Сименсъ и Гальске, и Фельтенъ и Гильомъ. Особенная неустойчивость въ изготовленіи кабелей и ихъ размѣровъ проявилась у послѣдней фирмы.

*Н. А. Ждановъ.*

*(Окончаніе слѣдуетъ).*

## Передача энергии безъ проводовъ, какъ средство установленія всеобщаго мира.

Подъ такимъ оригинальнымъ заглавіемъ помѣстили недавно въ журналѣ „Electrical World“ не менѣе оригинальную статью знаменитый Никола Тесла. Въ настоящее время всеобщихъ вооруженій, стеснившихся на политическомъ горизонтѣ темныхъ тучъ, продолжительной, жестокой войны, какъ-то странно читать статью о всеобщемъ мирѣ, этой свѣтлой и чистой надеждѣ человѣчества. Теперь, казалось бы, менѣе всего время говорить объ этой мечтѣ, убаюкивать людей разсказами о золотомъ вѣкѣ. Трудно въ это повѣрить. Еще недавно война казалась невозможностью, думалось, что если еще мыслимы экспедиции для покоренія полукцивилизованныхъ народовъ, то уже война между культурными націями невѣроятна. Оптимисты доказывали это положеніе „научными“ разсужденіями. Но наступило горькое разочарованіе, невозможное совершилось и удрученнымъ страшной бойней людямъ начинается уже казаться, что вѣчно будутъ на землѣ войны, что отъ веденія ихъ не удержатъ ни превосходное вооруженіе, ни миллионныя арміи, ни пропаганда мира, ни невообразимыя издержки, что нѣтъ средствъ устранить войну изъ „международныхъ сношеній“, что вѣчный миръ—пустая утопія.

На этомъ грустномъ пессимистическомъ фонѣ свѣтлымъ пятномъ является статья Никола Теслы, точно клочекъ голубого неба между облегающими горизонтъ тяжелыми, сѣрыми тучами. Быть можетъ мысли Теслы утопія, но это утопія гениальная; быть можетъ его надежды никогда не сбудутся, но они вливаютъ въ насъ новую вѣру въ будущее человѣчества, въ мощь человѣческаго разума, въ непобѣдимую силу свѣта и знанія. Сѣрые тучи могутъ на время снова закрыть мелькнувшій голубой клочекъ чистаго неба, но, вѣдь, въ концѣ концовъ, уйдутъ тучи, разостется голубое пространство и откроется безконечный просторъ лазурнаго неба. Да развѣ не сбывались десятки и сотни утопій, да развѣ послѣ всѣхъ приобретеній науки и техники можно говорить о чѣмъ-либо, какъ объ утопіи? И всетаки необыкновенно смѣлые мысли и надежды Теслы такъ завлекательны, въ нихъ мѣстами такъ сквозитъ безуміе гениальности или гениальное безуміе, что поневолѣ душа сжимается, боишься вѣрить, боишься принять бредъ гениальнаго безумца за научное пророчество. Впрочемъ, пусть самъ читатель судитъ о смѣлыхъ идеяхъ Теслы.

Основной идеей Теслы является то, что развитіе какъ науки, такъ и условій социальной жизни не всегда идетъ медленнымъ путемъ эволюціи. Эволюція подготовляетъ формы и условия, но часто не доводитъ дѣла до конца, въ извѣстный моментъ наступаетъ разрывъ въ непрерывномъ поступательномъ движеніи, изъ долго подготовлявшихся условій, изъ измѣнчивыхъ, туманныхъ, колеблющихся очертаній мгновенно выпадаютъ, подобно кристаллизациі соли изъ раствора, новыя, рѣзкія, определенно очерченныя формы. Исторія развитія общественныхъ и научныхъ формъ съ этой точки зрѣнія сильно походитъ на исторію развитія радиоактивныхъ веществъ по дезинтеграціонной теоріи Рутерфорда. Внутри атома радиоактивнаго элемента идетъ какая-то долгая, скрытая отъ нашихъ взоровъ работа. Медленно и постепенно подготовляются какія-то неизвѣстныя еще намъ условія развитія новыхъ формъ. Внезапно разражается катастрофа, наступленіе которой, однако, можно было бы предвидѣть, атомъ разлетается на части и въ нихъ опять немедленно начинается созидательная работа, продолжающаяся до новаго катаклизма. Промежутки между послѣдовательными революціями въ жизни атома безконечно продолжительнѣе самаго времени катастрофы и потому мы смѣло можемъ разсматривать жизнь атома, какъ спокой-



ную эволюцію съ конечными разрывами. Совершенно подобный разрывъ въ исторіи человѣчества долженъ, по мнѣнію Теслы, привести къ водворенію всеобщаго и вѣчнаго мира на землѣ. Ему представляются двѣ возможности. Съ одной стороны изобрѣтеніе такого разрушительнаго орудія, противъ котораго совершенно безсильна была бы оборонительная техника. Такое изобрѣтеніе сдѣлало бы войну абсолютно невысказанной, осталась бы одна бессмысленная, тупая бойня, избіеніе невооруженныхъ людей. Врядъ ли подобная война оказалась бы по душѣ даже самымъ ярлымъ сторонникамъ войны. Но невольно возникаетъ вопросъ: а если противъ орудія разрушенія будутъ придуманы орудія защиты? Вѣдь тогда все пойдетъ по старому: противъ оборонительныхъ средствъ будутъ выдумываться новыя разрушительныя, потомъ опять оборонительныя и т. д. и т. д., совершенно, какъ теперь. И всетаки войны будутъ возможны, и всетаки кровь людей будетъ литься потокомъ, и всетаки призракъ вѣчнаго мира будетъ убѣгать впереди людей, оставаясь по прежнему одной мечтой, одной неосуществимой утопией. И Тесла признаетъ, что, если путь усовершенствованія разрушительныхъ орудій и даетъ далекую надежду на вѣчный миръ, то все же на это дѣло потребуются не одно столѣтіе.

Есть другой путь, и этотъ путь даетъ надежду на близкое пришествіе мира на землю. Дѣло разрушенія противно лучшимъ сторонамъ человѣческаго духа и усовершенствованіе разрушительныхъ орудій не дастъ ему одного изъ величайшихъ благъ—мира, а если и дастъ, то лишь цѣною безконечныхъ страданій. Только путь созиданія, мирнаго, свѣтлаго труда, дастъ человѣчеству желанный миръ. Отчего существуютъ ссоры и борьба между отдѣльными лицами и между націями? Тесла думаетъ, что первоначальной ихъ причиной являются недоразумѣнія въ широчайшемъ смыслѣ этого слова, взаимное непониманіе. Въ каждомъ человѣкѣ сидитъ духъ воинствующей нетерпимости, питаемый классовыми, національными и прочими предрасудками. Въ каждой національности идетъ борьба между классами, основанная на непониманіи взаимныхъ интересовъ, между национальностями идетъ война, благодаря ложному пониманію своихъ и чужихъ выгодъ. Уничтожить войну можетъ только распространеніе знаній въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, только знанія покажутъ людямъ, какъ невыгодны для нихъ войны. Но какъ сдѣлать интересы всѣхъ людей общими, какъ переплести ихъ между собою такъ, чтобы физически невозможно было отдѣлить ихъ другъ отъ друга? Общность языка была бы большимъ подспорьемъ для распространенія знаній и взаимнаго пониманія. Широчайшее развитіе прессы могло бы служить тому. Широкое школьное образованіе способно убить не одинъ национальный и классовый предрасудокъ. Но это все дѣйствуетъ медленно и постепенно. Всеобщаго языка, разумѣется, по заказу не создатъ, прессу всю сразу не сдѣлаешь честной, школьнаго образованія живо не насадишь. Но почему все это идетъ такъ медленно? Да потому, что каждый человѣкъ можетъ вступать въ непосредственныя сношенія съ весьма небольшимъ числомъ другихъ людей. Для него имѣютъ значеніе лишь тѣ люди, которые находятся съ нимъ въ непосредственномъ общеніи, которыхъ онъ можетъ трогать, видѣть, съ которыми онъ можетъ говорить. Книга доставляетъ ему общеніе съ огромнымъ количествомъ далекихъ людей, но развѣ она можетъ замѣнить непосредственное общеніе человѣка съ человѣкомъ? А что еслибы человѣкъ могъ вступать въ непосредственное общеніе съ любымъ другимъ человѣкомъ, независимо отъ того, находится ли онъ въ одной съ нимъ мѣстности или нѣтъ? Что еслибы у всякаго говорящаго человѣка аудиторіей служилъ весь міръ? Что еслибы можно было видѣть и знать все, что происходитъ въ любомъ мѣстѣ земного шара; еслибы всякая новая плодотворная мысль,

у кого бы она ни зародилась, мгновенно могла быть сообщена во всѣ концы земли? Однимъ словомъ, какъ преобразилась бы жизнь на землѣ, еслибы было у насъ что жено разстояніе? Можно смѣло сказать, что вся эволюція жизни претерпѣла бы рѣзкое и коренное измѣненіе. Все населеніе земного шара составило бы одну семью, развитіе и распространеніе знаній пошло бы гигантскими шагами, интересы отдѣльныхъ людей такъ тѣсно сплелись бы между собою, что войны стали бы абсолютно невозможны. И человѣчество среди всеобщаго безоблачнаго мира быстро пошло бы по пути новой, гораздо болѣе, чѣмъ теперешняя, плодотворной эволюціи.

Но, вѣдь, уничтоженіе разстояній есть только красивая и изыщная мечта, скажетъ читатель, строить такихъ утопій можно сколько угодно, но вѣдь это совершенно бесплодное занятіе. Тутъ Тесла становится на свою родную техническую почву. Уничтоженіе разстояній не мечта, а самая реальная дѣйствительность, хотя и въ возможности, и осуществится она при помощи волшебной палочки современной науки электричества.

У насъ въ журналѣ, годъ тому назадъ, уже была помѣщена замѣтка о беспроволочной передачѣ энергіи по предположеніямъ Теслы \*). Тамъ уже было указано, что такая задача по существу не представляетъ чего либо утопичнаго, такъ какъ въ принципѣ беспроводный телеграфъ уже представляетъ изъ себя передачу энергіи на разстояніе. Но такъ же далеко, какъ было отъ перваго телеграфа до современныхъ сѣтей, передающихъ колоссальную энергію на сотни верстъ съ незначительными потерями, такъ же далеко отъ любой выработанной системы беспроводнаго телеграфа до настоящаго осуществленія великой идеи передачи энергіи безъ проводовъ. Тесла увѣряетъ, что ему удалось разрѣшить эту великую проблему и лишь случайныя, внѣ его власти находящіяся обстоятельства, мѣшаютъ практическому осуществленію его открытія. Повѣримъ ему въ его утвержденіяхъ и посмотримъ, какія слѣдствія онъ выводитъ изъ своего великаго открытія.

Уже и современные системы телеграфа и телефона въ значительной степени уничтожаютъ земныя разстоянія и нѣтъ сомнѣнія, что они въ громадной мѣрѣ способствуютъ установленію мира на землѣ. Но отличительной чертой современныхъ телеграфовъ и телефоновъ служитъ то, что они не демократичны. Они служатъ скорѣе отдѣльнымъ классамъ, чѣмъ всѣмъ людямъ, они слишкомъ дороги и малодоступны, требуютъ значительныхъ затратъ для оборудованія каждой отдѣльной линіи. Все это чрезвычайно умаляетъ ихъ значеніе. Совсѣмъ не то съ системой Тесла. Его „всемірный телеграфъ“, какъ онъ его называетъ, будетъ вполнѣ демократиченъ: пользованіе имъ будетъ неограничено, извѣстія будутъ восприниматься въ любомъ мѣстѣ земной поверхности, всякій человѣкъ, который купитъ за весьма малую цѣну воспринимающій аппаратъ, будетъ въ состояніи вступать въ сношенія со всѣмъ міромъ. Но вмѣстѣ съ тѣмъ не будетъ исключена возможность бесѣды двухъ или нѣсколькихъ отдѣльныхъ лицъ, недоступной для остальныхъ. Будетъ это достигаться особой системой распредѣленія стоящихъ электрическихъ волнъ разныхъ періодовъ въ корѣ и атмосферѣ земного шара. Какъ и раньше страдаетъ неясностью и туманностью объясненіе способа полученія такихъ стоячихъ волнъ, но въ принципѣ представить себѣ такую систему можно. Тесла предполагаетъ, что будетъ устроена центральная телеграфная и телефонная станція, которая ежедневно будетъ сообщать по всему земному шару всѣ нужнѣйшія новости. Осуществится, такъ сказать, всемірная газета, сношенія между людьми и странами станутъ несравненно оживленнѣе.

Не менѣе, если не болѣе важнымъ, является возможность распредѣленія энергіи изъ мѣстъ ея наи-

большаго скопленія въ другія, нуждающіяся въ ней мѣста. Значеніе каменнаго угля упадетъ до нуля, за то естественные источники энергіи приобрѣтутъ необыкновенное значеніе. Изъ нихъ особенно выдѣлятся водопады. У каждаго сколько нибудь значительнаго водопада будетъ построена своя центральная станція, которая будетъ распределять его энергію по всѣмъ мѣстамъ, гдѣ въ ней будутъ нуждаться, гдѣ бы эти мѣста на земной поверхности ни находились. Вода и водопады приобрѣтутъ въ жизни людей такое значеніе, что молитва ихъ будетъ: „водопадъ нашъ насущный даждь намъ днесь“. Не менѣе важное значеніе приобрѣтетъ непосредственно доходящая до насъ энергія солнца: она будетъ приводить въ дѣйствіе центральныя станціи въ пустыняхъ и оттуда энергія будетъ переноситься въ любое иное мѣсто. Тесла увѣряетъ, что передача энергіи по его системѣ сопровождаться потерями не болѣе 1% и притомъ совершенно независими отъ разстоянія передачи. Легко понять, что, благодаря такому обмѣну энергіей, связь между различными странами станетъ необыкновенно тѣсной. Равнинныя мѣстности будутъ въ полной зависимости отъ мѣстъ гористыхъ, богатыхъ водопадами, въ смыслѣ энергіи, но за то эти послѣднія будутъ зависимы отъ первыхъ въ смыслѣ разныхъ произведеній промышленности и земледѣлія.

Интересы національностей и государствъ переплетутся столь тѣсно между собою, что разрывы станутъ невыгодны, невозможны, войны сами собою прекратятся. Нечего и говорить, что одновременно до необычайной высоты поднимется уровень чело-вѣческой культуры и самъ по себѣ уменьшитъ шансы на возможность войны почти до нуля. На почвѣ мирной жизни разовьется и прогрессъ соціального строя, классовая борьба закончится какимъ либо такимъ строемъ, который удовлетворилъ бы всѣхъ людей.

Но не только косвенныя сношенія между людьми будутъ облегчены,—упростятся и непосредственныя сношенія. Передача энергіи безъ проводовъ дастъ возможность разрѣшить задачу, которая такъ долго не давалась остроумію самыхъ гениальныхъ изобрѣтателей. Это задача воздухоплавания. Въ настоящее время выяснено съ несомнѣнностью, что все дѣло стоитъ за достаточно легкой машиной, которая приводила бы въ движеніе уже выработанные типы аэроплановъ. Система Тесла позволила бы обойтись съ весьма легкой и простой машиной, питаемой энергіей центральной станціи и такимъ образомъ воздухъ былъ бы, наконецъ, покоренъ чело-вѣкомъ.

Спрашивается, уничтожатся ли наши теперешнія распределительныя сѣти, вообще передачи энергіи при помощи проводовъ. Конечно, нѣтъ. Онѣ только будутъ питаться отъ какой-либо отдаленной центральной станціи и для мѣстныхъ нуждъ сохранять все свое прежнее значеніе. Но на ряду съ ними будутъ дѣйствовать свои совершенно независимыя, такъ сказать, домашнія установкы, которыя будутъ получать энергію для работы и освѣщенія непосредственно отъ главныхъ станціи. Разовьется мелкое, кустарное производство, крупному капиталу „будетъ нанесенъ ударъ“. Трудно даже предвидѣть значеніе этого открытія для науки и техники. Имъ будетъ данъ громадный толчекъ. Сама по себѣ идея беспроводной передачи энергіи должна имѣть громадное воспитательное значеніе, но не менѣе этого существенныя тѣ средства, которыя она дастъ прямо и косвенно въ руки будущимъ изслѣдователямъ и изобрѣтателямъ.

Таковы тѣ виды, которые пока открываются взору Тесла. Жизнь на землѣ должна пойти по совершенно новому пути, въ ходѣ исторіи долженъ случиться рѣзкій переломъ. Но когда же все это будетъ, спроситъ нетерпѣливый читатель. Скоро будетъ, отвѣчаетъ на это Тесла. Вся система, увѣряетъ онъ, у него выработана, опыты уже сдѣланы, онъ умѣетъ уже обращаться съ нужными ему напряжениями въ много десятковъ милліоновъ вольтъ, онъ надѣется

пустить въ ходъ центральную станцію во много милліоновъ лошадиныхъ силъ. И все это должно случиться скоро; лишь только будетъ закончена его центральная станція онъ налетѣтъ на землю цѣлый ураганъ энергіи. И не только на землю, но и въ мировое пространство. Вихри энергіи понесутся на другія планеты „и разбудятъ тамъ, на Марсѣ и Венерѣ, самыхъ сонныхъ астрономовъ, если только они существуютъ!“ Но для устройства такой станціи, для осуществленія своихъ грандіозныхъ плановъ Тесла нуждается въ средствахъ, а ихъ не хотятъ давать недобрычливые капиталисты, они считаютъ его великія мысли пустой утопией, фантазией. „Но это не фантазія, это—простое слѣдствіе изъ всего состоянія современной научной электротехники, оно только дорого стоитъ, слышишь ли, ты, слѣпой, жестокосердый, невѣрчящій мѣръ!.. Человѣчество еще не доросло до того, чтобы имъ могла управлять смѣлая, испытующая мысль изобрѣтателя. Но кто знаетъ? Быть можетъ въ нашемъ мѣрѣ для всякой смѣлой, революціонной идеи, для всякаго изобрѣтенія лучше встрѣтить при своемъ зарожденіи мѣсто помощи и ободренія противодѣйствіе и препятствія со стороны недостатка средствъ, эгоистическихъ интересовъ, педантизма, невѣжества и глупости всѣхъ окружающихъ; быть можетъ полезно перенести нападенія и ненависть, горькія невзгоды и безсердечную коммерческую эксплуатацію. Такъ мы получаемъ нашъ свѣтъ. Такъ все, что было великаго въ прошедшемъ было осмѣиваемо, осуждаемо, подавляемо,—все лишь для того, чтобы изъ этихъ испытаній и борьбы выйти еще болѣе могущественнымъ, еще болѣе торжествующимъ!“

Такими словами заканчиваетъ Никола Тесла свою статью. Въ ней много горечи и жалобъ, но много сознанія своей мощи и силы, есть въ ней безумно смѣлая самовосхваленія, но есть и гениально смѣлая, свѣтлая мысль. Осуществится ли то, что онъ предсказываетъ съ такою страстной увѣренностью или это только бредъ маниака? Пусть время рѣшитъ этотъ вопросъ. Если идеи Тесла осуществимы, то мы скоро объ этомъ узнаемъ. Если онѣ—бредъ безумнаго, то это гениальный бредъ, а въдъ гениальность всегда цѣнна, даже если она безумна. Пусть пророчество Тесла только фантазія,—будемъ благодарны и за такую прекрасную фантазію и повторимъ вмѣстѣ съ поэтомъ: „Честь безумцу, который навѣтъ на чело-вѣчество сонъ золотой!“

С. М.

## НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

**Взглядъ Дж. Томсона на строеніе матеріи.** Въ лекціи, недавно прочтенной Томсономъ, развиваются взгляды этого ученаго на строеніе атома, уже высказывавшіяся неоднократно и занявшіе видное мѣсто въ современной физической литературѣ. Развитие представлений о процессахъ, происходящихъ въ газахъ при прохожденіи черезъ нихъ электричества, привело науку къ необходимости признать сложность строения атома. Унитарная теорія, такъ долго не имѣвшая подъ собой почвы и опиравшаяся всецѣло на апіорные постулаты, получила теперь опору въ цѣлой области явленій и можетъ основываться на опытныхъ данныхъ. Основанія будущей теоріи строения матеріи уже теперь выясняются и вырисовываются въ общихъ чертахъ.

Основанія эти состоятъ въ слѣдующемъ. Каждый элементарный атомъ въ свою очередь состоитъ изъ болѣе мелкихъ матеріальныхъ единицъ, электроновъ, обладающихъ въ то же время отрицательнымъ элементарнымъ зарядомъ. Эти мелкія единицы группируются около ядра атома, несущаго положительный зарядъ, и составляютъ системы, находящіяся въ устойчивомъ равновѣсіи. Положительно заряженное ядро состоитъ изъ положительныхъ зарядовъ, а отрицательно заряженными электронами пред-

ставляетъ нѣчто вроде солнечной системы съ ея центромъ и спутниками. Число этихъ спутниковъ, т. е. электроновъ, зависитъ отъ рода матеріи, отъ массы атома. Въ атомѣ водорода ихъ находится около 1000. Потенціальная энергія системы зависитъ отъ числа электроновъ и въ среднемъ тѣмъ больше, чѣмъ больше это число. Но кривая, выражающая зависимость потенциальной энергіи отъ числа электроновъ, имѣетъ максимумы и минимумы. Какъ известно, только такія системы обладаютъ устойчивымъ равновѣсіемъ, для которыхъ потенциальная энергія представляетъ минимумъ, поэтому не всякое сочетание электроновъ можетъ существовать на продолжительное существованіе. Чѣмъ больше масса атома, чѣмъ больше число электроновъ, которое въ нихъ заключается, чѣмъ больше и потенциальная энергія атома, какъ системы электроновъ. Поэтому всѣ элементы съ большимъ атомнымъ вѣсомъ представляютъ лишь относительную устойчивость равновѣсія и чѣмъ больше атомный вѣсъ, тѣмъ больше вѣроятность, что рано или поздно произойдетъ распадение атома на болѣе устойчивыя системы и сочетанія электроновъ. Эволюція міра стремится къ абсолютному равновѣсію, т. е. къ появленію мелкихъ, но прочныхъ системъ электроновъ. Экстраполируя эти разсужденія можно допустить происхожденіе міра изъ одной грандіозной системы, изъ одного универсального атома. Эволюція его представляется процессомъ дифференціаціи и распаденіемъ на болѣе мелкія единицы.

Кромѣ этихъ общихъ соображеній, необходимо отмѣтить выводъ Томсона о существованіи въ атомѣ, какъ определенной системѣ электрическихъ массъ, такихъ направленій и такого распредѣленія электрической силы, которыя даютъ возможность установить весьма близкія аналогіи химическому средству. По этимъ определеннымъ направленіямъ электрическое поле таково, что электрическій зарядъ, попавшій въ сферу его дѣйствія, приближаясь къ атому, на нѣкоторомъ разстояніи начинаетъ испытывать отталкиваніе, а удаляясь—притяженіе. Этотъ теоретическій выводъ Томсонъ иллюстрировалъ на лекціи моделью изъ магнитовъ. Система магнитовъ, состоящая изъ центрального полюса и нѣсколькихъ полюсовъ обратнаго знака, сами располагаются въ определенной равновѣсной системы, образуя правильныя геометрическія фигуры. Такія системы дѣйствуютъ на свободные полюса внѣ ихъ, притягивая ихъ, но въ то же время не позволяя слишкомъ приблизиться и вторгнуться въ систему. Отдѣльные полюса занимаютъ такимъ образомъ совершенно определенные положенія вблизи системы. Это дѣйствіе системы происходитъ лишь по нѣкоторымъ направленіямъ и осямъ симметріи ея. Не представляютъ ли химическія валенціи по существу то же самое? Томсонъ считаетъ, что его гипотеза приводитъ къ такому же представленію о химическомъ атомѣ, какое постулируется теоріей Вантъ Гоффа. Стереохимическія представленія, сдѣлавшіяся необходимой составной частью современной структурной химіи, получаютъ такимъ образомъ физическое истолкованіе.

Нѣтъ сомнѣнія, что въ современныхъ кинетическихъ представленіяхъ и теоріяхъ много увлеченій. Онѣ построены отчасти на гипотетическихъ основахъ, и подобно тому, какъ нѣкогда увлеченіе кинетической теоріей газовъ смѣнилось болѣе трезвымъ и скептическимъ отношеніемъ къ гипотетическимъ и произвольнымъ элементамъ ея, новыя теоріи, задающіяся проблемой построить міръ изъ элементарной частицы, могутъ смѣниться другими взглядами и теоріями болѣе скромными, но и болѣе обоснованными. Но все же современные физическія воззрѣнія сдѣлали большой шагъ впередъ, и разработка новыхъ представленій, построеніе на ихъ основѣ болѣе или менѣе стройной теоріи въ настоящее время представляютъ неотложную задачу нашей науки.

(The Electrician).

**Поляризація вольтова явленія.** Названіемъ „явленіе Вольта“ обозначается, какъ известно, знаменитый опытъ Вольта, состоящій въ томъ, что если на отведенный къ землѣ мѣдный дискъ кладется цинковый дискъ съ изолирующей ручкой и затѣмъ этотъ цинковый дискъ снимается съ мѣднаго, то на немъ оказывается положительный электрическій зарядъ. Это явленіе, на которомъ Вольта и его послѣдователи основали контактную теорію гальваническаго тока, до сихъ поръ еще не выяснено вполне и разсматривается различными учеными различно. Поэтому большой интересъ представляютъ опыты изслѣдованія этого вопроса, произведенныя недавно Гедде. Если въ опытѣ Вольта мѣдный дискъ замѣнить вторымъ цинковымъ, то появленіе заряда не наблюдается; но если отведенный къ землѣ цинковый дискъ дѣлается предварительно положительнымъ полюсомъ машины Вимсхерта, причѣмъ другимъ полюсомъ машины служить платиновое остріе, такъ что положительное электричество течетъ отъ диска къ острію, то затѣмъ при накладываніи на него и сниманіи второго цинковаго диска на послѣднемъ появляется положительный зарядъ. Наоборотъ, на этомъ дискѣ появляется отрицательный зарядъ въ томъ случаѣ, если другой, отведенный къ землѣ цинковый дискъ служилъ до опыта отрицательнымъ полюсомъ машины Вимсхерта. Гдѣ изслѣдовалъ дальше эти явленія, пользуясь также известнымъ методомъ Томсона. Изслѣдуемые металлическіе диски служили обложками плоскаго конденсатора; одинъ изъ нихъ отводился къ землѣ и соединялся съ электротрометромъ, другой заряжался до нѣкотораго потенциала; послѣ этого, сообщеніе перваго диска съ землей прерывалось и разстояніе между дисками увеличивалось. Если электродвижущая сила явленія Вольта равна сообщаемому извнѣ потенциалу, то при измѣненіи разстоянія между дисками стрѣлка электротрометра остается въ покоѣ, въ противномъ же случаѣ отклоняется въ ту или иную сторону; такимъ образомъ, удается довольно точно измѣрять электродвижущія силы явленія Вольта. Гдѣ объясняетъ свои опыты съ двумя цинковыми дисками слѣдующимъ образомъ: поверхность металловъ всегда покрыта очень тонкимъ слоемъ влаги (существованіе такихъ пленокъ было уже раньше доказано точными взвѣшиваніями); влажный слой заключаетъ въ себѣ также и іоны цинка; при прохожденіи (въ машинѣ Вимсхерта) положительнаго электричества отъ острія чрезъ воздухъ къ цинковому диску эти іоны выдѣляются и цинкъ, по известной формулѣ Нернста, показывающей зависимость давленія раствора металла отъ концентраціи его іоновъ въ растворѣ, становится болѣе электроположительнымъ. Обратное происходитъ въ томъ случаѣ, когда разрядъ машины Вимсхерта проходитъ отъ цинковаго диска къ острію. Такимъ образомъ, по мнѣнію Гедде, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ поляризаціей металловъ, почему авторъ и называетъ это явленіе „поляризаціей явленія Вольта“. Дѣйствительно, Гдѣ удалось обнаружить полный параллелизмъ между изученнымъ имъ явленіемъ и обыкновенной поляризаціей, что говоритъ въ пользу химической теоріи и самого явленія Вольта. (Annalen d. Physik, т. 14).

**Потери энергіи при намагничиваніи желѣза.** Новыя изслѣдованія этого вопроса были произведены недавно англійскими физиками Мордземъ и Гансардомъ. Эти авторы опредѣляли, какъ общія потери энергіи, при частотѣ 50 и 100 періодовъ и индукціяхъ въ 2500, 4000, 6000 и 10000 единицъ (по методу съ ваттметромъ), такъ и потери отъ гистерезиса; разности тѣхъ и другихъ величинъ представляли собой потери отъ паразитныхъ токовъ. Для измѣреній служили трансформаторныя желѣзные листы толщину 0,34; 0,47 и 0,61 мм. Потери отъ гистерезиса были измѣрены по способу Юнга, только

Вологодская областная универсальная научная библиотека частоты 100 періодовъ; какъ

того и требует теория, эти потери не зависят от толщины железа: для трех указанных листов они равны 0,86; 0,84 и 0,88 ватта, т. е. в среднем 0,86 ватта на 1 килограмм. Для других индукций гистеретическая потери вычислялись по известной формуле:  $\gamma = V^2 \cdot R$ , а для частоты 50 периодов принимались пропорциональными числу периодов. Полученные таким образом потери от паразитных токов для листов 0,34 и 0,47 мм. толщины оказываются пропорциональными квадрату толщины, но для листа 0,61 мм. на 30% меньше. Далее он пропорционален квадрату индукции, а к числу периодов и стоит в отношении 0,865  $n^2$ ; такое отношение авторов объясняют самоиндукцией паразитных токов. Потери от паразитных токов составляют тем больше процент общих потерь энергии при намагничивании, чем сильнее индукция и больше частота намагничивающего поля. Было определено также влияние температуры железа на потери энергии от паразитных токов; при температурѣ 52,5° Ц. онъ уменьшаются на 27,3%.

**Исследование электролитического детектора.** Очень тщательно исследование электролитического детектора Шлеммля и Фессендена, уже описанного в нашем журнале \*) было недавно произведено Ротмундом и Лессингом. Схема расположения их опытов была следующая. Детектор имѣлъ вид двойной U-образной трубки, в среднем колѣнѣ которой находилось поляризовавшееся острие, в одномъ крайнемъ колѣнѣ — неполяризующийся большой электродъ, въ другомъ крайнемъ — нормальный электродъ, служившій для измѣренія потенциала острия. Черезъ первыя два колѣна пропускался токъ отъ батареи аккумуляторовъ, въ цѣпи которыхъ находился также зеркальный гальванометръ; такъ какъ токъ отъ аккумуляторовъ передавался детектору черезъ посредство мостика со скользящимъ контактомъ, то поляризацию можно было регулировать по желанію. Падающія электрическія волны передавались отъ приемника двумя параллельнымъ проволокамъ по 4 метра длины каждая, соединеннымъ между собой скользящимъ мостикомъ, служившимъ для настраиванія. Отъ середины каждой проволоки отходилъ проводъ къ детектору, причемъ въ одинъ изъ этихъ проводовъ былъ включенъ конденсаторъ. Для возбужденія волнъ служилъ аппаратъ Блондо. Такъ какъ было трудно сохранять дѣйствіе искриваго промежутка вполне постояннымъ, то для контроля служилъ второй детекторъ, состоявшій неизмѣнно изъ платинового листового электрода, платинового острия и сѣрной кислоты; опыты, въ которыхъ дѣйствіе волнъ на этотъ контрольный детекторъ мѣнялось болѣе чѣмъ на 10%, исключались. Каждый опытъ производился такимъ образомъ, что отъ батареи аккумуляторовъ посылался черезъ скользящій контактъ известннй токъ, сила котораго измѣрялась зеркальнымъ гальванометромъ, затѣмъ возбуждались волны и опять измѣрялась сила тока и, наконецъ, по прекращеніи дѣйствія волнъ сила тока измѣрялась еще третій разъ. Полученные Ротмундомъ и Лессингомъ результаты заключаются существеннымъ образомъ въ слѣдующемъ.

Подъ дѣйствіемъ волнъ напряженіе всегда уменьшается, но очень мало, сила же тока возрастаетъ очень значительно; такъ, напримѣръ, въ нормальной сѣрной кислотѣ получились слѣдующія числа (платиновое острие — анодъ):

Напряженіе.		Сила тока.	
Безъ волнъ.	Съ волнами.	Безъ волнъ.	Съ волнами.
0,313	0,294	0,0	2,5
0,700	0,688	0,1	11,0
1,070	1,039	1,5	27,0
1,222	1,162	8,6	750,0

Изъ этихъ чиселъ видно, что чѣмъ слабѣе поляризация детектора, тѣмъ чувствительнѣй онъ къ дѣйствію волнъ. Всегда наблюдается болѣе или менѣе сильное послѣдствіе волнъ, но оно исчезаетъ уже по истеченіи минуты. Опыты съ различными концентраціями кислоты показываютъ, что чувствительность детектора тѣмъ болѣе, чѣмъ лучше электропроводность кислоты. Смѣсь сѣрнокислаго калия съ сѣрной кислотой даетъ такой же эффектъ, какъ растворъ чистой кислоты одинаковой электропроводности. При примѣненіи, въ качествѣ электролита, растворовъ солей выдѣляемыхъ токомъ металловъ явленіе гораздо слабѣе, а послѣдствіе болѣе продолжительно. Такъ, въ одномъ опытѣ съ мѣднымъ остриемъ въ качествѣ катода и растворомъ мѣднаго купороса получились слѣдующія числа: сила тока до дѣйствія волнъ, сейчасъ по замыканіи 17,1, черезъ 1 минуту 16,9, черезъ 2 минуты 16,3, во время паденія волнъ 21,8, черезъ минуту 25,7, черезъ 2 минуты 28,0, затѣмъ по прекращеніи дѣйствія волнъ 24,2, черезъ минуту 23,8. Объясненіе механизма электролитическаго детектора уменьшеніемъ сопротивления электролита подъ влияніемъ нагрѣванія, вызываемаго электрическими волнами, недопустимо, такъ какъ тотъ же эффектъ получается и при употребленіи растворовъ фосфористой кислоты, обладающихъ отрицательнымъ коэффициентомъ, т. е. показывающихъ не уменьшеніе, а возрастаніе электрическаго сопротивления съ возвышеніемъ температуры. По мнѣнію авторовъ, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ результатомъ побочнаго же совмѣстнаго дѣйствія постоянного тока съ переменнымъ, какое было описано Руэромъ въ его опытахъ растворенія платины \*). Ротмундъ и Лессингъ изслѣдовали также дѣйствіе электрическихъ волнъ на гальваническіе элементы, въ которыхъ однимъ изъ электродовъ служило металлическое острие. Элементы замыкались большимъ сопротивленіемъ и затѣмъ опредѣлялась сила тока ихъ разряженія безъ и при дѣйствіи волнъ. Въ неполяризующихся элементахъ, напримѣръ, Даніэля, эффектъ очень слабъ, но усиливается при замѣнѣ раствора мѣднаго купороса кислотой, причемъ дѣйствіе волнъ вызываетъ увеличеніе какъ силы тока разряженія, такъ и электродвижущей силы:

Электродвижущая сила.			Сила тока.		
Безъ волнъ.	Съ волнами.	Отношеніе.	Безъ волнъ.	Съ волнами.	Отношеніе.
Мѣдное острие $H_2SO_4 + KNO_3$ , $ZnSO_4$ , $Zn$					
0,554	0,773	1,39	20,5	30,1	1,47
тотъ же элементъ, но къ $H_2SO_4$ прибавлена капля $Cu(NO_3)_2$					
0,804	0,950	1,18	27,5	34,3	1,25
$Cu(NO_3)_2$ прибавлено до замѣтно синяго окрашиванія					
0,834	0,970	1,17	29,2	35,0	1,20
$Cu(NO_3)_2$ прибавлено до сильнаго синяго окрашиванія					
0,947	0,914	1,08	34,9	37,5	1,07
вмѣсто $H_2SO_4$ насыщенный растворъ $Cu(NO_3)_2$					
1,052	1,061	1,02	43,8	44,3	1,02

Болѣе сильный эффектъ даетъ элементъ Сми, наиболѣе же сильный получается съ восстановительными и окислительными элементами:

Электродвижущая сила.			Сила тока.		
Безъ волнъ.	Съ волнами.	Отношеніе.	Безъ волнъ.	Съ волнами.	Отношеніе.
Pt—острие н.— $SO_4H_2 + KMnO_4$ н.— $SO_4H_2$ , $Hg_2SO_4$ , $Hg$					
0,121	0,411	3,4	4,4	15,2	3,5
Pt—острие н.— $SO_4H_2 + K_2Cr_2O_7$ н.— $SO_4H_2$ , $Hg_2SO_4$ , $Hg$					
0,020	0,230	11,5	0,8	8,0	10
Pt—острие н.— $NaOH + SnCl_2$ н.— $SO_4H_2$ , $Hg_2SO_4$ , $Hg$					
0,031	0,520	16,7	0,6	24	40

\*) См. Э.—во, т. г. № 3, стр. 39. \*) См. Э.—во, т. г. № 8, стр. 116.

Дѣйствіе волнъ тѣмъ сильнѣй, чѣмъ болѣе деполаризуется элементъ при замыканіи; въ элементѣ съ хлористымъ оловомъ, показывающимъ наиболѣе сильнѣй эффектъ, деполаризация также чрезвычайно велика: въ разомкнутомъ состояніи его электродвижущая сила равна 1,012 вт., при замыканіи сопротивленіемъ  $1,2 \cdot 10^6$  омъ—только 0,031 вт.

(Ann. d. Phys. т. 15).

**Дѣйствіе магнитнаго поля на нѣкоторыя краски.** Интересные, хотя къ сожалѣнію очень неполные, опыты надъ дѣйствіемъ магнитнаго поля на краски были произведены недавно инженеромъ Шенделлемъ и описаны въ № 4 „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ за текущій годъ. Магнитное поле возбуждалось электромагнитомъ, полюсы котораго имѣли размѣры  $20 \times 3$  мм. и находились на разстояніи 9,5 мм. одинъ отъ другого. Объектное стеклышко отъ микроскопа ( $75 \times 25$  мм.) было снабжено по периферіи валикомъ изъ парафина, такъ что получалась маленькая ванночка, въ которую наливался изслѣдуемый красочный растворъ. Стеклышко помещалось на полюсы электромагнита такимъ образомъ, чтобы длинныя ребра полюсовъ были параллельны длиннымъ сторонамъ стеклышка и оба полюса находились внутри парафиноваго валика. Каждый опытъ длился около сутокъ; вода успѣвала за это время совершенно испариться и оставался осадокъ краски. Безъ дѣйствія магнитнаго поля этотъ осадокъ былъ вполнѣ равномерно распределенъ по поверхности всего стеклышка. Но въ тѣхъ случаяхъ, когда поле электромагнита было возбуждено, частички краски оказывались скопленными преимущественно въ области наибольшей плотности силовыхъ линий, а отсюда въ видѣ гиперболическихъ вѣтвей отходили къ четыремъ угламъ. При опытахъ со смѣсями нѣсколькихъ красокъ раздѣленія ихъ другъ отъ друга не замѣчалось.

## ОБЗОРЪ.

**Къ вопросу о тарификаціи электрической энергіи.** Если исходить изъ того положенія, что электрическую энергію можно разматривать, какъ особый видъ „товара“, то съ точки зрѣнія политической экономіи, стоимость его на рынкѣ въ каждый данный моментъ, казалось бы, должна опредѣляться соотношеніемъ между спросомъ (или потребленіемъ) или предложеніемъ (или производствомъ). На самомъ дѣлѣ въ нашемъ случаѣ это выходитъ не совсѣмъ такъ. Дѣйствительно, при первомъ взглядѣ на діаграмму какой-нибудь центральной станціи, мы замѣчаемъ, что зимой потребленіе тока гораздо выше, чѣмъ лѣтомъ, и что даже въ теченіе одного дня колебанія такъ велики, что максимальный расходъ разъ въ пять выше минимальнаго. Если бы производство могло бы также рѣзко измѣняться и слѣдовало за потребленіемъ, то цѣна на энергію оставалась бы постоянною, но дѣло въ томъ, что станція должна быть рассчитана на наибольшую мощность, такъ какъ аккумулярованіе энергіи даже въ продолженіе сутокъ оказывается несовершеннымъ, а на болѣе продолжительный срокъ, напримѣръ, о работѣ лѣтомъ на зиму при современномъ положеніи техники не можетъ быть даже и рѣчи.

Такъ какъ, само собою разумѣется, цѣна энергіи не можетъ измѣняться нѣсколько разъ въ день или сообразно съ временемъ года, то приходится устанавливать такъ называемые дифференціальныя тарифы.

Въ каждой электрической центральной станціи, обслуживающей городъ, должны быть установлены машины, способныя удовлетворить наибольшему возможному единовременному расходу энергіи. Машины

эти нужно амортизовать и капиталъ, на нихъ затраченный, долженъ быть погашенъ; кромѣ того, нужно содержать цѣлый штатъ служащихъ и рабочихъ, и все это въ совокупности составляетъ такъ называемыя постоянныя издержки эксплуатаціи. Эти постоянныя издержки вполнѣ соотвѣтствуютъ только всего тѣмъ часамъ, когда станція загружена вполнѣ, т. е. отъ 4 до 6 ч. вечера (въ Вѣнѣ) декабря и января мѣсяцевъ, во все же остальное время онѣ ложатся бременемъ на предпріятіе, тѣмъ болѣе, что „переменные издержки“ на топливо, масло и т. д., издержки, колеблющіяся вмѣстѣ съ расходомъ тока, иногда бываютъ вдвое менѣе издержекъ постоянныхъ.

Исходя изъ этого, логически правильнымъ было опредѣлить въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, сколько энергіи потребляетъ каждый клиентъ во время максимала расхода и, соотвѣтственно этому, разложить постоянныя издержки на потребителей, причисливъ къ этому соотвѣтствующія „переменные издержки и % прибыли, пропорціонально всему количеству потребляемыхъ киловаттовъ“.

Хотя было сдѣлано много попытокъ установить именно такой тарифъ, но онѣ потерпѣли фиаско, такъ какъ получались колоссальныя разницы въ цѣнахъ для разныхъ клиентовъ, и стоимость тока въ вышеупомянутое время дня выходила во много разъ выше, чѣмъ въ другіе часы, а публика стремится всегда къ упрощенію тарифа. Кромѣ того, такая разница въ цѣнѣ быстро могла бы отбить охоту у публики къ электрическому освѣщенію и во всякомъ случаѣ повлекла бы къ уменьшенію потребленія.

Для смягченія этой разницы былъ предложенъ „ступенчатый“ или дифференціальный тарифъ, по которому до известнаго предѣла или числа часовъ потребленія въ день устанавливалась одна цѣна, а затѣмъ для слѣдующихъ ваттовъ по мѣрѣ увеличенія потребленія дѣлались скидки. Благодаря такому тарифу, кратковременное потребленіе большого количества энергіи, невыгодное для станціи, обходится гораздо дороже, нежели тотъ же самый расходъ, но равномерно распределенный въ теченіе дня. Иногда этотъ тарифъ вводится въ другой, нѣсколько болѣе понятной для публики формѣ, именно клиенты раздѣляются на категоріи сообразно числу часовъ въ день потребленія электричества, и затѣмъ для каждой категоріи устанавливается известная ставка за единицу энергіи.

Всѣ эти тарифы, однако, не разрѣшаютъ главной задачи, именно использованія станціи въ дневное время, такъ какъ спросъ на энергію, при восходѣ солнца равный нулю, достигаетъ вечеромъ своего максимума, въ то время, какъ предложеніе энергіи со стороны станціи остается одинаковымъ.

Исходя изъ этого обстоятельства, можно построить тарифъ „по времени“, который состоитъ въ томъ, что въ часы наибольшаго спроса на электричество, отъ 4 до 8 ч. веч., энергія будетъ продаваться дороже, нежели въ остальные часы дня. Очевидно, что для учета энергіи нужно или

1) Ставить два счетчика; одинъ для счета энергіи въ часы повышеннаго тарифа, а другой—въ остальное время, причѣмъ попеременно включеніе и выключеніе будетъ производиться часовымъ механизмомъ.

2) Ставить одинъ счетчикъ, но съ двумя циферблатами, причѣмъ зубчатка на оси счетчика при помощи часоваго механизма будетъ сдѣлаться соотвѣтственно то съ той, то съ другой стрѣлкой циферблатовъ.

Все это, конечно, очень сложно, сравнительно, и ведетъ къ неточности въ регистраціи и жалобамъ клиентовъ, которые не могутъ примириться съ тѣмъ, что приходится платить дороже именно за тѣ часы, когда энергія всего болѣе нужна.

Съ другой стороны тарифъ этотъ также не поведетъ насъ къ желаемой цѣли. Конечно, дневное потребление энергіи на освѣщеніе нѣсколько по-

высится, повысится, такъ называемый, коэффициентъ нагрузки станціи, но это еще не все; вѣдь если, положимъ, токъ днемъ стоитъ вдвое дешевле, чѣмъ вечеромъ, то нельзя ожидать, что потребление въ видѣ освѣщенія увеличится вдвое, ибо спросъ на освѣщеніе днемъ вообще не великъ и не регуляренъ. Чистая прибыль предприятия, навѣрно, уменьшится, но не увеличится.

Единственнымъ палліативомъ является, по мнѣнію г. Штерна, общее равномерное пониженіе тарифа. Этимъ увеличивается число абонентовъ и потребление тока. Правда, благодаря этому, общій максимумъ также возрастетъ, но вѣдь дальнѣйшее оборудованіе станціи идетъ не такъ быстро, какъ количество даваемой ею энергіи.

Радикальнымъ средствомъ для заполнения впадинъ диаграммъ, или, иначе говоря, для загрузки станціи, когда она свободна, считается теперь продажа энергіи на заводы и мастерскія для электрической передачи. Но далеко не всѣ заводы удовлетворяютъ этой цѣли, такъ какъ работа на нихъ не только не прекращается въ критическое для станціи время отъ 4 до 6 часовъ, но, наоборотъ, въ полномъ ходу. Разсматривая диаграммы заводскихъ станціи, работающих отъ 6 утра до 6 веч. мы увидимъ, что кривая нагрузки ихъ болѣе или менѣе приближается къ прямой линіи и, слѣдовательно, ордината ея цѣликомъ прибавится къ максимуму нашей диаграммы; кромѣ того, надо принять во вниманіе и стоимость проводки, которая также должна войти въ вышеупомянутыя постоянныя издержки. Такимъ образомъ разница въ тарифахъ на токъ для силы и свѣта оказывается а priori необоснованной.

Далѣе совершенно невѣрно утвержденіе, что коэффициентъ использования двигателей въ электрическихъ оборудованіяхъ заводовъ (т. е. отношеніе дѣйствительно потребляемой энергіи къ той, которую они могутъ потребить при постоянной нагрузкѣ) больше чѣмъ въ свѣтовыхъ установкахъ. Дѣло въ томъ, что хотя заводъ и работаетъ 300 дней въ году (за границей), но идетъ онъ подъ полной нагрузкой всѣхъ станковъ очень рѣдко. Если считать 10 часовъ рабочей день, то на самомъ дѣлѣ потребляется въ годъ не 3000 Е (гдѣ Е обозначаетъ всю энергію, которая необходима для движенія всего завода), но въ 5лѣнѣ, напримѣръ, около 600 Е, т. е. какъ бы весь заводъ работалъ бы 600 часовъ въ годъ. По опытамъ и наблюденіямъ надъ двигателями, можно сказать, что наибольшая нагрузка всѣхъ станковъ мастерской на практикѣ едва достигаетъ  $\frac{1}{3}$  общей мощности двигателей, значитъ электрическая установка должна быть оборудована на втрое большую мощность, чѣмъ та, которая дѣйствительно будетъ потребляться. По статистикѣ Вѣнской центральной станціи, коэффициентъ использования оборудованій заводовъ достигаетъ 20,6%, а вмѣстѣ съ освѣщеніемъ 23%. Кромѣ того, хотя и нѣтъ прямыхъ указаній на это, однако, не исключается возможность того, чтобы максимальная нагрузка станковъ совпала съ такою для освѣщенія. Такимъ образомъ станція, отпускающая силу и свѣтъ, не можетъ безъ уменьшенія прибыли продавать токъ дешевле, чѣмъ станція, работающая исключительно на освѣщеніе. Это можетъ имѣть смыслъ, только съ той точки зрѣнія, что всякое вообще увеличеніе производительности станціи нѣсколько уменьшаетъ постоянныя издержки производства.

Единственная мѣра для того, чтобы выравнять диаграмму, есть пониженіе тарифа для такихъ производствъ, которая по самому характеру своему работаютъ днемъ и лѣтомъ, напримѣръ, холодильники, вентиляторы, фонтаны и т. д. Для такихъ производствъ всякій тарифъ, окупающій „переменные издержки производства“ окажется выгоднымъ и для электрической станціи. (Z. f. Elt. № 8).

**Расчетъ потерь въ сплошныхъ накопечникахъ электромагнитовъ. Р. Рюденберги.** Опредѣленіе потерь въ желѣзѣ, происходящихъ отъ магнитнаго гистерезиса и возникновенія вредныхъ токовъ, до сихъ поръ не поддается теоретическому расчету. Теорія, развитая Дж. Томсономъ, представляетъ первое приближеніе и оказывается достаточно удовлетворительной только для трансформаторовъ. Всякій же разъ, когда желаютъ перенести результаты этого изслѣдованія на динамомашину, возникаютъ такіа прелѣтства, которыя разрѣшаются только опытомъ. Поэтому опредѣленіе потерь въ динамомашинѣ обыкновенно дѣлается опытнымъ путемъ.

Одной изъ причинъ несогласія между данными опыта и упрощенной теоріей и, по мнѣнію автора, главной является присутствіе массивныхъ наконечниковъ электромагнитовъ, мимо которыхъ проходятъ при работѣ динамомашинъ провода обмотки якоря. Каждый проводъ, при томъ нагруженный, проходя мимо наконечника электромагнита, измѣняетъ магнитное поле и индуцируетъ въ наконечникахъ токи, которые отчасти уничтожаются вслѣдствіе джоулевыхъ потерь и вызываютъ разсѣяніе магнитной энергіи въ наконечникахъ. Это явленіе, очевидно, периодически, и его частота въ обычныхъ случаяхъ колеблется между 500—2000. Периодическія возмущенія магнитнаго поля около полюсовъ электромагнита и разсѣяніе энергіи этихъ возмущеній—вотъ основныя черты его, и эти черты сближаютъ его съ явленіемъ периодическихъ электромагнитныхъ возмущеній, электрическихъ колебаній. Изслѣдованіе Рюденберга состоитъ въ примѣненіи формулъ, выведенныхъ изъ теоріи электрическихъ колебаній, къ явленію происходящему у полюсовъ электромагнита во время вращенія якоря.

Когда электромагнитная волна встрѣчаетъ металлическую поверхность, она отчасти отражается, отчасти поглощается. Этотъ процессъ можно разсматривать такъ. Электрическая сила волны вызываетъ въ первомъ слобѣ металлической массы токи. Часть энергіи этихъ токовъ расходуется на возбужденіе въ прилежащихъ діэлектрикѣ электромагнитнаго возмущенія, распространяющагося въ направленіи, обратномъ направленію падающей волны; это — отраженная волна. Другая часть поглощается, т. е. переходитъ въ тепловую энергію, въ видѣ джоулеваго тепла индуктированныхъ токовъ. Токи, индуктируются по закону Ленца такъ, что противодействуютъ возмущенію, которое ихъ вызвало; они эквивалентны этому возмущенію, но взятому съ обратнымъ знакомъ. Поэтому они уничтожаютъ электромагнитную волну внутри металлической массы, и являются непрозрачнымъ экраномъ для нея. Это уничтоженіе электромагнитныхъ колебаній есть явленіе затуханія ихъ внутри металлической массы. Понятно, что тѣмъ болѣе электропроводность металла, тѣмъ совершеннѣе дѣйствіе такого экрана и тѣмъ большее количество электромагнитной энергіи отразится отъ металлической поверхности.

Какъ распространеніе, такъ и затуханіе колебаній внутри металлическихъ массъ зависитъ отъ электропроводности вещества. Чѣмъ болѣе электропроводность, тѣмъ скорѣе затухаютъ колебанія. Это выражается формулой, которой обыкновенно описываются явленія въ поглощающихъ срединѣхъ, а именно:

$$e^{-\frac{2\pi k}{\lambda} Z} \dots \dots \dots (1).$$

Здѣсь предполагается, что электромагнитная волна распространяется вдоль оси Z и плоскость ея параллельна плоскости XY. Въ этой формулѣ, кромѣ того,  $\lambda$  обозначаетъ длину волны колебанія; k есть коэффициентъ затуханія или поглощенія среды. Электромагнитная теорія свѣта для этого коэффициента



диэлектрической постоянной металлической среды по сравнению съ главнымъ членомъ. О диэлектрической постоянной въ проводящей средѣ не извѣстно ничего опредѣленнаго, но пренебреженіе ея величиной приводитъ къ простымъ формуламъ которыя подтверждаютъ опытомъ. Укажемъ хотя бы на изслѣдованную Хагеномъ и Рубенсомъ зависимость между оптическими и электрическими свойствами металловъ, которая теоретически выводится при помощи того же упрощенія. Итакъ можно, не опасаясь впасть въ сколько нибудь значительную ошибку, пренебречь диэлектрической постоянной металла и написать для коэффициента затуханія слѣдующее простое выраженіе:

$$k = \sqrt{\mu \frac{\tau}{s}}, \dots \dots \dots (2)$$

гдѣ  $\mu$  есть магнитная проницаемость металла,  $\tau$  — периодъ колебанія,  $s$  — удѣльное сопротивление металла. Чтобы вести разужденія дальше, надо условиться о формѣ кривой того электромагнитнаго возмущенія, которое вызывается прохожденіемъ провода обмотки передъ полюснымъ наконечникомъ. Подобныя возмущенія повторяются периодически, но о характерѣ ихъ трудно сказать что-либо опредѣленное. Можно только утверждать, что колебанія будутъ менѣ всего походить на синусоидальныя, особенно если провода расположены между зубцами или въ закрытыхъ каналахъ въ полости якоря. Но тѣмъ не менѣ Рюдебергъ дѣлаетъ допущеніе относительно синусоидальности ихъ. Это допущеніе, конечно, значительно упрощаетъ вопросъ, но и въ такомъ элементарномъ видѣ рѣшеніе вопроса имѣетъ общее значеніе, въ виду того, что всякую периодическую функцію можно разложить въ рядъ Фурье, или другими словами всякое колебаніе, какую бы форму оно ни имѣло, разложить на гармоническія колебанія, имѣющія каждое вполне правильный синусоидальный типъ.

Итакъ допустимъ, что величина магнитнаго потока, представляющаго отклоненіе отъ нормальной силы поля, создаваемого электромагнитомъ, выражается формулой

$$V = B_0 \sin \frac{2\pi}{t_1} (x - vt), \dots \dots \dots (3)$$

въ которой  $B_0$  есть амплитуда колебаній, которую легко подсчитать,  $t_1$  — разстояніе между проводами  $v$  — скорость якоря по окружности. Электродвижущая сила, индуктируемая въ поверхности наконечника якоря, на единицу поверхности составляетъ

$$e_0 = Bv \dots \dots \dots (4)$$

Плотность тока, появляющагося въ массѣ наконечника, опредѣляется по формулѣ

$$i_0 = \frac{e_0}{s} = B_0 \cdot \frac{v}{s} \sin \frac{2\pi}{t_1} (x - vt) \dots \dots \dots (5)$$

Эти токи, вслѣдствіе затуханія колебаній внутри металлическихъ массъ, имѣютъ не одинаковую плотность въ разныхъ слояхъ полюса, но быстро убываютъ при распространеніи вглубь

$$i = i_0 \cdot e^{-\frac{2\pi k}{\lambda} z} \dots \dots \dots (6)$$

Полагая для удобства письма

$$\alpha = \frac{2\pi}{t_1} \beta = 2\pi \frac{k}{\lambda} \dots \dots \dots (7)$$

находимъ

$$i = B_0 \frac{v}{s} e^{-\beta z} \sin \alpha (x - vt) \dots \dots \dots (8)$$

Количество тепла, которое выдѣлится въ единицу времени въ объемѣ  $dv$ , равно

$$dW = si^2 dv \dots \dots \dots (9)$$

Чтобы получить количество тепла, въ конечномъ объемѣ желѣзной массы, необходимо интегрировать это выраженіе между желаемыми предѣлами. Для интегрированія относительно перемѣнной  $z$ , верхнимъ предѣломъ можно считать безконечность, такъ какъ затуханіе происходитъ въ самыхъ начальныхъ слояхъ наконечника, и болѣе удаленные слои ничего не прибавляютъ къ интегралу. Въ направленіи движенія якоря интегрируемъ въ предѣлахъ одного промежутка между проводами якоря, а въ направленіи перпендикулярномъ на разстояніи единицы длины. Произведя всѣ эти интегрированія, получаемъ величину потерь на квадратный сантиметръ поверхности, равной

$$W_0 = \frac{W}{t_1} = \frac{i}{4\beta^2} \cdot \frac{v^2}{s} \cdot B_0^2 \dots \dots \dots (10)$$

Чтобы выразить  $\beta$  въ величинахъ данныхъ, необходимо знать соответственныя выраженія для  $\lambda$  и  $K$ . Длина волны опредѣляется изъ данныхъ о периодѣ колебаній, который здѣсь равенъ

$$\tau = \frac{t_1}{v};$$

т. е. длина волны равна

$$\lambda = \frac{c}{v} t_1 \dots \dots \dots (11)$$

Для  $k$  припомнимъ формулу (2); на основаніи ея и (11) получаемъ

$$\beta = 2\pi \sqrt{\frac{v\mu}{st_1}} \dots \dots \dots (12)$$

Поэтому разсѣяніе магнитной энергіи въ полюсныхъ наконечникахъ выражается въ абсолютной системѣ единицъ формулой

$$W_0 = \frac{1}{8\pi} v \sqrt{\frac{vt_1}{s\mu}} \cdot B_0^2, \dots \dots \dots (13)$$

а въ единицахъ практическихъ

$$W_0 = \frac{1}{8\pi} v \sqrt{\frac{vt_1}{s\mu}} \cdot B_0^2 \cdot 10^{-7} \text{ ваттъ на кв. см.}$$

Колебанія быстро затухаютъ при распространенной внутри желѣзной массы, для которой  $s$  около  $10^4$ — $10^5$  единицъ. Чтобы опредѣлить на какой глубинѣ амплитуда колебанія падаетъ до 1% начальной величины, пишемъ  $e^{-\beta z} = 0,01$ , откуда  $\beta z = \ln 100 = 4,6$ . Подставляя найденную выше величину  $\beta$  (12) получаемъ

$$z = 0,73 \sqrt{\frac{st_1}{v\mu}}$$

Пусть  $t_1 = 1,5$  см.;  $v = 1500$  см./сек.;  $\mu = 1000$ ;  $s = 10^4$ , тогда для  $z$  находимъ  $z = 0,73$  мм. Уже на такой ничтожной глубинѣ почти вся энергія колебанія затухла. Изъ этого авторъ считаетъ возможнымъ сдѣлать практическій выводъ о бесполезности пластинчатаго строенія наконечника, п. ч. на такой незначительной глубинѣ изоляція несомнѣнно будетъ разрушена при механической обработкѣ наконечника.

Формула (13) показываетъ, что потери, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь, пропорціональны не второй степени скорости, какъ это имѣетъ мѣсто для потерь въ якорѣ, а степени 1,5. Этимъ, можетъ быть, объясняются неправильности въ ходѣ кривыхъ, изображающихъ потери въ желѣзѣ динамомашинъ и это даетъ возможность раздѣлить вліяніе якоря и по-

люсных, массивных наконечников на величину потерь.

Въ предыдущихъ разсужденіяхъ принималось, что  $V_0$  одинаково по всей длинѣ полюса. При искаженіи вида кривой  $V_0$  сильно мѣняется въ различныхъ мѣстахъ полюса. Можно избѣжать этого неудобства, положивъ въ конечной формулѣ вмѣсто  $V_0^2$  выраженіе

$$\frac{1}{b} \int_0^b V_0^2 dx,$$

гдѣ  $b$  — ширина полюса, т. е. взяты среднюю величину квадрата амплитуды. Кроме того, магнитная проницаемость  $\mu$  есть функція силы поля и, строго говоря, не можетъ считаться постоянной въ предѣлахъ интегрированія, но въ видѣ приближенія это вполне допустимо, такъ какъ колебанія въ силѣ поля относительно невелики. Распространеніе токовъ по поверхности полюса зависитъ отъ формы наконечника. Если бы въ направленіи, перпендикулярномъ къ движенію якоря, поверхность наконечника простиралась достаточно далеко, можно было бы считать, что токи имѣютъ направленіе индуцируемой электродвижущей силы. Но при ограниченннхъ размѣрахъ наконечниковъ распространеніе тока происходитъ по замкнутымъ кривымъ, вслѣдствіе чего возрастаетъ сопротивление и уменьшается величина потерь въ полюсахъ, но чѣмъ меньше отношеніе между разстояніемъ, которымъ раздѣлены провода якоря, и шириной полюса, тѣмъ меньше вліяніе этой погрѣшности. Когда разстоянія эти относятся, какъ 1 : 10, ошибка не превосходитъ 1%.

(E. T. Z.).

**О заземленіи проводовъ. В. Лэки.** Защита кабелей и проводовъ металлическими трубами представляетъ большія удобства при рациональномъ устройствѣ проводки, но иногда можетъ оказаться нерациональной и вредной. Чтобы извлечь изъ этого способа всѣ его выгоды и избѣжать нежелательныхъ побочныхъ явленій, необходимо соблюденіе ряда условій. И прежде всего необходимо, чтобы по всей длинѣ трубы не было разрывовъ, т. е. чтобы она представляла непрерывный металлическій проводникъ, и что бы гдѣ нибудь было установлено соединеніе съ землей. Что касается послѣдняго, то необходимо замѣтить, что заземленіе черезъ посредство газопроводныхъ трубъ представляетъ большую опасность въ пожарномъ отношеніи. При короткомъ замыканіи провода на землю легкоплавкая газовая труба легко можетъ переплавиться, что и можетъ повлечь за собой пожаръ. Изъ 35 пожаровъ, зарегистрированныхъ въ Глазгоу за 3 года и находившихся въ связи съ электрическими проводками, 15 имѣли своей причиной заземленіе черезъ посредство газопроводныхъ трубъ. Поэтому противъ такого способа заземленія необходимо предостерегать самымъ серіознымъ образомъ.

Если охранныя трубка, окружающая проводъ, сама не изолирована и приходится въ соединеніе съ какими нибудь металлическими частями, то нѣтъ возможности проверить, представляетъ ли она сплошной кусокъ и не имѣетъ ли она гдѣ нибудь разрывовъ. Можетъ случиться, что и при наличности разрывовъ отдѣльныя части трубокъ металлически соединены между собой черезъ посредство близъ лежащихъ металлическихъ массъ. Поэтому желательнее изолировать ее отъ всякихъ металлическихъ частей, встречающихся на пути; изоляція, конечно, можетъ ограничиться самыми простыми средствами. Если трубка изолирована, то можно всегда убѣдиться въ электрическомъ соединеніи между концами трубки. Кроме того, можно быть увѣреннымъ, что въ случаѣ заземленія проводника, токъ пойдетъ черезъ специально предназначенный для этого земной проводъ, а не случайными путями, въ число которыхъ могутъ попасть и газопроводныя трубы.

Другая предосторожность направлена противъ неприяныхъ послѣдствій внезапнаго заземленія провода. Токъ короткаго замыканія при этомъ можетъ во много разъ превосходить нормальный токъ и по этому предохранители не только мѣстные, но и въ главной цѣпи легко перегораютъ. Съ этимъ можно бороться, если, какъ уже было указано, охранныя трубка изолирована и заземленіе совершается совершенно опредѣленнымъ путемъ. Достаточно включить между землей и проводомъ нѣкоторое сопротивление, которое и опредѣлитъ максимумъ силы тока. Этотъ максимумъ можетъ быть взятъ произвольнымъ и обыкновенно сопротивление подбирается такъ, чтобы максимальный токъ при заземленіи провода въ нѣсколько разъ (но не много) превосходилъ нормальный режимъ. Благодаря этому, только мѣстные предохранители подвергнутся порчѣ. Такой способъ заземленія черезъ нѣкоторое сопротивление можетъ въ большинствѣ случаевъ предотвратить всякія осложненія, являющіяся результатомъ чрезмѣрныхъ токовъ при короткомъ замыканіи кабеля на землю. Онъ можетъ быть примѣненъ, кроме того, и къ динамомашинамъ и двигателямъ съ той же цѣлью предохранять отъ послѣдствій короткихъ замыканій на землю. Вообще авторъ приписываетъ ему очень большое значеніе на основаніи своего опыта; удобополнота же его для всякаго ясна.

(The Electrician).

**Предлѣ экономичности электрической передачи энергіи.** По этому вопросу появилось очень интересное изслѣдованіе Мершона, гдѣ онъ пытается опредѣлить тѣ практическія границы, за которыми передача энергіи при помощи электрическаго тока оказывается невыгодною. Въ противоположность Ріану, утверждающему, что дальность передачи ограничивается и опредѣляется допускаемой потерей въ проводахъ, Мершонъ наоборотъ показываетъ, что главную роль здѣсь играетъ рыночная стоимость мѣди. Мы пропускаемъ здѣсь всѣ вычисленія, но замѣтимъ только, что всѣ они сдѣланы, сообразуясь съ теперешней стоимостью разныхъ матеріаловъ, машинъ и приборовъ на американскомъ рынкѣ, которая, конечно, въ будущемъ можетъ измѣниться и привести къ иному результату. Сущность разсужденій Мершона состоитъ въ слѣдующемъ:

Пусть  $A$  будетъ стоимость единицы электрической энергіи на станціи отправленія, и пусть  $B$  будетъ та цѣна, по которой возможно продать ту же единицу энергіи на станціи полученія. Разность  $B-A$  должна покрыть собою всѣ издержки по передачѣ энергіи, и, кроме того, необходимый % прибыли. Расходы на передачу слагаются изъ расходовъ на содержаніе станціи, ремонтъ и т. д., а также на погашеніе капитала, амортизацію машинъ и т. д. Всѣ эти величины находятся въ функциональной зависимости отъ длины проводовъ, напряженія, допускаемой потери въ проводахъ, силы тока, и вся задача изслѣдованія и состоитъ въ опредѣленіи вида этихъ функцій.

Если намъ даны дальность передачи, напряженіе и допускаемая потеря въ проводахъ, то, можно сказать, что съ увеличеніемъ количества передаваемой энергіи (или въ нашемъ случаѣ силы тока) стоимость всей установки за исключеніемъ стоимости мѣди проводовъ также будетъ расти, но гораздо медленнѣе, т. е. чѣмъ больше энергіи мы будемъ передавать, тѣмъ меньшую тяжестью будетъ ложиться стоимость установки на каждый киловаттъ передаваемой энергіи, если исключить изъ разсмотрѣнія стоимость проводовъ. Такъ какъ всѣ остальные расходы, вродѣ амортизаціи, прямо пропорціональны стоимости установки, то ихъ вліяніе на стоимость киловаттъ-года, съ увеличеніемъ мощности будетъ также уменьшаться.

Такъ какъ сѣченіе проводовъ, а слѣдовательно ихъ объемъ и стоимость при данномъ напряженіи пропорціональны силѣ тока, то совершенно ясно,



что по мѣрѣ увеличенія мощности станціи или количества передаваемой энергіи, всѣ прочіе расходы будутъ все меньше и меньше вліять на стоимость киловаттъ-года; вліяніе же стоимости мѣди останется практически тѣмъ же самымъ. Иначе говоря, въ предѣлѣ выгодность или невыгодность передачи будетъ опредѣляться стоимостью проводовъ.

Если, наоборотъ, даны напряженіе, мощность и допускаемое паденіе напряженія, то стоимость проводовъ, установки столбовъ, осмотра ихъ растетъ прямо пропорціонально дальности передачи. Но такъ какъ расходы эти не измѣняются при увеличеніи мощности, то, какъ и въ предыдущемъ, вліяніе ихъ можно сдѣлать ничтожнымъ, увеличивая мощность. Съ другой стороны при данныхъ мощиости и напряженіи объемъ мѣди растетъ съ увеличеніемъ растоянія. Итакъ опять мы приходимъ къ тому же результату: съ увеличеніемъ мощности генераторной станціи всѣ побочные расходы на установку падаютъ, кромѣ тѣхъ, которые зависятъ отъ стоимости мѣди проводовъ. Правда, съ увеличеніемъ растоянія, можно повышать напряженіе, но это имѣетъ свои предѣлы, ибо расходы на трансформаторы и изоляцію могутъ въ концѣ концовъ превзойти экономію отъ употребленія тонкихъ проводовъ.

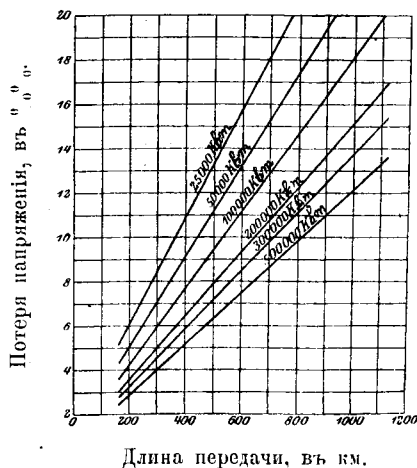
Главные допущенія, положенныя въ основаніи выводовъ Мершона, состоятъ въ слѣдующемъ:

1. Стоимость тока при продажѣ считается по подстанціяхъ, или на собирательныхъ полосахъ низкаго напряженія на центральныхъ станціяхъ.
2. Число періодовъ (частота) переменнаго тока лежитъ между 25 и 30.
3. Для повышенія  $\cos\varphi$  имѣются въ цѣпи синхронные двигатели, такъ что  $\cos\varphi$  считается близкимъ къ единицѣ.
4. Какое бы количество энергіи ни передавалось, имѣются 3 провода.
5. Для подстанцій  $\cos\varphi=0,8$ .
6. Во всѣхъ случаяхъ имѣются 6 группъ по три трансформатора, изъ которыхъ каждый работаетъ при  $\frac{2}{3}$  норм. нагрузки.
7. Провода подвѣшены на стальныхъ столбахъ числомъ 7,5 на 1 км.

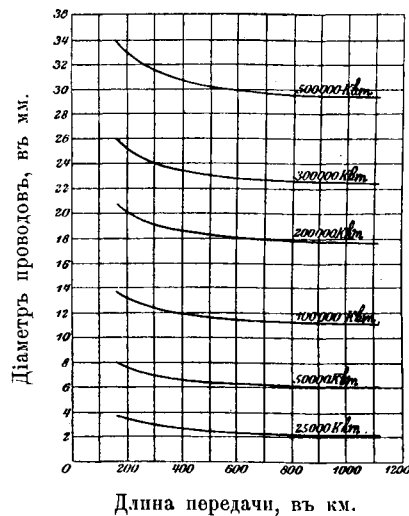
Результаты, полученные Мершономъ, представлены на слѣдующихъ диаграммахъ.

Фиг. 12 даетъ связь между длиной проводовъ и экономически выгоднымъ напряженіемъ (въ кило-

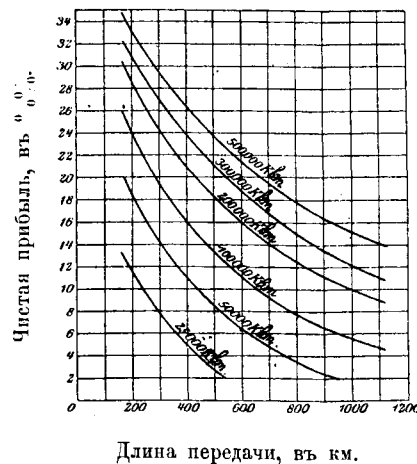
Кривая на фиг. 16 вычислена въ предположеніи полученія 12% на основной капиталъ и показы-



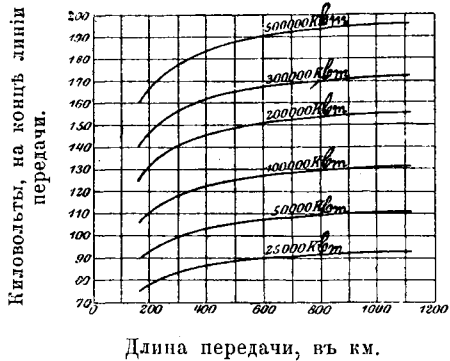
Фиг. 13.



Фиг. 14.



Фиг. 15.



Фиг. 12.

вольтахъ). По ней можно для данного растоянія и мощности выбрать напряженіе.

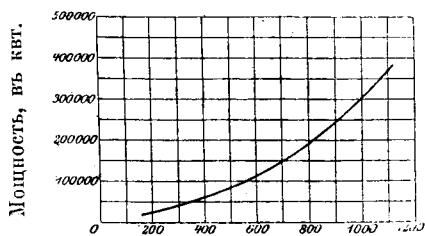
Фиг. 12 даетъ наимыгоднѣйшія допустимыя паденія напряженія въ проводахъ.

Фиг. 13 позволяетъ выбрать діаметръ проводовъ для случаевъ, изображенныхъ на фиг. 12 и 13.

Фиг. 14 даетъ зависимость между длиной передачи и чистой прибылью на основной капиталъ при разныхъ пощностяхъ станціи и продажной цѣнѣ энергіи 143 марки за киловаттъ-годъ.

вадетъ какъ сильно должна расти мощность съ увеличеніемъ растоянія, если хотять сохранить чистую прибыль на основной капиталъ. Всѣ напряженія, показанныя на

предыдущих диаграммах, значительно превышают пока употребляющиеся на практикѣ, но не выходят



Длина передачи, в км.

Фиг. 16.

изъ границъ близкаго будущаго, ибо уже и теперь строятся и испытываются трансформаторы въ 150000 вольтъ. (E. T. Z. № 7).

### Новый термоэлектрический пирометръ.

Въ послѣднее время электрическіе пирометры получили очень широкое распространеніе въ техникѣ, напримѣръ, въ керамическомъ и стеклянномъ производствѣхъ, въ производствѣ минеральныхъ красокъ и т. д. Ф. Гиршонъ указываетъ на то, что общепотребительные пирометры не свободны отъ нѣкоторыхъ недостатковъ. Если, какъ въ практикѣ часто бываетъ неизбежно, нагревается не только тотъ спай термоэлемента, который вдвинутъ въ печь, а также и другой, то пирометръ показываетъ слишкомъ низкіе температуры. Еще большія ошибки (и притомъ опять въ томъ же направленіи, т. е. въ сторону слишкомъ низкихъ температуръ) могутъ получиться даже съ самыми лучшими пирометрами отъ измѣненія внутренняго сопротивленія подѣйствіемъ окружающей температуры; въ плохихъ же инструментахъ эта ошибка можетъ достигнуть 8—10%<sup>1</sup>. Такая чувствительность къ измѣненіямъ температуры обусловливается измѣненіемъ электропроводности мѣдной проволоки, составляющей обмотку гальванометра, измѣряющаго термоэлектрическіе токи. Въ виду этого въ хорошихъ инструментахъ включаютъ добавочныя сопротивленія изъ магнита или т. п. сплава съ ничтожнымъ температурнымъ коэффициентомъ электропроводности; но это возможно только при употребленіи очень чувствительныхъ гальванометровъ, такъ какъ электродвижущая сила единственно до сихъ поръ применяемаго въ пирометрахъ термоэлемента: платина—сплавъ платины съ радіемъ составляетъ лишь нѣсколько тысячныхъ вольтъ. Кромѣ того, и общее внутреннее сопротивленіе гальванометра должно быть не очень мало, такъ какъ иначе сказываются измѣненія въ электропроводности самого термоэлемента при различныхъ температурахъ. Поэтому-то въ употребляемыхъ въ настоящее время вмѣстѣ съ пирометрами гальванометрахъ чувствительная система подвѣшивается на очень тонкой металлической нити (около 0,04 мм. въ поперечникѣ), которая легко обрывается; вдобавокъ такіе гальванометры требуютъ точной горизонтальной установки, и при малѣйшихъ, въ практикѣ неизбежныхъ, сотрясеніяхъ игла ихъ приходитъ въ колебаніе. Наконецъ, термоэлементы изъ платины—сплава платины съ радіемъ, применяемые для температуръ выше 600° Ц. (и до 1600°) очень дороги. Въ виду всѣхъ этихъ недостатковъ, Гиршонъ предлагаетъ новый термоэлектрический пирометръ, отличающійся своей дешевой и годной для измѣренія температуръ до 1250°. Термоэлементъ Гирсона состоитъ изъ угля и никкеля, включенныхъ въ трубку изъ огнеупорнаго фарфора, которая предохраняетъ уголь отъ дѣйствія кислорода воздуха. Угольный электродъ (анодъ) имѣетъ видъ трубки; никкелевый стержень (катодъ) находится внутри угля и изолированъ отъ него по

своей длинѣ фарфоровой трубкой. Такъ какъ высокой температурѣ никкель легко реагируетъ съ углеродомъ и становится очень хрупкимъ, то концы угольнаго и никкелеваго электродовъ не находятся въ непосредственномъ контактѣ, а соединяются между собой вставкой изъ желѣза. Весь элементъ установленъ въ желѣзной трубкѣ, въ головной части которой продѣланы многочисленныя дыры для циркуляціи воздуха, т. е. охлажденія. Электродвижущая сила этого элемента, какъ показали измѣренія, произведенныя въ Phys.-Techn. Reichsanstalt въ Берлинѣ, почти въ три раза превышаетъ электродвижущую силу платиноваго термоэлемента, причѣмъ температурная кривая при высокихъ температурахъ поднимается круче, чѣмъ при низкихъ. Благодаря большой электродвижущей силѣ оказывается возможнымъ увеличивать внутреннее сопротивленіе гальванометра (до 500 омъ), не предъявляя слишкомъ большихъ требованій къ его чувствительности. Благодаря дешевизнѣ матеріаловъ, электроды термоэлемента могутъ получать большое сѣченіе, что, конечно, очень уменьшаетъ внутреннее сопротивленіе элемента; при длинѣ элемента въ 1 метръ, сопротивленіе это составляетъ только около 1 ома. Кромѣ того, это сопротивленіе почти не мѣняется съ температурой, такъ какъ температурный коэффициентъ никкеля, какъ и всѣхъ металловъ, отрицательный, угля же—положительный. Чувствительная система гальванометра подвѣшена не на тонкой, легко рвущейся металлической нити, а на цапфахъ между двумя камнями; благодаря этому же нѣтъ надобности въ совершенно точномъ горизонтальномъ положеніи инструмента. Пирометры Гирсона изготовляются фирмой Paul Braun & Co, въ Берлинѣ.

(Chem.-Ztg. 1905).

## Журналы Собранія непрѣмныхъ членовъ VI (электротехническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Собраніе 16 февраля 1905 года.

Предсѣдательствовалъ А. И. Смирновъ.

Присутствовали непр. члены: П. Д. Войнаровский, Н. Н. Георгіевскій, С. Д. Гефтеръ, П. П. Дмитренко, П. А. Ковалевъ, А. Г. Коганъ, Н. М. Сокольскій, Л. И. Толлочко, Э. Р. Ульманъ и В. Я. Флоренсовъ.

1. Доложено о состоявшемся 11 февраля засѣданіи Комиссіи по технической промышленности (по рабочему вопросу). Для упрядоченія какъ организаціи Собранія, такъ и для выработкы программы занятій Комиссіи постановлено созвать на 18 февраля 1905 года, въ 8 час. вечера, соединенное засѣданіе непрѣмныхъ членовъ VI Отдѣла и Бюро Комиссіи по рабочему вопросу. Предсѣдательствованіе на этомъ Собраніи постановлено просить В. И. Ковалевскаго принять на себя.

2. Доложено о желаніяхъ вступить въ число дѣйствительныхъ членовъ Общества по VI Отдѣлу 18 лицъ.

3. Доложено слѣдующее письмо Предсѣдателя Комиссіи по устройству выставки освѣщенія при Императорскомъ Россійскомъ Пожарномъ Обществѣ отъ 28 января 1905 г. № 121 на имя Пред-

сѣдателя VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

«Совѣтъ Императорскаго Россійскаго Пожарнаго Общества, имѣющаго цѣлю изысканіе и развитіе мѣръ предупрежденія и пресѣченія пожарныхъ бѣдствій, принимая во вниманіе, что матеріалы, аппараты и способы освѣщенія имѣютъ весьма важное значеніе въ пожарномъ дѣлѣ и желая ознакомить публику съ успѣхами техники въ отношеніи безопасности примѣненія таковыхъ какъ непосредственно къ освѣщенію, такъ и для другихъ общепользныхъ цѣлей, предполагалъ бы устроить въ 1906 году выставку освѣщенія.

Для обсужденія осуществимости сего предположенія Совѣтомъ учреждена особая Комиссія подъ моимъ предсѣдательствомъ.

Имѣя въ виду, что такая Выставка можетъ быть открыта и принести ожидаемую отъ нея пользу только въ томъ случаѣ, если со стороны лицъ и учреждений, близко стоящихъ къ техникѣ освѣщенія и заинтересованныхъ въ этомъ дѣлѣ, означенное предположеніе будетъ встрѣчено сочувственно, я имѣю честь покорнѣйше просить Ваше Превосходительство, не отказать внести на обсужденіе Отдѣла вопросъ, находить ли онъ устройство сказанной Выставки желательнымъ, полезнымъ и своевременнымъ.

Если Отдѣлъ выскажется по сему вопросу въ положительномъ смыслѣ, то благоволите подвергнуть обсужденію и вопросъ о содѣйствіи съ его стороны Выставкѣ въ видѣ участія въ организаторскаго Русскаго Техническаго Общества о назначеніи наградъ и премій.

О послѣдующемъ по сему покорнѣйше прошу не оставить увѣдомленіемъ.

Предсѣдатель Комиссіи И. Гонфенгаузенъ».

Послѣ обсужденія даннаго вопроса, Отдѣлъ, вполне признавая желательность и полезность устройства проектируемой Императорскимъ Россійскимъ Пожарнымъ Обществомъ Выставки освѣщенія, находить устройство ея въ 1906 году несвоевременнымъ въ виду тяжелыхъ условий, переживаемыхъ русскими заводами.

4. С. Д. Гефтеръ представилъ составленное имъ по порученію Отдѣла заключеніе по техническимъ правиламъ объ электрическихъ установкахъ на судахъ, плавающихъ по внутреннимъ воднымъ путямъ:

«Техническія правила объ электрическихъ установкахъ на судахъ» не заключаютъ въ себѣ пѣлаго ряда требованій, являющихся существенными для обезпеченія безопасности электрической установки. Казалось бы, что основныя условія безопасности одинаковы для всѣхъ установокъ, безразлично, сдѣланы ли онѣ на судахъ или на твердой землѣ, и въ основаніе правилъ для судовъ должны бы быть положены тѣ же основныя положенія, что и въ правилахъ Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ. Указать требованія не изложенныя въ «техническихъ правилахъ

объ электрическихъ установкахъ на судахъ» не является возможнымъ въ виду ихъ многочисленности; для этого достаточно было бы сравнить правила послѣдняго Электротехническаго Съѣзда съ упомянутыми правилами. Казалось бы, что при выработкѣ правилъ для электрическихъ установокъ на судахъ необходимо было бы взять за основаніе правила Электротехническихъ Съѣздовъ, исключить изъ нихъ параграфы, не могущіе имѣть примѣненія на судахъ, прибавить особыя требованія, вызываемыя исключительными условіями судоваго освѣщенія, т. е. особую опасность въ случаѣ возникновенія пожара, особую сырость въ нѣкоторыхъ помѣщеніяхъ внутри судна и на палубѣ, возможность проникновенія сырости по ходамъ съ верхней палубы въ нижнія, особыя условія для точечныхъ огней, если послѣдніе освѣщаются электричествомъ, условія освѣщенія угольныхъ ямъ, помѣщеній для храненія мазута, помѣщеній для товаровъ или другихъ грузовъ, необходимость защитить компасы отъ индуктирующаго дѣйствія тока и т. д.

Кромѣ того, въ видахъ уничтоженія затрудненій при страховкѣ судовъ выработанныя указаннымъ выше способомъ правила должны быть во всемъ согласованы съ правилами нѣмецкаго Ллойда и другихъ страховыхъ Обществъ.

5. Должено слѣдующее отношеніе строительнаго Отдѣленія Полтавской Губернской Земской Управы отъ 9 февраля 1905 года, за № 4889:

Общеизвѣстныя и значительныя неудобства голосованій и баллотировокъ въ многолюдныхъ собраніяхъ помощью поднятія руки, вставанія, бюллетенями, опускаемыми въ урну или, наконецъ, шарами и баллотировочными ящиками, — побуждаютъ Управу искать болѣе совершеннаго способа подачи голосовъ, при которомъ голосующій не былъ бы обязанъ вставать съ мѣста и ожидать очереди у урны или ящика. Управа останавливается передъ вопросомъ о возможности примѣненія электрической энергіи въ данномъ случаѣ и въ современномъ высокому развитію электротехники полагаетъ найти разрѣшеніе интересующей ее задачи. Управа не осведомлена, существуетъ ли вообще электрическіе баллотировочные аппараты и, если существуютъ, то насколько они надежны и возможно ли на аппаратѣ, отмѣчающемъ голоса и выражающемъ счетъ ихъ общей суммой, правильное раздѣленіе голосовъ, поданныхъ въ разныхъ мѣстахъ залы въ одинъ и тотъ же моментъ?

Идеальный аппаратъ, по мнѣнію Управы, долженъ отвѣчать слѣдующимъ требованіямъ:

1. Подача голоса производится съ мѣста простымъ нажатіемъ соотвѣтствующей кнопки или передвиганіемъ рычага вправо или влево (за или противъ) невидимо для сосѣдей.

2. Разъ поданный голосъ (или передвинутый рычагъ) не можетъ быть измѣненъ или повторенъ безъ видимаго для всѣхъ присутствующихъ дѣйствія.

3. Голоса, переданные проволокой съ кнопки

тровъ гласныхъ на циферблатъ, укрѣпленный на шпунтъ председателя Собранія, указываютъ помощью стрѣлки лишь сумму утвердительныхъ или отрицательныхъ голосовъ, не обозначая, съ какого шпунтра, какой именно голосъ поданъ.

4. Счетный аппаратъ долженъ быть абсолютно точенъ и достаточно проченъ и простъ, давая возможность скорого исправленія на мѣстѣ на случай порчи или поломки.

6. Аппаратъ долженъ закрываться наглухо крышкой и открываться по желанію Председателя особымъ ключемъ.

7. Желательно было бы избѣжать необходимости подводить къ счетному аппарату всю сумму проволоки отъ всѣхъ шпунтровъ вмѣстѣ, т. е. при 100 гласныхъ 100 проволокъ за и столько же противъ. Не существуетъ ли возможность соединить ихъ въ группы безъ ущерба для точности работы.

Управа считала бы себя весьма обязанной, если бы Техническое Общество приняло къ разсмотрѣнію настоящее письмо, не отказалось бы въ разработкѣ поставленныхъ вопросовъ и не оставило бы Управу безъ увѣдомленія о послѣдующемъ.

Отдѣлъ полагалъ бы рекомендовать Полтавской Губернской Земской Управѣ обратиться со своимъ запросомъ въ любую электротехническую фирму, занимающуюся производствомъ работъ по сигнализационнымъ устройствамъ и по слабымъ токамъ, а также къ заводамъ, изготовляющимъ сигнализационные приборы. Подобные фирмы и заводы, вѣроятно, не откажутся взять на себя разработку приборовъ, удовлетворяющихъ поставленнымъ Управою требованіямъ.

8. Прочтенъ и утвержденъ отчетъ по VI Отдѣлу за 1904 годъ.

## Собраніе непремѣнныхъ членовъ VI (электротехническаго) Отдѣла и Бюро Комиссіи по рабочему вопросу.

18 февраля 1905 года.

Председательствовалъ В. И. Ковалевскій.

Присутствовали непр. члены: П. К. Войводъ, П. Д. Войнаровский, Н. Н. Георгіевскій, С. Д. Гефтеръ, П. П. Дмитренко, П. А. Ковалевъ, А. Г. Коганъ, Л. И. Толлочко, В. А. Эфронъ, члены Бюро Комиссіи по рабочему вопросу и приглашенные лица.

Председательствующій В. И. Ковалевскій высказалъ о необходимости разработать программу работъ Комиссіи по рабочему вопросу и обсудить нѣкоторые вопросы, касающіеся организациі ея засѣданій и т. п.

Л. И. Лутугинъ указалъ на желательность болѣе правильной организациі общихъ засѣданій Комиссіи. Въ виду важности въ настоящее время рабочаго вопроса желательна по нему болѣе интенсивная работа, напр. типа работы на Съѣздахъ, хотя го-

нечно, въ настоящее время нельзя думать о созывѣ Съѣзда для разработки этого вопроса. Въ виду этого, было бы желательно къ разработкѣ этого вопроса привлечь различныя группы, напр. союзы инженеровъ, архитекторовъ, юристовъ и различныя Общества. Тогда можно было бы разбиться въ работѣ на отдѣльныя группы, напр. Комиссія по Техническому образованію могла бы взять разработку спеціально вопроса о народномъ образованіи и т. п., тогда работа шла бы одновременно различными группами въ различныхъ мѣстахъ и была бы болѣе интенсивна и производительна. Для осуществленія этого необходимо образовать ядра этихъ группъ, которые взяли бы на себя заботу о немедленномъ началѣ работъ въ группахъ. Однимъ изъ результатовъ настоящаго Собранія должно быть образованіе ядеръ группъ, заботящихся о привлеченіи къ работѣ различныхъ Обществъ, лицъ и объ организациі Собраній.

В. И. Ковалевскій указываетъ, что необходимо, чтобы въ составъ Бюро вошли представители всѣхъ учреждений, имѣющихъ дѣло съ рабочимъ вопросомъ; является только вопросъ, по сколько представителей просить отъ каждаго учрежденія. Многочисленность состава Комиссіи скорѣе вредна. Придется еще выдѣлить особое исполнительное Бюро. Далѣе придется раздѣлиться на подкомиссіи экономическую, техническую, школьную, санитарную и т. п.

А. И. Венцовскій предлагаетъ нѣсколько расширить задачи и заниматься не чисто экономическими вопросами, но социальными экономическими. Кромѣ того, онъ полагаетъ, что Комиссія не можетъ заниматься рабочимъ вопросомъ во всемъ его объемѣ, вплоть до выработки проекта-законопроекта; задачи ея скорѣе освѣтить этотъ вопросъ съ социальнo-экономической стороны.

В. И. Ковалевскій полагаетъ, что Комиссія не только должна высказать различныя пожеланія, но и воплотить точно обосновать ихъ. Одной программы также недостаточно; необходимо отмѣтить, какой характеръ должны носить работы, и что Комиссія можетъ дать.

Л. И. Лутугинъ согласенъ, что высказанное В. И. Ковалевскимъ желательно, но сомнѣвается, чтобы оно было возможно. Россія въ настоящее время вступила на путь самоустроенія, и въ будущемъ сами рабочіе будутъ рѣшать рабочей вопросъ; въ настоящее же время они этого сдѣлать не могутъ. Цѣль Комиссіи—резюмировать современное положеніе рабочаго вопроса, намѣтить этапы въ дальнѣйшей его разработкѣ и выяснить условія, при которыхъ онъ можетъ получить правильное разрѣшеніе.

А. И. Венцовскій полагаетъ, что задача Комиссіи указать на тѣ общественныя и политическія условія, при которыхъ вопросъ можетъ быть поставленъ на правильную почву.

А. С. Посниковъ подробно указалъ предстоящія работы Комиссіи. Комиссіи необходимо будетъ разобрать вопросъ о продолжительности рабочаго дня, о вознагражденіи рабочаго, поднять вопросы

о жилищномъ вопросѣ, о медицинской помощи, о недостаткахъ въ фабричномъ законодательствѣ, о вліяніи забастовокъ на деревню, на смертность дѣтей и т. п. Самое ужасное въ рабочемъ вопросѣ или въ тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ онъ находится,—это то, что рабочій совершенно не обезпеченъ на завтрашній день, на случай болѣзни, на случай старости. Необезпеченность рабочаго является однимъ изъ самыхъ страшныхъ золъ.

Всѣ данныя, полученные изъ разработки вопроса, будутъ сведены на указаніе необходимости принятія тѣхъ или другихъ мѣръ. Но при этомъ придется натолкнуться на вопросъ, какъ всѣ эти мѣры провести въ жизнь. Рабочіе не могутъ дѣйствовать въ видѣ отдѣльныхъ единицъ, а лишь коллегіально; если послѣднее откинуть, то всѣ работы Комиссіи не принесутъ никакой существенной пользы. Въ виду этого необходимо рабочимъ имѣть право организовываться въ союзы, имъ необходима свобода слова, собраній и т. п., т.-е. то, что возможно лишь въ строго правовомъ государствѣ.

Б. А. Эфронъ, напоминая то, что имъ было уже говорено въ засѣданіи VI Отдѣла при поднятіи рабочаго вопроса въ Отдѣлѣ, утверждаетъ, что нельзя прямо выносить данный вопросъ въ большую аудиторію, а слѣдуетъ его предварительно разработать въ Бюро и уже послѣ предварительной разработки внести его на обсужденіе общаго Собранія Комиссіи. Программа работы необходимо должна быть тщательно разработана. При дальнѣйшей разработкѣ вопроса въ Комиссіи необходимо выяснитъ условія жизни рабочихъ; величина заработка рабочаго—величина относительная; то, что у насъ 1 рубль, въ другомъ мѣстѣ можетъ быть 1 маркой или 50 коп. Въ Берлинѣ или въ Парижѣ, напр., рабочій можетъ жить тамъ, гдѣ онъ хочетъ, въ Петербургѣ же онъ необходимо долженъ жить вблизи завода, такъ какъ пути сообщенія у насъ очень плохо обслуживаютъ городъ. Въ виду этого съ изученіемъ рабочаго вопроса необходимо изученіе и мѣстныхъ вопросовъ, условій жизни, состоянія путей сообщенія, существованія больницъ и т. п. Все это отзывается такъ или иначе на величинѣ заработка рабочихъ. Кромѣ того, слѣдуетъ обратить вниманіе на особенности нашего рабочаго: нигдѣ нѣтъ такой связи между рабочимъ и деревней, какъ у насъ; работа на заводахъ является у насъ отхожимъ промысломъ.

Я. Зеликманъ замѣтилъ, что разъ идетъ лишь теоретическое обсужденіе вопроса, говорить можно, но лишь только коснется дѣло практическихъ сторонъ вопроса, врядъ ли возможно будетъ придти къ какимъ-либо результатамъ. Слѣдовательно, возможно будетъ заниматься лишь технической разработкой вопроса.

Т. Ф. Макарьевъ указалъ, что если задаться разработкой законопроекта по рабочему вопросу, то слѣдуетъ принять какой-либо опредѣленный режимъ; но съ другой стороны въ послѣднее время режимъ постоянно колеблется, а потому разработка законопроекта не можетъ входить въ задачи Ко-

миссіи. Комиссіи слѣдовало бы высказать лишь основныя положенія по общимъ вопросамъ.

И. Б. Штейнъ полагаетъ, что нѣтъ никакой необходимости въ образованіи какого-либо бюро. Рабочій вопросъ слѣдовало бы разсматривать во всемъ его объемѣ на общихъ собраніяхъ Комиссіи.

Л. И. Лутугинъ все-таки полагаетъ, что необходимо разработать программную сторону вопроса. Къ работамъ необходимо, для успѣха дѣла, привлечь возможно большее число общественныхъ организацій. Было бы полезно сегодня же сгруппироваться въ Подкомиссіи. При этомъ Л. И. Лутугинъ предложилъ организовать слѣдующія 6 подкомиссій и въ слѣдующемъ составѣ:

1.—Общей организаціи: В. И. Ковалевскій, Л. И. Лутугинъ, П. А. Ковалевъ, Т. Ф. Макарьевъ, А. С. Ломшаковъ, Н. М. Сокольскій, Э. Р. Ульманъ и А. Г. Коганъ.

2.—Экономическіе вопросы: А. С. Посниковъ, М. И. Фридманъ, В. Э. Девъ, А. А. Чупровъ, В. М. Бернацкій, Л. Клейнборгъ, А. А. Прокоповичъ.

3.—По образованію: А. Г. Неболсинъ, Н. И. Шевлягинъ, В. И. Чернолуцскій, Г. А. Фальборкъ, Я. И. Душечкинъ и В. И. Бауманъ.

4.—Судебно-юридическая: В. В. Беренштамъ, М. В. Беренштамъ, А. А. Демьяновъ, А. И. Волькенштейнъ, Н. Д. Соколовъ, М. И. Свѣшниковъ и В. Н. Новиковъ.

5.—Гигіеническая: Д. П. Никольскій, В. Г. Деметьевъ, М. И. Покровская, В. И. Шарый, В. В. Гориневскій и А. Н. Рубель.

6.—Техническая. Составъ не намѣченъ.

Послѣ дальнѣйшаго обсужденія вопроса о подкомиссіяхъ, рѣшено ихъ образовать въ составѣ, предложенномъ Л. А. Лутугинымъ.

В. И. Ковалевскій опять поднялъ вопросъ о томъ, какой характеръ должны имѣть Комиссіи. Слѣдовало бы установить, какого порядка поддерживать въ работахъ на общихъ собраніяхъ.

А. И. Венцковскій полагаетъ, что для Комиссіи не представляетъ интереса заниматься вопросомъ теоретически. Разрѣшеніе этого вопроса зависитъ отъ заинтересованныхъ сторонъ и отъ ихъ взаимоотношеній. Задача же работъ Комиссіи, въ особенности на общихъ собраніяхъ, скорѣе должна быть просвѣтительная.

Послѣ дальнѣйшаго обсужденія этого вопроса, въ которомъ принимали участіе В. И. Ковалевскій, Г. А. Фальборкъ, г. Радыгинъ, С. Киричниковъ, Л. И. Лутугинъ и др., рѣшено для ознакомленія Комиссіи съ современнымъ положеніемъ рабочаго вопроса во всемъ его объемѣ устраивать общія собранія Комиссіи, на которыхъ организовать систематическій рядъ сообщеній по различнымъ отдѣламъ этого вопроса.

Собраніе непремѣнныхъ членовъ Отдѣла.

7 марта 1905 года.

Предсѣдательствовалъ А. И. Смирновъ.

Присутствовали членъ члены Н. Н. Георгиев-

свѣй, Н. М. Сокольскій, Л. И. Толлочко, В. Я. Флоренсовъ и Б. А. Эфронъ.

1. Доложено слѣдующее письмо непр. члена Отдѣла С. Д. Гефтера:

«Въ виду потребности въ лекціяхъ по электротехникѣ для лицъ, получившихъ среднее техническое образованіе, я предлагаю VI Отдѣлу организовать рядъ такихъ лекцій съ практическими работами, использовавъ для этой цѣли оставшіяся свободными вслѣдствіе забастовокъ аудиторіи и Лабораторіи одного изъ высшихъ техническихъ училищъ Петербурга. Мнѣ кажется, что для успѣшности предлагаемый курсъ электротехники долженъ быть организованъ слѣдующимъ образомъ:

1) Лекціи должны быть общедоступны по содержанию, носить главнымъ образомъ практическій характеръ и должны имѣть тѣсную связь съ практическими работами.

2) Послѣ окончанія каждой лекціи должны быть организованы практическія работы въ Лабораторіи въ теченіи 2—3 часовъ, а также осмотры центральныхъ станцій и другихъ установокъ.

3) Цѣна за посѣщеніе лекцій и практическихъ работъ должна быть общедоступна.

Въ виду тяжелого времени, переживаемаго въ настоящее время русскимъ студенчествомъ, много членовъ котораго осталось безъ обычнаго заработка, считаю справедливымъ, чтобы весь чистый сборъ съ этихъ лекцій былъ предоставленъ существующимъ при всѣхъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ Обществамъ для оказанія помощи немущимъ студентамъ того Института, гдѣ лекціи будутъ организованы.

Несомнѣнно, что наиболее подходящимъ для указанной цѣли является Электротехнической Институтъ, съ профессоромъ котораго Н. Д. Войнаровскимъ мною была выработана прилагаемая при семъ пробная программа.

Въ виду близкаго наступленія каникулъ, въ случаѣ сочувствія VI Отдѣла, устройство этихъ лекцій необходимо ускорить. С. Гефтеръ. 2 марта 1905 г.»

Приложенная къ письму пробная программа слѣдующая:

1) Общія теоретическія свѣдѣнія. Постоянный токъ (законы Ома, Кирхгофа, сопротивленія). 2) Магнетизмъ (магнитная индукція, проницаемость, явленія гистерезиса, электромагнетизмъ). 3) Основные явленія переменнаго тока. 4 и 5) Элементы и аккумуляторы, гальваноопластика, электрометаллургія. 6 и 7) Динамо и двигатели постоянного тока. 8) Полученіе переменнаго тока и генераторы переменнаго тока. Токи однофазный и многофазный. 9) Электродвигатели переменнаго тока. 10) Преобразователи переменнаго тока. 11) Центральныя станціи и подстанціи постоянного и переменнаго тока. 12 и 13) Электрические источники свѣта и способы освѣщенія помѣщенія. 14, 15 и 16) Передача и распредѣленіе энергіи. Электрическая сѣти (воздушныя, подземныя и подводныя). Канализація тока въ закрытыхъ помѣщеніяхъ и счетчики. 17) Распредѣленіе энергіи

на заводахъ. 18) Электрическая тяга. 19) Телеграфы и телефоны. 20) Беспроволочное телеграфированіе и телефонированіе. 21) Герцевскія колебанія и радиографія (Тесла, Рентгенъ, радій).

Для предварительнаго обсужденія поднятаго С. Д. Гефтеромъ вопроса председателемъ Отдѣла была образована Комиссія въ составѣ П. Д. Войнаровскаго, П. А. Ковалева, С. Д. Гефтера, Н. Н. Георгіевскаго и В. В. Дмитріева, которая при участіи А. С. Попова обсудила этотъ вопросъ въ засѣданіи въ Электротехническомъ Институтѣ 3 марта 1905 года. Комиссія высказалась за желательность привлеченія къ организаціи лекцій также Общества Инженеръ-электриковъ. По мнѣнію Комиссіи желательно, чтобы часть сбора съ лекцій поступила въ пользу электротехнической школы Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. По мнѣнію Комиссіи желательно: 1) чтобы лекціи имѣли общедоступный и практическій характеръ, и имѣли отношеніе къ слѣдующимъ практическимъ занятіямъ. 2) чтобы практическія занятія производились по группамъ, причемъ давалась бы возможность принимать въ нихъ активное участіе слушателямъ. 3) чтобы плата за весь курсъ была назначена возможно малая, напр., за весь курсъ—5 рублей, за отдѣльныя лекціи—50 коп., причемъ за первые два ряда плату возможно повысить до 15 рублей за весь курсъ и до 1 рубля за отдѣльныя лекціи. Весь намѣченный курсъ желательно выполнить въ періодъ времени съ 15 марта по 15 мая 1905 года. Въ качествѣ лекторовъ Комиссіей намѣчены: И. Д. Войнаровскій, М. А. Шателенъ, А. С. Поповъ, А. А. Кузнецовъ, А. А. Кракау, С. Д. Гефтеръ, П. А. Ковалевъ, В. В. Дмитріевъ, Н. М. Сокольскій, Р. Р. Ляндеръ, П. С. Осадчій, А. Г. Коганъ, Б. П. Вьюшковъ, Л. И. Толлочко, П. П. Дмитренко и Л. И. Шпергазе. Комиссія просила Предсѣдателя Отдѣла немедленно обратиться къ Директору Института съ просьбою объ разрѣшеніи на устройство предполагаемыхъ лекцій и практическихъ занятій въ стѣнахъ Электротехническаго Института. Въ стѣнахъ Института Комиссія просила П. Д. Войнаровскаго взять на себя трудъ организаціи практическихъ занятій и привлечь въ качествѣ руководителей этихъ занятій гг. лаборантовъ и студентовъ Института.

Далѣе Предсѣдателемъ доложено только что полученное имъ отъ С. Д. Гефтера слѣдующее письмо: «Большинство непремѣнныхъ членовъ VI Отдѣла, съ которыми я говорилъ, сегодня не могутъ явиться на засѣданіе сегодняшнее. Такъ какъ предложеніе о лекціяхъ встрѣчаетъ сильную оппозицію, то я думаю, что засѣданіе приходится отложить для того, чтобы имѣть возможность выслушать всѣ мнѣнія, 7 марта 1905 года».

Въ виду того, что въ настоящемъ засѣданіи присутствовало недостаточное число непремѣнныхъ членовъ, постановлено рассмотреть данного вопроса перенести на слѣдующее Собраніе непремѣнныхъ членовъ Отдѣла.

2. Доложено письмо Секретаря Общества отъ

2 марта 1905 года за № 213 объ образовании при Обществѣ Комиссиі о технической промышленности. Письмо принято къ свидѣнію; выборы представителей Отдѣла въ означенную Комиссию отложены до слѣдующаго Собранія.

3. Заявилъ желаніе вступить въ число членовъ Общества по VI Отдѣлу Инж.-электрикъ Владиміръ Владиміровичъ Дмитріевъ, преподаватель Электротехническаго Института Императора Александра III, завѣдующій электрическою станціею Института.

Возраженій со стороны гг. Непремѣнныхъ членовъ не было.

4. Доложено слѣдующее письмо Московскаго Отдѣленія И. Р. Т. О. въ Совѣтъ Общества, переданное на заключеніе VI Отдѣла:

Электротехническій Отдѣлъ Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества въ засѣданіи 3 сего февраля, заслушавъ докладъ непремѣннаго члена Отдѣла И. В. Линде о желательныхъ измѣненіяхъ въ «наставленіи для лицъ, наблюдающихъ за устройствомъ, содержаниемъ и провѣркой электротехническихъ сооружений, дѣйствующихъ токами низкаго напряженія» приложеннаго къ циркуляру г. Министра Внутреннихъ Дѣлъ отъ 4 июня 1904 г. за № 925, постановилъ:

1) Въ виду того, что въ основу правилъ, утвержденныхъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, положены, въ общихъ чертахъ, правила, выработанныя I-мъ Всероссийскимъ Электротехническимъ Съездомъ, которыя, вслѣдствіе усовершенствованія техники, сильно измѣнились, ходатайствовать черезъ Совѣтъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества предъ Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ объ измѣненіи нѣкоторыхъ параграфовъ утвержденныхъ правилъ, согласно присемъ прилагаемой выписки и

2) Ходатайствовать черезъ Совѣтъ Общества предъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, чтобы въ комиссиі по приему и освидѣтельствованію разныхъ электротехническихъ сооружений былъ приглашаемъ представитель Электротехническаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и его Отдѣленія.

Совѣтъ Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества въ засѣданіи 19 февраля 1905 года единогласно постановилъ возбудить указаннымъ порядкомъ приведенныя выше ходатайства.

Отдѣлъ полагалъ бы возбудить означенныя ходатайства одновременно съ подобнымъ же ходатайствомъ VI Отдѣла. (см. журналы Отдѣла 17 и 22 дек. 1904 г.).

## БИБЛИОГРАФІЯ.

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Zürich. Verlag von Alb. Raustein. 1905. Neuntes Heft.

Die Dampfturbinen. Von Dr. F. Niethammer. Mit 135 Abbildungen. Preis M. 5.40.

Паровыя турбины. Ф. Нитгаммера. Ст. 135 фиг. въ текстѣ. Цюрихъ 1905. 123 стр. въ 8 д. л. Цѣна 5.40 м. (=2.70 руб.).

Литература по паровымъ турбинамъ, даже въ смыслѣ связанныхъ курсовъ и руководствъ, достигла въ настоящее время столь значительнаго развитія, что сможетъ, пожалуй, скоро соперничать съ литературой по паровымъ машинамъ. Кромѣ замѣчательныхъ главъ, посвященныхъ Пейнеромъ теоріи паровыхъ турбинъ въ его классической книгѣ: «Vorlesungen über Theorie der Turbinen», мы можемъ упомянуть о вышедшихъ въ самое послѣднее время сочиненіяхъ Стодола, Вагнера, Штиргофера, Генча, или Нельсона и т. д., посвященныхъ тому же предмету. Конечно, существованіе руководствъ никогда не можетъ и не должно служить препятствіемъ къ появленію новыхъ, хотя бы и не содержащихъ сравнительно съ прежними чего либо новаго или оригинальнаго, и всякое обиліе въ этомъ направленіи скорѣе всего доказываетъ существующій интересъ къ разбираемымъ вопросамъ, чѣмъ что-либо другое.

Какъ говорить въ своемъ предисловіи самъ авторъ, онъ предназначаетъ свою книгу для техниковъ — не механиковъ по специальности, но электротехниковъ, т. е. для лицъ, которымъ приходится имѣть дѣло съ этими машинами во время ихъ дѣйствія, или для тѣхъ, кто, проектируя электрическіе генераторы, долженъ быть основательно знакомъ и со свойствами соединенныхъ съ ними паровыхъ двигателей. Съ этой точки зрѣнія было бы вполне естественно, еслибы главное вниманіе автора было бы устремлено на вопросы, связанные съ эксплуатацией паровыхъ турбинъ, на ихъ регулированіе, на смазку, расходъ и перегрѣвъ пара, на колебаніе числа оборотовъ и т. д., а конструціи машинъ, т. е. детальному описанію ихъ элементовъ, очевидно, должно быть уделено лишь столько мѣста, сколько это необходимо для яснаго пониманія ихъ дѣйствія. Къ сожалѣнію, авторъ большую часть своей и такъ уже небольшою по объему книги, посвящаетъ именно детальному описанію различныхъ существующихъ системъ, а такъ какъ число этихъ системъ достигаетъ теперь значительной величины, то на долю каждой изъ нихъ приходится слишкомъ мало. Такое описаніе для спеціалиста не нужно, а для неспеціалиста, для которыхъ и предназначается свою книгу проф. Нитгаммеръ, оно не можетъ дать по своей краткости сколько нибудь осознательнаго понятія о разсматриваемой системѣ. Это же замѣчаніе относится и къ нѣкоторымъ, правда немногимъ, чертежамъ. Эти чертежи, взятые изъ бюро заводовъ, вычерченные въ большомъ масштабѣ — несомнѣнно очень цѣнны для спеціалистовъ, но, будучи уменьшены и воспроизведены цинкографическимъ способомъ, они могутъ быть поняты только тѣми, кому были предварительно знакомы, то есть кому они не нужны. Чтобы не быть голословнымъ, укажемъ на поперечный разрѣзъ турбины Лавалля (фиг. 30), гдѣ только съ большимъ трудомъ можно разобрать самое турбинное колесо.

Въ началѣ, проводя параллель между паровыми машинами и турбинами, авторъ указываетъ на преимущества этихъ послѣднихъ. Преимущества эти общезвѣстны: меньшая начальная стоимость машины и фундамента, уменьшеніе расходовъ на смазку, лучшее использование мѣста, отсутствіе вліянія инерціи поступательно движущихся массъ, а слѣдовательно идеальная равномерность хода и удобство для параллельнаго соединенія альтернаторовъ и т. д. Недостатки — это невозможность перемѣны хода на обратный, что особенно важно для судовъ, паровозовъ и т. д. Собственно теоретическая часть изложена слишкомъ сжато — настолько сжато, что для читателя, хотя бы и образованнаго технически, но не помнящаго сколько нибудь отчетливо гидравлики и термодинамики, много останется непонятнымъ. Раздѣ-



леніе турбинъ на активныя и реактивныя указано лишь вкратцѣ и не пояснено соотвѣтствующими примѣрами; нѣсколько болѣе подробно и удобнопонятно изложенъ принципъ медленно вращающихся многоступенчатыхъ или многоярусныхъ турбинъ, чему не мало способствуютъ очень хорошія схемы и диаграммы, заимствованныя изъ сочиненія Вагнера. Говоря объ очертаніяхъ коническихъ насадокъ въ турбинахъ Лавала, авторъ ни слова не говоритъ о томъ, что такое очертаніе лавалевскихъ трубокъ, состоящихъ какъ бы изъ двухъ конусовъ сложенныхъ меньшими основаниями — прямо слѣдуетъ, и можетъ быть въ двухъ строкахъ выведено изъ приводимаго имъ выраженія для скорости адиабатически расширяющагося газа.

Очень недурно изложены разныя потери, имѣющія мѣсто въ паровыхъ турбинахъ, какъ, напримѣръ, потери отъ тренія пара о лопатки, потери давленія отъ сопротивленій въ узкихъ каналахъ, въ буксахъ, подшипникахъ и сальникахъ, лучиспусканія, на движеніе конденсатора и т. д. и т. д. Всѣ эти потери оцѣнены эмпирическими формулами, на основаніи новѣйшихъ опытовъ и пояснены численными примѣрами. Въ главѣ, говорящей о расходѣ пара, къ сожалѣнію, авторъ не останавливается сколько-нибудь подробно на вліяніи начального давленія при впускѣ и на вліяніи температуры перегрѣва пара, что очень важно въ виду отсутствія у турбинъ смазки подверженныхъ дѣйствію пара частей, точно также, какъ въ главѣ о конденсаціи отсутствуютъ какія-либо диаграммы или кривыя, характеризующія вліяніе вакуума на расходъ пара, а имѣется небольшая таблица, относящаяся къ частному случаю. Въ той же главѣ слѣдуетъ отмѣтить интересныя схемы установки турбинъ, работающихъ мятымъ паромъ паровыхъ машинъ высокаго давленія. Такое устройство оказывается выгоднѣе, нежели устройство холодильника чуть ли не вдвое или втрое (стр. 42—43). Что касается регулированія, то относительно его даны въ гл. 7 лишь самыя общія указанія, такъ какъ при послѣдующемъ детальномъ описаніи каждой системы имѣется и описаніе ея регулятора.

Среди описываемыхъ конструкцій имѣются очень интересные примѣры подшипниковъ съ искусственнымъ охлажденіемъ, съ подводкой масла подъ высокимъ давленіемъ, съ особой кольцевой смазкой, съ такъ называемой „лабиринтной, набивкой, почти совершенно исключаютъ возможность просачиванія пара и т. д. и т. д.

Далѣе слѣдуетъ описаніе отдѣльныхъ системъ: Лавала, Парсона, Куртиса, турбины Всобщей Компан. Электр., Штумфа Рато, Целли и Электра-турбины. Всѣ онѣ изображены большей частью въ соединеніи съ генераторами. Очень интересно общее регулированіе цѣлой группы турбинъ Куртиса съ параллельно соединенными генераторами при помощи центробѣжнаго маятника, сидящаго на валу синхроннаго двигателя: маятникъ дѣйствуетъ на распределеніе при помощи особаго электрическаго дроссель-клапана, такъ что не можетъ случиться, чтобы одна турбина была перегружена, а другая шла бы при малой нагрузкѣ.

Особая глава посвящена также примѣненію турбинъ на судахъ, что составляетъ теперь модный вопросъ, а также газовымъ турбинамъ и машинамъ съ вращающимся поршнемъ.

Въ концѣ книги приложены таблицы практическихъ данныхъ, относящихся къ каждой системѣ: размѣры турбинъ, размѣры turbo-генераторовъ, вѣсъ число оборотовъ, размѣры фундаментовъ. Въ особенности рельефными оказываются рисунки, гдѣ рядомъ изображены паровыя машины и паровыя турбины одинаковыхъ мощностей и наглядно доказывающія экономію мѣста при употребленіи послѣднихъ.

Изъ всего вышеизложеннаго слѣдуетъ, что разби-

раемая книжка по своей сжатости (123 страницы при 135 рисункахъ) отнюдь не можетъ служить руководствомъ того, кто хотѣлъ бы хорошо ознакомиться съ теоріей и дѣйствіемъ паровыхъ турбинъ. Для этого ему нужно обратиться къ другимъ болѣе основательнымъ курсамъ. Но съ другой стороны, благодаря несомнѣнному обилію матеріала и практическихъ данныхъ, она можетъ сослужить хорошую службу при сравненіи или выборѣ той или другой системы паровыхъ турбинъ.

I. Троицкій.

## НОВЫЯ ИЗДАНИЯ.

Monographien über angewandte Elektrochemie. XVII Band. **Hypochlorite und elektrische Bleiche.** Theoretischer Teil. Theorie der elektrochemischen Darstellung von Bleichlauge von Dr. **Emil Abel.** Mit 10 Figur. und 10 Tabellen im Text. Halle a. S. Wilhelm Knapp. 110 стр. въ 8 д. л. Ц. 4.50 м. (= 2 р. 25 к.).

**Les enroulements modernes des dynamos à courant continu.** I. Nouvelle théorie simple et générale. II. Réalisation pratique. Par. **A. Meynier** et **H. Nobiron.** Paris. Ch. Béranger, éditeur. 1905. 54 стр. въ 8 д. л.

**Über die ferromagnetischen Eigenschaften von Legierungen unmagnetischer Metalle.** Von Fr. **Heisler**, und-unter Mitwirkung von **F. Richardz**, von **W. Starek** und **E. Haupt.** Mit 13 Figuren im Text; 8 Zahlentabellen und 3 Curventafeln. Marbourg. N. G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung. 1904. 64 стр. въ 8 д. л. Цѣна М. 2.20.

Профессоръ **А. Слаби.** **Работы по безпроводной телеграфіи.** (Отправительныя станціи и ихъ настройка). Переводъ съ нѣмецкаго С. Н. Петрова, подъ редакціей проф. А. С. Попова. Спб. 1905 г. Цѣна 1 рб. 89 стр. въ 8 д. л.

Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königsworther. III Band. **Gleichstromerzeuger und Motoren.** Ihre Wirkungsweise Berechnung und Konstruktion. Von **W. Winkelmann.** Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke. 1905. 124 стр. въ 8 д. л. Ц. 3.40 М. (= 1 р. 70 к.).

XI Band. **Elektrische Traction,** von **G. Sattler**, ingenieur. Hannover. Verlag von Gebr. Jänecke. 1905. 158 стр. въ 8 д. л. Ц. 4.20 М.

**Труды Э. Х. Ленца по электромагнетизму** начинаютъ находить себѣ справедливую оцѣнку. Въ Журналѣ Франклинова Института (April-May, 1903) г. Стайнъ (W. Stine) помѣстилъ подробное описаніе работъ этого ученаго, резюмируемое словами: «какъ изслѣдователь, Ленцъ безъ колебанія долженъ быть почитаемъ однимъ изъ первѣйшихъ ученыхъ, основавшихъ принципы электромагнетизма» (р. 33). Для нашего журнала особенно пріятно, что работа американскаго автора является результатомъ одной изъ нашихъ статей: «This effort, пишетъ г. Стайнъ, was immediately suggested by a monograph on the researches of Lenz, written by W. Lebedinsky, and published in the St. Petersburg «Elektrichestvo» in 1895» (р. 6).