

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

О собираніи статистическихъ свѣдѣній по постройкѣ и эксплуатаціи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ *).

Докладъ инженера А. Г. Когана.

Я думаю, будетъ излишне доказывать полезность, скажу больше, необходимость статистическихъ свѣдѣній при проектированіи и исполненіи техническихъ предпріятій вообще. Хотя послѣднія, т. е. предпріятія, и рассчитываются на основаніи добытыхъ наукою положеній, но практическое исполненіе ихъ безусловно заставляетъ всѣ чисто научныя данныя снабжать коэффициентами, добытыми практическимъ путемъ, а самымъ удобнымъ и вѣрнымъ средствомъ для полученія этихъ коэффициентовъ представляется собираніе статистическихъ свѣдѣній по определенной заранѣе и по возможности наиболѣе однородной программѣ.

Однородность и возможная обстоятельность программы собиранія статистическихъ свѣдѣній имѣетъ громадное значеніе для точности результатовъ, достиженіе которыхъ желательно, и даетъ мѣрило большей или меньшей годности собранныхъ свѣдѣній. Хотя промышленныя общества и предпріятія уже давно сознаютъ необходимость статистическихъ данныхъ и въ своихъ отчетахъ, публикуемыхъ для общаго свѣдѣнія, приводятъ результаты, получаемые эксплуатаціей предпріятій, но сопоставленіе этихъ данныхъ, часто произвольное, зависитъ отъ желанія выдвинуть одну или другую часть ихъ; наконецъ, результаты получаются отъ различнаго рода составныхъ частей, такъ что сравнить эти данныя съ результатами подобныхъ же другихъ предпріятій оказывается невозможнымъ, и тѣмъ самымъ теряется вся цѣнность сообщаемыхъ данныхъ.

Цѣлью настоящаго доклада поставлено составленіе программы для собиранія статистическихъ данныхъ, какъ по постройкѣ, такъ и по

эксплуатаціи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, являющихся одной изъ самыхъ важныхъ отраслей примѣненія электротехники для практическихъ цѣлей. Сравнительно весьма быстрое распространеніе электрическихъ дорогъ какъ въ Америкѣ, такъ и въ Европѣ и начинающееся и у насъ въ Россіи стремленіе воспользоваться этимъ удобнымъ и сравнительно дешевымъ способомъ передвиженія доказываетъ вѣрность вышеуказаннаго положенія. Но тѣмъ болѣе важно для будущихъ дорогъ узнать результаты эксплуатаціи уже построенныхъ дорогъ—во избѣжаніе ошибокъ, сдѣланныхъ въ началѣ, и съ цѣлью усовершенствовать, насколько возможно, какъ техническую часть устройства, такъ и удешевить стоимость эксплуатаціи и тѣмъ самымъ содѣйствовать большей распространенности этой отрасли промышленности.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію той программы собиранія статистическихъ свѣдѣній, которую я намѣреваюсь предложить благосклонному вниманію Съѣзда, я позволю себѣ обратить вниманіе на несовершенство принятой до сихъ поръ въ литературѣ и отчетности единицы сравненія результатовъ эксплуатаціи трамваевъ вообще—это вагонъ-километръ.

Въ первое время единица эта еще являлась достаточно точной—когда типы употребляемыхъ въ то время вагоновъ были болѣе или менѣе одинаковы, но въ послѣднее время введены въ эксплуатаціи дорогъ вагоны самыхъ различныхъ типовъ и системъ—2-хъ-осные, 4-хъ-осные, закрытые, открытые и т. п. Оставляютъ, какъ единицу сравненія, величину совершенно разнородную было бы только иллюзіей статистики. Необходимо ввести новую единицу, которая соотвѣтствовала бы болѣе современному положенію вопроса и вытекала бы изъ тѣхъ обстоятельствъ, которыя въ особенности имѣютъ вліяніе на стоимость эксплуатаціи электрическихъ дорогъ.

Однимъ изъ важныхъ элементовъ этой стоимости является, конечно, потребленіе электрической энергіи; количество же послѣдней зависитъ отъ перевозимаго груза и отъ существующихъ на дорогѣ уклоновъ и подъемовъ. Необходимо было бы ввести въ новую единицу сравненія оба эти элемента, и я позволю себѣ указать, какимъ образомъ я предполагаю это сдѣлать.

*) Настоящій докладъ прочитанъ на 1-мъ Всероссийскомъ Электротехническомъ Съѣздѣ, въ собраніи IV Отдѣла, 30 декабря 1899 года.

Принимая за извѣстныя данныя:

M — число вагоно-двигатель-километровъ въ годъ;

A — число вагоно-километровъ, пройденныхъ прицѣпными вагонами въ годъ;

P — число перевезенныхъ за годъ пассажировъ;

G_m — вѣсъ пустого вагоно-двигателя, въ тоннахъ;

G_a — вѣсъ пустого прицѣпного вагона, въ тоннахъ;

$s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ — уклоны въ миллим. на метръ длины различныхъ частей линій;

$s'_1, s'_2, s'_3, \dots, s'_n$ — подъемы въ миллим. на метръ длины различныхъ частей линій;

$l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ — длина частей линій, соотвѣтствующихъ уклонамъ;

$l'_1, l'_2, l'_3, \dots, l'_n$ — длина частей линій, соотвѣтствующихъ подъемамъ;

L длина всѣхъ линій;

и принимая за средній вѣсъ пассажира 70 килограммовъ, мы получимъ слѣдующія соотношенія между этими величинами.

Средній подъемъ всей линіи выразится слѣдующимъ образомъ:

$$i = \frac{\sum s'_1 l'_1 - \sum s_1 l_1}{L}$$

причемъ i будетъ выражено въ миллиметрахъ на метръ длины. Очевидно, что потребление энергии будетъ почти пропорціонально какъ количеству перевезеннаго груза, такъ и средней величинѣ подъема эксплуатируемой линіи. Поэтому самой подходящей величиной сравненія была бы тонна-километръ, передвинутая на уклонѣ въ одинъ миллиметръ на метръ. Мы уже видѣли, что опредѣленіе общаго груза возможно съ достаточной точностью изъ имѣющихся обыкновенно въ эксплуатационныхъ отчетахъ данныхъ. Для получения же числа тоннъ-километровъ мы имѣемъ слѣдующее достаточно точное выраженіе:

$$N = \left(G_m + \frac{0,07 \times P}{A + M} \right) \times M + \left(G_a + \frac{0,07 \times P}{A + M} \right) \times A.$$

Эту величину мы должны умножить на i — средній подъемъ линіи, чтобы получить то число новыхъ единицъ, т. е. тоннъ-километровъ на миллиметръ подъема, — которая я имѣю честь предложить Съѣзду, какъ болѣе точную единицу сравненія для данныхъ по эксплуатациіи дорогъ, чѣмъ извѣстную до сихъ поръ единицу — вагоно-километръ. Названіе этой единицы для удобства можно было бы обозначить буквами Т. К. М., какъ это уже было сдѣлано для единицы измѣренія электрическихъ величинъ, т. н. CGS — сантиметръ-граммъ-секунда, или же словами *тонна-километр-миллиметръ*.

Можетъ быть, многіе найдутъ возразить мнѣ, что стоимость эксплуатаціи не только зависитъ отъ величины затрачиваемой энергии, прямо пропорціональной перевозимому грузу и подъему, но

зависитъ и отъ скорости движенія, отъ цѣны на рабочія руки, стоимости топлива и т. п.

Я совершенно буду согласенъ съ ними, но не претендую, что нашелъ абсолютно вѣрную единицу сравненія, — думаю, однако, что вводя въ сравненіе такіе важныя элементы, какъ перевозимый грузъ и профиль эксплуатируемыхъ линій, мы тѣмъ самымъ увеличиваемъ возможность болѣе правильно сравнить статистическія данныя и оцѣнить вѣрнѣе результатъ эксплуатаціи, чѣмъ на основаніи существующей единицы — вагоно-километра.

Но помимо выбора правильной единицы сравненія необходимо знать всѣ условія постройки линіи, а также всѣ составныя элементы расходовъ по эксплуатаціи. Я имѣю честь предложить Съѣзду принять и рекомендовать лицамъ, интересующимся отраслью электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, содѣйствовать собиранію статистическихъ свѣдѣній по слѣдующей программѣ, составленной мною въ видѣ вопроснаго листа:

Свѣдѣнія по постройкѣ электрическихъ дорогъ.

А. Верхнее строеніе.

1. Какова длина пути вашей дороги въ метрахъ?

- а) число линій?
- б) одиночнаго пути?
- в) двойнаго пути?
- г) число и длина разъѣздовъ?
- д) число и длина переходовъ?

2. Каковы число и длина вашихъ эксплуатационныхъ линій въ метрахъ?

Объясненіе. Подъ эксплуатационной линіей понимается длина пробѣга въ одинъ конецъ каждой изъ вашихъ линій, хотя бы вагоны и проходили по общимъ съ другими такими линіями путямъ.

3. Какова длина въ метрахъ вашихъ подъѣздныхъ и парковыхъ путей?

Объясненіе. Подъ подъѣздными путями подразумеваются такіе, гдѣ нѣтъ постоянного движенія, а только для служебныхъ надобностей, т. е. соединенія парковъ съ линіями, обходные пути и т. п.

Длину путей отдѣльныхъ линій надо считать отъ острія стрѣлки, посредствомъ которой данная линія отвѣтвляется отъ другой.

4. Укажите число имѣющихся на вашихъ линіяхъ стрѣлокъ:

- а) на линіи?
- б) въ паркахъ?

5. Укажите продольный профиль и планъ вашихъ линій.

6. Укажите и опишите типы рельсовъ, уложенныхъ на вашихъ путяхъ:

- а) вѣсъ погоннаго метра?
- б) минимальная длина рельсовъ?
- в) ширина пути?

- г) уширение въ кривыхъ?
- д) подъемъ внѣшняго рельса въ кривыхъ?
- е) система стыковъ? длина накладокъ?
- ж) число болтовъ на накладку?
- з) электрическое соединеніе стыковъ?

7. Укажите и опишите систему основанія пути:

- а) шпалы и балластъ? размѣръ и число на километръ?
- б) подбивка щебнемъ? глубина и ширина слоя?
- в) бетонное основаніе? размѣры и составъ бетона?

8. Укажите и опишите систему мощенія вашихъ путей.

9. Укажите систему и размѣры вашихъ стрѣлокъ.

Б. Канализація тока.

1. Укажите систему канализаціи тока.

Система воздушныхъ проводовъ:

- а) распредѣленіе столбовъ?
- б) типы столбовъ: желѣзные? деревянные? трубчатые? рѣшетчатые?
- в) діаметръ провода?
- г) система подвѣсокъ?
- д) число, длина и сѣченіе питательныхъ фидеровъ: голыхъ? подземныхъ?
- е) число, длина и размѣры обратныхъ проводовъ: голыхъ? подземныхъ?
- ж) типы выключателей, громоотводовъ и т. п.?

Система аккумуляторная:

- а) число элементовъ на вагонъ?
- б) система аккумуляторовъ?
- в) система заряженія?
- г) пробѣгъ съ одной зарядкой?
- д) емкость батарей?
- е) число запасныхъ батарей?

Система подземныхъ проводовъ:

- а) съ каналомъ или контактная?
- б) токособиратели?
- в) размѣры и типъ канала?
- г) отводъ воды, снѣга и грязи?
- д) секціонные аппараты?
- е) фидера и рабочіе провода?
- ж) обратные провода?

В. Центральная станція.

1. Укажите число и размѣры котловъ:

- а) типъ, фирма?
- б) поверхность нагрѣва?
- в) топливо?
- г) приспособленія для питанія котловъ?
- д) паропроводы и водопроводы?
- е) спеціальныя приспособленія?

2. Укажите число и силу паровыхъ машинъ:

- а) вертикальныя или горизонтальныя?

- б) число индикаторныхъ силъ: нормальныхъ? максимальныхъ?

- в) размѣры цилиндровъ?
- г) число оборотовъ въ минуту?
- д) парораспредѣленіе?
- е) конденсація?
- ж) какой фирмы?

3. Укажите число и размѣры динамомашинъ:

- а) типъ, родъ тока и фирма?
- б) способъ соединенія съ паровой машиной?
- в) число оборотовъ (если соединена ремнями)?
- г) мощность въ килловаттахъ при нормальной работѣ? при максимальной работѣ?
- д) родъ обмотки (шунтъ, компаундъ или гиперкомпаундъ)?

- е) число полюсовъ?
- ж) діаметръ якоря?

4. Укажите, существуетъ ли буферная батарея, и опишите ее:

- а) типъ, система и фирма?
- б) число элементовъ?
- в) способъ зарядки?

5. Опишите распредѣлительную доску и приборы къ ней:

- а) схема соединеній?
- б) амперметры?
- в) вольтметры?
- г) предохранители?
- д) выключатели?
- е) регуляторы?
- ж) счетчики?
- з) автоматы?
- и) указатели земляного тока?

Г. Паркъ.

Опишите устройство и оборудованіе парка:

- а) число и расположеніе парковъ?
- б) поверхность парка?
- в) вагонные сараи, число ихъ, крытая поверхность?
- г) приспособленія для осмотра и ремонта вагоновъ?
- д) мастерскія, ихъ оборудованіе?
- е) магазинъ? приспособленія въ немъ?

Д. Подвижной составъ.

Укажите и опишите вашъ подвижной составъ:

- а) число вагоновъ-двигателей закрытыхъ? число мѣстъ?
- б) число вагоновъ-двигателей открытыхъ? число мѣстъ?
- в) число прицепныхъ вагоновъ закрытыхъ? число мѣстъ?
- г) число прицепныхъ вагоновъ открытыхъ? число мѣстъ?
- д) вѣсъ пустыхъ вагоновъ каждаго типа?
- е) число и типъ электродвигателей (указаніе фирмы и мощности)?

ж) специальные приспособления вагонов (предохранители, выключатели, контроллеры, реостаты, тормоза и пр.)?

з) специальные вагоны (снѣгоочистители, поливные и пр.)?

Помимо вышеуказанныхъ техническихъ данныхъ, было бы желательно, для экономической оцѣнки предприятия, собрать слѣдующія свѣдѣнія:

1. Весь капиталъ, затраченный на предприятие?

2. Стоимость всего предприятия на километръ пути?

3. Стоимость электрическаго оборудованія на километръ?

Объясненіе. Въ эту стоимость должны войти:

а) стоимость центральной станціи;

б) стоимость воздушной канализаціи;

в) стоимость электрическихъ соединеній рельсовъ, фидеровъ, обратныхъ проводовъ и пр.;

г) дымоходы и трубы, и

ж) водоподогреватели и пароперегреватели.

4. Стоимость устройства пути на километръ:

а) одиночнаго?

б) двойнаго?

Объясненіе. Сюда относятся:

а) стоимость рельсовъ, накладокъ, болтовъ, костылей, тягъ и т. п.;

б) стоимость основанія пути, балласта, укладки пути и т. п., и

в) стоимость стрѣлокъ, переводныхъ аппаратовъ, скрещеній и пр.

5. Продолжительность работъ по устройству и оборудованію дороги?

Имѣя свѣдѣнія объ устройствѣ данной электрической дороги, согласно вышеуказанной программѣ, легко будетъ при полученіи свѣдѣній по эксплуатаціи этой дороги по программѣ, которая будетъ предложена ниже, объяснить себѣ вліяніе той или другой части устройства на составныя части стоимости эксплуатаціи.

Прежде, чѣмъ перейти къ программѣ собранія статистическихъ свѣдѣній по эксплуатаціи, я позволю себѣ обратить вниманіе Съѣзда на преобладающую роль, которую играетъ правильное веденіе магазинной отчетности въ отчетности эксплуатаціи. Въ дѣйствительности магазинъ является главнымъ нервомъ эксплуатаціоннаго хозяйства, и отъ болѣе или менѣе правильной постановки магазина зависитъ большая или меньшая точность въ отчетности. На основаніи опытныхъ данныхъ, позволяю себѣ рекомендовать занимающимся эксплуатаціей электрическихъ дорогъ—обратить на это обстоятельство особенное вниманіе и принять въ основаніе организаціи слѣдующее положеніе.

Всѣ, безъ исключенія, матеріалы, необходимыя для эксплуатаціи и текущаго ремонта предприятия, должны входить въ магазинъ и записываться въ магазинную книгу, причемъ въ эту же книгу должны быть внесены: стоимость матеріала, согласно фактурѣ поставщика, стоимость перевозки, таможенные пошлины и вообще всѣ от-

носящіяся къ этому матеріалу расходы. Изъ сопоставленія всѣхъ этихъ расходовъ выясняется стоимость единицы вѣса или мѣры этого матеріала, къ которой прибавляется отъ 5-ти до 10-ти процентовъ для покрытія расходовъ, относящихся къ содержанію магазина, т. е. служащихъ въ магазинѣ, ремонта приспособленій и т. п. Каждая отдѣльная служба, какъ-то: служба движенія, мастерскихъ, станціи и пр., получаетъ нужные ей матеріалы изъ магазина по особымъ требованіямъ, причемъ магазинъ доставляетъ накладную на отпущенные матеріалы и указываетъ въ этой же накладной цѣны отпускаемыхъ матеріаловъ, установленныя какъ указано выше. По возможности слѣдуетъ стараться, чтобы каждая служба получала матеріалы съ такимъ расчетомъ, чтобы къ 1-му числу каждаго мѣсяца матеріалъ оказывался уже израсходованнымъ и, такимъ образомъ, въ магазинѣ будутъ имѣться точныя данныя о расходѣ матеріала каждой службой за каждый мѣсяць.

Подобно организаціи магазина, должна существовать и организація мастерскихъ на тотъ случай, если въ нихъ сконцентрированъ помимо ремонта подвижнаго состава и ремонтъ пути, машинъ и аппаратовъ центральной станціи и пр. Каждый заказъ долженъ быть фактурованъ службѣ, давшей этотъ заказъ, причемъ стоимость должна составляться изъ стоимости употребленныхъ матеріаловъ, стоимости рабочей силы и извѣснаго процента на общій расходъ мастерской.

Разъ будетъ установленъ такой порядокъ, расходы каждой службы составляютъ изъ уплаты общей кассой жалованія служащимъ и рабочимъ, суммы стоимости матеріаловъ, израсходованныхъ ею, согласно фактурамъ магазина, и стоимости произведенныхъ въ мастерскихъ, за счетъ службы, работъ.

Выяснивъ эти обстоятельства, обращаюсь къ подраздѣленію расходовъ по эксплуатаціи на отдѣльныя службы и указанію расходовъ, относящихся къ каждой изъ нихъ.

Всѣ расходы должны подраздѣляться слѣдующимъ образомъ:

А. Общія расходы.

Б. Служба движенія.

В. Производство электрической энергіи.

Г. Ремонтъ и содержаніе подвижнаго состава.

Д. Ремонтъ и содержаніе пути и зданій (можетъ быть при болѣе значительныхъ предприятияхъ подраздѣленъ и на два отдѣла).

Е. Ремонтъ и содержаніе канализаціи тока.

Ж. Отчисленія на возобновленіе инвентаря.

З. Отчисленія на погашеніе строительнаго капитала.

Распределеніе расходовъ по отдѣльнымъ службамъ и счетамъ.

А. Общія расходы.

а) содержаніе дирекціи и служащихъ въ управленіи;

б) конторскіе расходы (бланки, публикаціи, почта и телеграфъ);

в) наемъ квартиры, квартирный налогъ, освѣщеніе и отопленіе квартиры, чистка и ремонтъ инвентаря управленія;

г) страхованіе отъ огня и отъ несчастныхъ случаевъ;

д) налоги: городскіе, государственные и земскіе;

е) судебные расходы;

ж) медицинскіе расходы;

з) наградныя, вспомошествованіе служащимъ и проч.;

і) разные расходы.

Б. Служба движенія.

а) содержаніе завѣдывающаго движеніемъ и его конторщиковъ;

б) контролеры;

в) кондуктора;

г) вагоновожатые;

д) сторожа, стрѣлочники, надсмотрщики пр.;

е) бланки, билеты и др. канцелярскіе расходы;

ж) обмундированіе, сумки и др. аксессуары службы;

з) ремонтъ инвентаря службы (фактуры магазина и мастерскихъ).

В. Производство электрической энергіи.

а) содержаніе техника (часть);

б) машинисты, помощники, кочегары, рабочіе при центральной станціи;

в) топливо;

г) смазочные матеріалы;

д) матеріалы для чистки машинъ и аппаратовъ и зданія станціи;

е) водоснабженіе;

ж) матеріалы для текущаго содержанія станціи;

з) матеріалы и рабочіе для ремонта:

1) котловъ,

2) машинъ,

3) динамомашинъ,

4) распредѣлительной доски и аппаратовъ,

5) аккумуляторовъ;

6) освѣщенія и отопленія станціи.

Г. Ремонтъ и содержаніе подвижнаго состава.

а) содержаніе техника (часть);

б) жалованіе мастеру, монтерамъ, дежурнымъ рабочимъ по чисткѣ вагоновъ и пр.;

в) смазочные матеріалы (фактуры магазина);

г) щетки электродвигателей и контакты контроллеровъ, предохранители и пр. (тоже);

д) матеріалы и рабочіе по текущему содержанію;

е) матеріалы и рабочіе по ремонту (фактуры магазина и мастерскихъ).

Д. Ремонтъ и содержаніе канализаціи тока.

а) содержаніе техника (часть);

б) жалованіе монтерамъ и рабочимъ;

в) матеріалы для текущаго содержанія и ремонта (фактуры магазина);

г) расходы на лошадей для передвиженія тележекъ.

Е. Ремонтъ и содержаніе пути и зданія.

а) содержаніе техника или мастера;

б) жалованіе рабочимъ по ремонту путей;

в) очистка путей отъ снѣга и грязи (поденные рабочіе, расходы на метлы, лопаты или на снѣгоочистители);

г) матеріалы по содержанію и ремонту путей (фактуры магазина и мастерскихъ);

д) матеріалы по содержанію мостовыхъ (тоже);

е) рабочіе и матеріалы по ремонту и содержанію зданій.

Ж. Отчисленія на возобновленія инвентаря.

Сюда относятся суммы, отчисляемыя ежегодно въ особый фондъ, служащій на возобновленіе испорченныхъ и изношенныхъ частей инвентаря.

З. Отчисленія на погашеніе капитала.

Сюда относятся суммы, отчисляемыя ежегодно на погашеніе затраченнаго на предпріятіе капитала.

Указанные выше расходы представляютъ, собственно говоря, эксплуатационные расходы. Къ нимъ должно еще прибавлять расходы, зависящіе отъ финансовой или административной организации предпріятія, часто неправильно причисляемые къ эксплуатационнымъ расходамъ и тѣмъ самымъ, затемняящіе истинное положеніе дѣла и затрудняющіе сравненіе полученныхъ результатовъ съ результатами другихъ подобныхъ предпріятій. Таковы:

содержаніе Правленій акціонерныхъ обществъ;

отчисленія администраторамъ и др. лицамъ.

отчисленія въ запасной, облигаціонный и другіе капиталы Общества и пр.

Эти расходы отнюдь не должны быть причисляемы къ эксплуатационнымъ расходамъ.

Для того, чтобы пользоваться общими результатами стоимости эксплуатации въ совокупности и по каждому отдѣлу для сравненія ихъ съ другими необходимо имѣть еще слѣдующія свѣдѣнія по эксплуатации:

1. Число вагоновъ, находящихся одновременно въ движеніи.

максимальное: зимой? лѣтомъ?

минимальное: зимой? лѣтомъ?

2. Распределение вагоновъ, на каждой изъ эксплуатационныхъ линій? Средняя скорость пробѣга на каждой линіи? Промежутки между двумя послѣдующими отправами вагоновъ? Количество остановокъ на каждой линіи? Максимальная допускаемая скорость?

3. Число часовъ движенія въ сутки: лѣтомъ? зимой?

4. Число полезныхъ вагоно-километровъ (съ двигателемъ) въ годъ (М).

Среднее въ день за каждый мѣсяць?

Максимальное въ день за каждый мѣсяць?

Минимальное » » » » ?

Среднее въ день за весь годъ?

5. Число полезныхъ вагоно-километровъ (прицепныхъ) въ годъ (А).

Среднее въ день за каждый мѣсяць?

Максимальное » » » ?

Минимальное » » » ?

Среднее въ день за весь годъ?

6. Число перевезенныхъ пассажировъ въ годъ (Р).

Среднее въ день за каждый мѣсяць?

Максимальное » » » ?

Минимальное » » » ?

Среднее въ день за весь годъ?

7. Число киловаттъ—часовъ, производимыхъ на станціи въ годъ.

8. Число киловаттъ—часовъ, израсходованныхъ на движеніе въ годъ.

Среднее въ день за каждый мѣсяць?

Максимальное » » » ?

Минимальное » » » ?

Среднее въ день за весь годъ?

9. Число тоннъ-километровъ въ годъ (N)

$$N = \left(G_m + \frac{0,07 \cdot P}{A + M} \right) \cdot M + \left(G_a + \frac{0,07 \cdot P}{A + M} \right) \cdot A,$$

гдѣ G_m — вѣсъ вагона-двигателя, въ тоннахъ,

G_a — вѣсъ прицепнаго вагона, въ тоннахъ,

P — число пассажировъ,

A — число вагоно-километровъ для прицепныхъ вагоновъ,

M — число вагоно-километровъ для вагоновъ-двигателей,

$A + M$ — общее число вагоно-километровъ всѣхъ вагоновъ.

10. Стоимость эксплуатации на тонну-километр-миллиметръ.

$$C = \frac{\text{Сумма расходовъ}}{\text{Число тоннъ-к.м. (N)} \times \text{средній подъемъ дороги (i)}}.$$

При примѣненіи вагоновъ съ двигателями различныхъ типовъ въ вычисленіе вводится средній вѣсъ вагона, получаемый слѣдующимъ образомъ:

Z_1 — число вагоновъ вѣсомъ въ K_1 тоннъ.

Z_2 — » » » » K_2 »

Z_3 — » » » » K_3 »

средній вѣсъ вагона получается изъ выраженія:

$$G_m = \frac{Z_1 K_1 + Z_2 K_2 + Z_3 K_3 + \dots}{Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots}$$

11. Годовая выручка.

12. Тарифъ.

Точно также слѣдуетъ поступать при различныхъ типахъ прицепныхъ вагоновъ.

Изложеніемъ программы я не желалъ бы ограничить предметъ моего доклада. Если вы найдете ее заслуживающимъ одобренія или пожелаете внести какія-либо измѣненія, причемъ я съ охотою присоединяюсь ко всѣмъ замѣчаніямъ, вынесеннымъ изъ практики, я позволю себѣ предложить Съѣзду, для того, чтобы дѣло это не осталось только въ теоретическомъ изложеніи, а было примѣнено на практикѣ, уполномочить будущій Постоянный Комитетъ Электротехническихъ Съѣздовъ, осуществленіе котораго весьма желательно,—обратиться ко всѣмъ управленіямъ электрическихъ дорогъ въ Россіи, къ техникамъ и вообще всѣмъ лицамъ, интересующимся дѣломъ электрической тяги, съ просьбой, доставить ему свѣдѣнія о каждой дорогѣ, согласно вышеуказанной программѣ и, по полученіи таковыхъ, поручить ему сдѣлать сводъ изъ доставленныхъ свѣдѣній для сообщенія слѣдующему Съѣзду. Я не льщу себя надеждой, что всѣ безусловно управленія дорогъ отвѣтятъ на этотъ запросъ (къ сожалѣнію, вопросъ о коммерческой тайнѣ здѣсь играетъ не малую роль), но думаю, что если въ средѣ ихъ найдутся такія, которыя сами поймутъ всю выгоду собиранія статистическихъ свѣдѣній и пришлютъ запрашиваемыя свѣдѣнія,—этимъ будетъ положено начало будущему своду періодически собираемыхъ статистическихъ свѣдѣній, который окажетъ не малую пользу въ дѣлѣ постройки и эксплуатации электрическихъ дорогъ.

Пожеланіемъ успѣха предлагаемому дѣлу я позволю себѣ закончить настоящий докладъ.

Электролитическая обработка цинковыхъ рудъ.

По Ж. Коперъ-Кольсу.

Обширная статья Коперъ-Кольса посвящена, главнымъ образомъ, описанію способа, предложеннаго имъ самимъ для обработки часто встречающихся въ природѣ сложныхъ колчеданистыхъ рудъ цинка и свинца, содержащихъ обыкновенно, кромѣ того, небольшія количества серебра. Обработка такихъ рудъ обычными металлургическими способами связана съ значительными затрудненіями, и потому многочисленныя попытки были направлены за послѣднее время на то, чтобы примѣненіемъ электрическаго тока удешевить и упростить процессъ извлеченія металловъ изъ этихъ рудъ.

Краткое описаніе главныхъ электролитическихъ способовъ извлеченія цинка составляетъ первую часть статьи Коперъ-Кольса.

Способъ Уатта былъ одной изъ первыхъ, по времени, попытокъ въ указанномъ направленіи. По этому способу цинкъ извлекается изъ руды разбавленной сѣр-

ной или уксусной кислотой и осаждается затѣмъ изъ раствора токомъ при помощи нерастворимыхъ угольныхъ анодовъ. При хорошемъ перемѣшиваніи измельченной руды съ выщелачивающимъ растворомъ, удавалось будто-бы получать до 86—96% всего заключеннаго въ рудѣ количества цинка, который при плотности тока въ 20—32 амп. на кв. метръ осаждался въ компактномъ видѣ. Способъ Уатта былъ испробованъ въ довольно обширныхъ размѣрахъ, но не далъ практически годныхъ результатовъ.

Способъ Диффенбаха ¹⁾ применяется на одномъ заводѣ въ Дуйсбургѣ (Германія) для извлеченія цинка изъ огарковъ, получаемыхъ изъ богатыхъ цинкомъ вестфальскихъ пиритовъ, при ихъ обжиганіи на сѣрную кислоту. Такие огарки подвергаются хлорирующему обжиганію и выщелачиваются затѣмъ разбавленными растворами хлористаго цинка, выходящими изъ электролизаторовъ. Подробности Диффенбаховскаго электролитическаго процесса не были опубликованы.

Способъ Ашкрофта состоялъ первоначально въ извлеченіи цинка растворомъ хлорнаго желѣза, ²⁾ которое было затѣмъ замѣнено сѣрнокислымъ цинкомъ. Въ своемъ первоначальномъ видѣ онъ оказался слишкомъ сложнымъ и дорогимъ. Главными причинами его неудачи являются: 1) невозможность установить дѣйствительный круговоротъ операций, вслѣдствіе накопленія соединеній марганца и коллоидальнаго кремнезема; 2) сложность процесса, заключающаго въ себѣ 13 отдѣльныхъ операций; 3) высокая электродвижущая сила разложенія; 4) медленность извлеченія цинка и 5) непрактичность, являющаяся вслѣдствіе накопленія въ электролитѣ желѣза.

Способъ Сименса и Гальске. Цинкъ извлекается изъ обожженной руды, разбавленной сѣрной кислотой или кислымъ растворомъ цинковаго купороса. Получающійся растворъ сѣрнокислаго цинка подвергается электролизу въ ваннахъ, снабженныхъ, вмѣсто диафрагмъ, недоходящими до дна деревянными перегородками. Аноды берутся изъ свинца, катоды изъ цинка. Когда содержание свободной кислоты въ электролизуемомъ растворѣ достигаетъ извѣстнаго предѣла, растворъ переводится въ резервуары, въ которыхъ происходитъ выщелачиваніе руды. Циркуляція и перемѣшиваніе растворовъ производится помощью сжатого воздуха. Процессъ Сименса и Гальске гораздо проще процесса Ашкрофта. Его слабой стороной является сильно кислая реакція электролита, повышающая электродвижущую силу поляризаціи. Затрудненія обнаружались также въ видѣ частаго образованія цинковой губки ³⁾. Расходы по

производству одной тонны цинка по способу Сименса и Гальске оцѣниваются въ 3 ф. 12 ш. (т. е. около 60 коп. за пудъ),—за исключеніемъ цѣны самой руды и стоимости процесса выщелачиванія.

Способъ Гѣффнера. Электролитомъ служитъ растворъ хлористаго цинка (получаемый обжиганіемъ руды съ хлористымъ натріемъ и т. д.). Ванны снабжены диафрагмами. Хлоръ выдѣляется у нерастворимыхъ анодовъ въ свободномъ видѣ. Катодами служатъ цинковые или желѣзные диски, не сплошь погруженные въ растворъ и поддерживаемые во вращательномъ движеніи. Плотность тока у анода берется достаточно высокой, чтобы хлоръ, выдѣляясь, не успѣвалъ растворяться въ диффундировать къ цинку въ значительныхъ размѣрахъ. Растворы у анодовъ и у катодовъ поддерживаются въ циркуляціи.

Способъ Мора состоитъ въ извлеченіи цинка путемъ сплавленія или кипяченія руды съ кислымъ сѣрнокислымъ натріемъ. Въ лабораторіи этотъ способъ будто-бы далъ вполне удовлетворительные результаты. По словамъ Коперъ-Кольса двусѣрнокислый натрій не даетъ никакихъ преимуществъ предъ сѣрной кислотой, такъ какъ марганецъ и желѣзо въ обоихъ случаяхъ легко переходятъ въ растворъ, а аморфный кремнеземъ затрудняетъ фильтрованіе.

Способъ Свинбурна отличается отъ всѣхъ предшествовавшихъ тѣмъ, что руда не подвергается предварительному обжиганію съ цѣлью превращенія колчедановъ въ окиси или растворимыя соли, а поступаетъ непосредственно въ обработку токомъ. Сырая руда втирается въ сплавъ хлористаго цинка. На днѣ тигля, въ которомъ производится эта операція, находится небольшое количество расплавленнаго свинца, назначеніе котораго растворить въ себѣ находящіяся въ рудѣ небольшія количества серебра и золота. Послѣ того какъ свинецъ, растворивъ въ себѣ драгоцѣнные металлы, удаленъ изъ тигля, содержимое послѣдняго подвергается электролизу. Прежде всего у катода выдѣляется въ расплавленномъ видѣ свинецъ, причемъ у анода развивается не хлоръ, а пары сѣры. Дѣйствіе тока продолжается непрерывно, пока не выдѣленъ весь свинецъ. Удаливъ послѣдній изъ тигля, можно дальше дѣйствиемъ же тока осадить изъ сплава цинкъ. Остающіяся послѣ электролиза нерастворенныя примѣси подвергаются накалыванію въ особыхъ ретортахъ, причемъ дестиллируютъ заключенный еще въ нихъ механически хлористый цинкъ, который опять поступаетъ въ дѣло. Возможность производить электролизъ расплавленныхъ солей очень плотными токами позволяетъ значительно сокращать размѣры аппаратовъ по сравненію съ аппаратами, требуемыми для электролиза водныхъ растворовъ.

Оставляя въ сторонѣ другіе процессы электролитической обработки цинковыхъ рудъ, перейдемъ къ *способу Коперъ-Кольса.* Для обжиганія руды Коперъ-Кольсъ замѣняетъ обыкновенную отражательную печь этажной, состоящей изъ трехъ этажей, изъ которыхъ оба нижніе нагреваются коковыми топками, верхній же горячими газами, идущими снизу. Руда, предварительно измельченная и просѣянная, насыпается въ верхній этажъ, гдѣ она высушивается и подогревается, а затѣмъ сбегаетъ въ слѣдующіе этажи, гдѣ происходитъ окисленіе колчедановъ въ сѣрнокислыя соли или окиси. Обжиганіе слѣдуетъ вести такъ, чтобы возможно большая часть сѣрнистаго цинка превращалась въ сѣрнокислый, а не въ окись, такъ какъ тогда при выщелачиваніи тратится меньше сѣрной кислоты. Выходъ изъ печи, руда, которая при высокой температурѣ успѣваетъ отчасти спечься, подвергается вторичному просѣиванію и измельченію, и поступаетъ въ чаны, въ которыхъ происходитъ выщелачиваніе. Днища этихъ чановъ представляютъ собой деревянные рѣшетки, покрытыя коксовыми цыновками и тонкимъ слоемъ коксовой золы. Руда, насыпанная слоемъ вышины около 45 см., промывается сперва водой, растворяющей сѣрнокислый цинкъ, затѣмъ растворомъ сѣрнокислаго цинка, содержащаго не менѣе 20% послѣдняго и, смотря по обстоятельствамъ, различнаго количества свободной кислоты. Употребленіе для выщелачиванія цинковой

¹⁾ По словамъ Кершау, способъ Диффенбаха не оправдалъ возлагавшихся на него надеждъ и замѣняется въ Дуйсбургѣ процессомъ Гѣффнера.

Л. Г.

²⁾ При этомъ происходитъ реакція: $3ZnO + 2FeCl_3 + 3H_2O = 3ZnCl_2O + 2Fe(OH)_3$. Растворъ хлористаго цинка подвергался электролизу въ трехъ рядахъ ваннъ: въ ваннахъ первыхъ двухъ рядовъ электролизъ производился помощью анодовъ изъ желѣза, причемъ послѣднее шло въ растворъ въ видѣ хлористой соли: $2Fe + 2ZnCl_2 = 2FeCl_2 + Zn$; въ ваннахъ третьяго ряда, снабженныхъ диафрагмами, хлористое желѣзо у нерастворимыхъ анодовъ окислялось въ хлорное, и такимъ образомъ устанавливался круговоротъ операций. На предварительномъ испытаніи въ Англии способъ Ашкрофта далъ очень хорошіе результаты; неудачу опытовъ на мѣстѣ производства руды (въ Австраліи) самъ Ашкрофтъ приписываетъ побочнымъ обстоятельствамъ, между прочимъ, ошибочности данныхъ ему анализомъ руды.

Л. Г.

³⁾ Для устраненія кислой реакціи С. и Г. предлагаютъ выщелачивать цинкъ сѣрнокислымъ алюминіемъ; при этомъ вытѣсняемый окисью цинка глиноземъ остается въ растворѣ въ видѣ основной соли и затѣмъ при электролизѣ нейтрализуетъ освобождающуюся кислоту. Для полученія цинка въ компактномъ видѣ, безъ губки, С. и Г. рекомендуютъ прибавлять къ электролизуемымъ цинковымъ растворамъ небольшія количества соединений, легко отдающихъ галоиды, хлоръ и бромъ, какъ-то хлорноватистую и бромноватистую к., хлоргидратъ и т. д.

соли вмѣсто свободной кислоты имѣеть то существенное значеніе, что имѣ избегается образованіе аморфнаго кремнезема, чрезвычайно затрудняющаго фильтрованіе. Профильтрованный растворъ, если онъ заключаетъ въ себѣ мѣдь, подвергается очищенію въ особъхъ чанахъ, наполненныхъ цинковыми стружками, вытѣсняющими мѣдь изъ раствора; такое очищеніе необходимо въ виду того, что даже незначительныя количества мѣди въ растворѣ вызываютъ образованіе цинковой губки. Электролизъ очищеннаго цинковаго раствора производится въ деревянныхъ резервуарахъ скрѣпленныхъ оцинкованными желѣзными болтами и закрытыхъ изнутри асфальтомъ или особой желѣзной замазкой, извѣстной въ Англіи подъ именемъ „ферродоръ“. Анодами служатъ листы свинца, катодами—желѣзные или алюминіевые диски, лишь на половину погруженные въ жидкость; диски эти приводятся во время электролиза въ медленное вращеніе, и сообщеніе ихъ съ динамо совершается чрезъ ихъ оси, помощью скользящихъ контактовъ или ртутныхъ чашечекъ. Алюминіевые катоды заслуживаютъ предпочтенія предъ желѣзными, такъ какъ вѣроятно вслѣдствіе образованія на нихъ тонкой пленки окиси, цинковые осадки отдѣляются отъ нихъ легче, чѣмъ отъ желѣзныхъ. Рядъ опытовъ былъ произведенъ съ цѣлью опредѣленія наиболѣе благоприятной быстроты вращенія катодовъ. Коперъ-Кольсъ нашелъ, что наилучшіе результаты получаются въ томъ случаѣ, когда вращеніе катодовъ совершается достаточно медленно (1—2 оборота въ минуту), чтобы растворъ успѣвалъ совершенно стекать съ частей ихъ, выступающихъ изъ жидкости, и чтобы послѣднія успѣвали почти высыхать.

Поступающій въ электролизаторы растворъ содержитъ въ себѣ 120 гр. сѣрнокислаго цинка въ литрѣ и подвергается разложенію, пока въ немъ не накопится 3—5 гр. свободной сѣрной кислоты на литр. Растворъ не долженъ содержать въ себѣ болѣе 0,015 гр. мѣди на литр, такъ какъ въ противномъ случаѣ цинкъ осаждается въ видѣ губки.

Полученный по способу Коперъ-Кольса цинкъ далъ при анализѣ слѣдующіе результаты:

Нерастворимое	0,005
Желѣзо	0,016
Олово	0,008
Мышьякъ	слѣды.
Свинецъ	0
Мѣдь	0,281
Цинкъ (по разности)	99,690

100,000

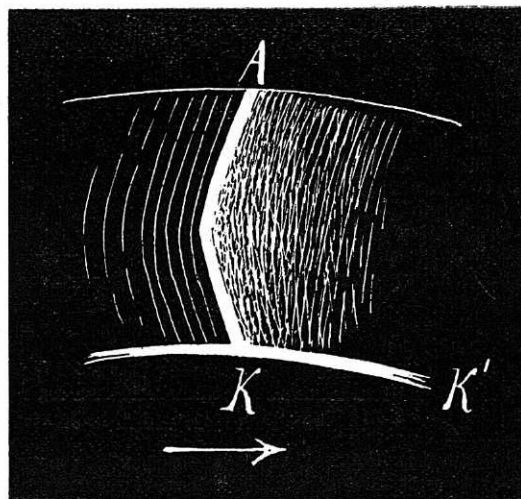
Въ своихъ лабораторныхъ опытахъ Коперъ-Кольсъ, работая токомъ плотностью въ 1,6 амп. на кв. дцм. (причемъ требовалась электродвижущая сила въ 3,75 вольта), достигалъ отдачи тока въ 94,6%.

Послѣ удаленія цинка, руда подвергается выщелачиванію еще два раза, съ цѣлью извлеченія свинца и серебра. Извлеченіе свинца производится помощью 10—11%-го раствора ѣдкаго натра, при нагреваніи до температуры 90—95°, въ особыхъ желѣзныхъ чанахъ. Операция эта длится около 20 часовъ. Растворъ окиси свинца въ натрѣ подвергается электролизу токомъ въ 1 амп. на кв. дцм. (электродвижущая сила 22 вольта). Свинецъ осаждается на вращающихся желѣзныхъ катодахъ, производящихъ два оборота въ минуту, въ видѣ кристаллически—губчатой массы, которая промывается, сжимается, высушивается и сплавляется. Получаемый свинецъ очень чистъ (99,8929) и заключаетъ въ себѣ лишь незначительныя количества мѣди, цинка, желѣза и др. Вмѣсто того чтобы изъ растворовъ свинца осаждать послѣдній токомъ, можно имъ также пользоваться для изготовленія—обычными химическими способами—блѣннъ или массивота.

Наконецъ, руда подвергается выщелачиванію слабымъ (0,2%) растворомъ ціанистаго калия, извлекающимъ изъ нея серебро, которое осаждается также токомъ (плотностью въ 0,7 амп. на 1 кв. дцм. при напряженіи около 2-хъ вольтъ). Л. Г.

Исслѣдованіе электрической искры помощью вращающейся чечевицы.

Г. В. Балясный (въ Полтавѣ) сообщаетъ намъ о результатахъ его новыхъ опытовъ надъ электрической искрой. Послѣ различныхъ предварительныхъ попытокъ, авторъ пришелъ къ такому расположенію опыта: искра проскакивала вертикально, между мѣднымъ шарикомъ (отрицательный электродъ) и колечкомъ тонкой изолированной проволоки (положительный полюсъ), находящимся подъ шарикомъ. Мельчайшія ворсинки шелковой изолировки служатъ, по замѣчанію автора, хорошимъ началомъ образованія электрическаго вѣтра, который тогда бываетъ одною изъ составляющихъ сложнаго явленія искры. Искра проскакивала въ воздухѣ, разрѣженномъ до 8 см. давленія, вслѣдствіе чего ея длина достигала 15 см. (катушка давала при атмосферномъ давленіи искру во много разъ меньшую). На разстояніи 60 см. отъ искромѣра былъ уста-



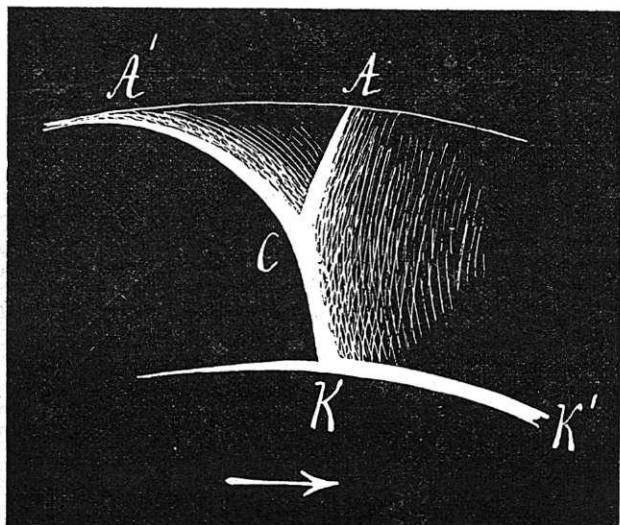
Фиг. 1.

новленъ непрозрачный дискъ, могущій вращаться съ различными скоростями; въ этомъ дискѣ, на разстояніи 4½ см. отъ его центра, были вдѣланы два объектива съ центрами на одномъ диаметрѣ диска. На разстояніи 20 см. отъ диска была устанавливаема кассетка съ фотографической пластинкой въ такомъ мѣстѣ, чтобы объективы, вращаясь вмѣстѣ съ дискомъ, около своего вышшаго положенія давали на ней уменьшенное изображеніе искры длиною въ 3 см. Удачными считались тѣ отпечатки, которые получались при самыхъ высшихъ положеніяхъ объективовъ, такъ какъ тогда искаженіе было наименьшее и перемѣщеніе изображенія было перпендикулярно длинѣ самой искры.

Прежде всего были получены снимки искры при неподвижномъ объективѣ; ея изображеніе

показало, что она представляет наиболее яркую свою частью однородный вертикальный, несколько выгнутый, стержень.

Снимки же, полученные с вращающимся объективом, дали нечто совсем другое. При



Фиг. 2.

разсмотрѣннн этихъ снимковъ нужно помнить, что изображеніе въ каждый моментъ получалось на новыхъ мѣстахъ чувствительной пластинки, и вычисленія автора показываютъ, что при той скорости, какая сообщалась диску съ объективами, оно передвигалось на 1 мм. въ 0,0001 секунды. Снимки эти представляютъ изображеніе искры АСК, рѣзко очерченное съ лѣвой стороны и нерѣзко — съ правой, что соответствуетъ ея мгновенному появленію и не мгновенному исчезновенію, причемъ дольше всего свѣтится та часть пространства, гдѣ находилась середина искры. Слѣва отъ искры оказывается придатокъ А'С весьма опредѣленнаго характера, показывающій разрядъ въ видѣ свѣтящейся точки, спускающійся отъ (+) электрода къ (-) электроду. Наклонность линіи А'С показываетъ, насколько эта часть явленія искры, происходитъ медленнѣе той, которая изображается линіею АСК. Наконецъ, всѣ снимки опредѣленно передаютъ свѣтлую полосу КК', параллельную скорости движенія объектива и показывающую нѣкоторое длительное свѣченіе катода послѣ прохожденія искры.

Негативы г. Баляснаго показываютъ еще много деталей искры. Весьма интереснымъ является то обстоятельство, что, увеличивая сопротивление разрядной цѣпи введеніемъ нѣсколькихъ сантиметровъ капиллярной трубки, наполненной водою, авторъ не наблюдалъ уже придатка А'С; вмѣсто него фотографическія изображенія показываютъ цѣлый рядъ усиливающихся разрядовъ, вполне подобныхъ по формѣ слѣдующей за ними искрѣ, но гораздо менѣе яркихъ, чѣмъ ея свѣтъ.

Намъ кажутся результаты г. Баляснаго очень интересными: изслѣдуя искру значительной длины и притомъ все же правильнаго строенія (благодаря разрѣженію пространства, въ которомъ она проскакивала), автору удалось наблюдать рѣзко и въ двухъ различныхъ формахъ то предваряющее искру разрядное состояніе, о которомъ въ наукѣ существуетъ уже не мало работъ *).

Два случая дѣйствія ультрафіолетоваго свѣта на искру.

(Письмо въ Редакцію).

Занимаясь повтореніемъ извѣстныхъ опытовъ Герца надъ дѣйствіемъ ультрафіолетоваго свѣта на искру, я наблюдалъ два явленія, которыя, насколько мнѣ извѣстно, опредѣленно не описаны еще въ научной литературѣ. Искра, получаемая между остриемъ и шарикомъ, отъ электрофорной машины Гольца, тушится, если освѣтить ее свѣтомъ вольтовой дуги. Если между искрой и дугой помѣстить кусокъ бѣлаго стекла, искра снова начинаетъ проскакивать; это показываетъ, что большое значеніе въ явленіи тушенія искры имѣютъ ультрафіолетовые лучи, не пропускаемые стекломъ.

Если между тѣми же электродами пропустишь искру отъ Румкорфовой катушки съ небольшою Лейденскою банкою, введенною параллельно искрѣ, то вольтова дуга, какъ и въ опытѣ Герца, облегчаетъ образованіе искры. Въ этомъ случаѣ стекло также уничтожаетъ дѣйствіе дуги.

Въ обоихъ опытахъ искра была небольшая, въ нѣсколько миллиметровъ; только при такой длинѣ искры небольшая дуга (на 8 амперъ), имѣвшаяся при опытѣ, позволяла любоваться обоими явленіями безъ малѣйшей неудачи.

Электротехническій Институтъ
С.-ПБургъ. 31 марта.

В. Лебединскій.

ОБЗОРЪ.

Измѣреніе внутренняго сопротивленія аккумуляторовъ по способу Римингтона. Первый способъ показанъ на фиг. 3. Испытуемый аккумуляторъ вводится въ цѣпь съ амперметромъ А и выключателемъ S; другой подобный аккумуляторъ находится въ цѣпи съ конденсаторомъ К и гальванометромъ, показывающимъ, въ вольтахъ, разность потенциаловъ точекъ V и V₁. Вмѣсто конденсатора и гальванометра можно воспользоваться шунтовымъ гальванометромъ, соединеннымъ послѣдовательно съ сопротивленіемъ.

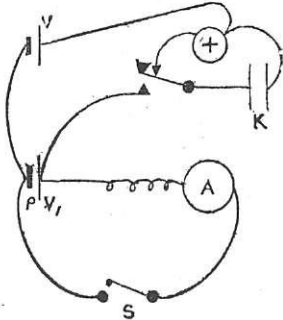
Если сила тока, показываемая амперметромъ А, есть i , разность потенциаловъ испытуемаго аккумулято-

*) См. напр. Wied. Ann. 1898. № 12 p. 636.

ра есть P , электродвижущая сила E и ρ —его внутреннее сопротивление, то

$$\rho = \frac{E - P}{i}$$

Электродвижущая сила вспомогательного элемента также E , отсюда $E - P = V - V_1$. Этот способ да-



Фиг. 3.

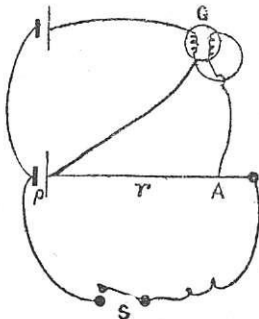
валъ бы весьма точные результаты, если бы электродвижущая сила испытываемого элемента оставалась той же самой, какъ при разомкнутой, такъ и при замкнутой цепи; въ действительности, однако, происходитъ легкое падение электродвижущей силы вследствие поляризации, что можетъ замѣтно повліять на величину $E - P$, потому что P лишь очень немного меньше E ; поэтому

$$\rho = \frac{E - e - P}{i} = \frac{E - P}{i} - \frac{e}{i} = \rho' - \frac{e}{i},$$

гдѣ ρ' — внутреннее сопротивление безъ поправки на поляризацию; ρ' всегда больше ρ .

Такъ какъ падение образцоваго элемента больше, чѣмъ испытываемаго, то полезно располагать конденсаторомъ такой емкости, чтобы $E - P$ получалось возможно большимъ, и употреблять гальванометръ съ универсальной обмоткой Айртона и Мазера.

На фиг. 4, G — дифференціальный гальванометръ большого сопротивленія, r — вѣвѣренное сопротивление,



Фиг. 4.

A — скользящій контактъ на немъ. Если сопротивление каждой обмотки гальванометра равна g , то сила тока въ одной обмоткѣ будетъ $\frac{E - P}{g}$, а въ другой $-\frac{ir}{g}$, слѣдовательно, если стрѣлка гальванометра не отклоняется, то

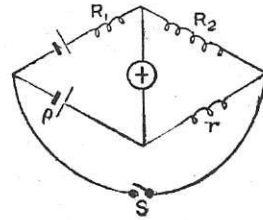
$$\frac{E - P}{g} = \frac{ir}{g} \text{ или } r = \frac{E - P}{i} = \rho;$$

истинная же величина ρ , принимая во вниманіе поляризацию, попрежнему будетъ

$$\rho = \frac{E - e - P}{i} = \bar{\rho} - \frac{e}{i}.$$

Дифференціальный гальванометръ можно замѣнить обыкновеннымъ съ мостикомъ Витстона, какъ показано на фиг. 5.

R_1 и R_2 — сопротивления; R_1 должно быть довольно велико, чтобы можно было пренебречь внутреннимъ сопротивленіемъ включеннаго въ эту вѣтвь вспомога-



Фиг. 5.

тельнаго аккумулятора; R_2 обыкновенно больше R_1 и должно быть точно вѣвѣрено и измѣняемо; r — сопротивление провода, способнаго выдержать токъ, какой даетъ аккумуляторъ при своемъ нормальномъ разрядѣ; оно должно быть приблизительно въ 10 разъ больше ρ .

Регулируютъ R_2 , пока стрѣлка гальванометра не перестанетъ отклоняться при замкнутомъ выключателѣ; тогда

$$\frac{\rho}{r} = \frac{R_1}{R_2}, \text{ откуда } \rho = r \cdot \frac{R_1}{R_2}.$$

Но здѣсь опять надо принять во вниманіе поляризацию, увеличивающую истинное значеніе ρ . Подсчитавъ электродвижущія силы, имѣемъ токъ въ гальванометрѣ:

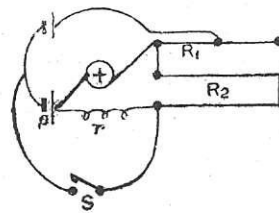
$$\frac{E[F(r + R_2) + R_2(\rho + r)] - (E - e)[F(R_2 + r) + r(R_1 + R_2)]}{\Delta},$$

гдѣ Δ есть нѣкоторая функція сопротивленій, не представляющая особаго интереса, такъ какъ по условіямъ задачи Δ можно оставить безъ рассмотрѣнія; F — сопротивление соединительной вѣтви, содержащей гальванометръ.

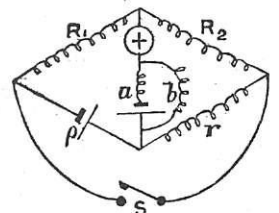
Если токъ въ гальванометрѣ будетъ равняться нулю, то числитель тоже равенъ нулю, откуда:

$$\rho = r \frac{R_1}{R_2} - \frac{e}{E} \left[F \left(1 + \frac{r}{R_2} \right) + r \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right) \right].$$

Можно, однако, избѣгнуть дѣйствія поляризации; для этого (фиг. 6) надо регулировать величину R_2 до тѣхъ



Фиг. 6.



Фиг. 7.

поръ, пока она не будетъ та же самая при замкнутомъ и разомкнутомъ выключателѣ S . Предположимъ, R_2 урегулировано такимъ именно образомъ; рассмотримъ, что случится при поляризации испытываемаго элемента. Въ моментъ замыканія стрѣлка гальванометра покажетъ обратный токъ, потому что электродвижущая сила испытываемаго элемента уменьшится. Если же при этомъ уменьшить R_2 , то отклоненіе стрѣлки происходитъ въ противоположномъ направленіи; слѣдовательно надо умень-

шать R_2 до тѣхъ поръ, пока стрѣлка не перестанетъ отклоняться при замыканіи и тогда:

$$\rho = \frac{R_1}{R_2} \cdot r.$$

Фиг. 6 и 7 показываютъ видоизмѣненія этого способа.

При опытахъ автора по послѣднему способу $R_1 = 10$ ом., $r = 0,086$ ом.; равновѣсіе стрѣлки гальванометра достигалось при $R_2 = 185$ ом., такъ что:

$$\rho = \frac{10}{185} \times 0,086 = 0,0046 \text{ ома.}$$

(The El. Rev., 1899, № 1143).

Приборы для измѣренія сопротивленія рельсовыхъ стыковъ.—Мы опишемъ два прибора для измѣренія сопротивленія рельсовыхъ стыковъ. Первый, изобрѣтенный Конантомъ и примѣняемый на одной изъ линий Бостона, состоитъ изъ трехъ стержней, оацнчивающихся стальными острiями, телефона, коммутатора на три направленія, трехъ гибкихъ проводниковъ, соединяющихъ концы стержней съ коммутаторомъ и, наконецъ, вращающагося прерывателя.

Для испытанія стыка, острія двухъ стержней прикладываются къ точкамъ А и В (фиг. 8) на концахъ



Фиг. 8.

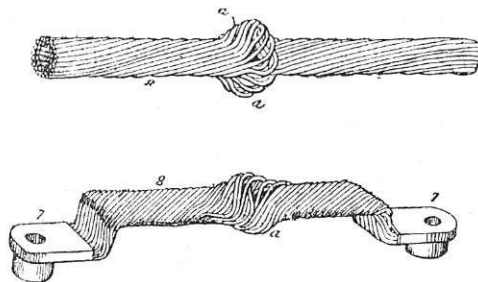
рельсѣ, раздѣленныхъ испытуемымъ стыкомъ I, причѣмъ между концами А и В разстояніе равно 90 см. Затѣмъ другое лицо помѣщаетъ конецъ третьяго стержня въ С на разстояніи отъ В нѣсколько большемъ 90 см., приводитъ въ движеніе вращающійся прерыватель и поворачиваетъ коммутаторъ такъ, чтобы ввести телефонъ (который онъ держитъ у уха) послѣдовательно въ цѣпи А и В, В и С. По рельсамъ проходитъ обратный токъ, отчего подъ влияніемъ отвлѣченія изъ А и В, въ первомъ случаѣ, и изъ В и С, во второмъ, пластина телефона приходитъ въ дрожаніе. Сопротивленіе между А и В, вслѣдствіе введенія сопротивленія стыка, больше сопротивленія между В и С; поэтому звукъ, производимый токомъ, отвлѣвающимся изъ А и В, сильнѣе, чѣмъ изъ В и С. Третій стержень перемѣщается до тѣхъ поръ, пока оба звука не покажутся одинаковыми. Когда это будетъ достигнуто, второе изъ производящихъ это испытаніе лицъ помѣщаетъ ручку коммутатора на третій зажимъ, соединенный съ телефономъ и съ концами стержней такимъ образомъ, что отвлѣчющіеся токи будутъ противоположнаго направленія; если эти токи равной силы, то телефонъ молчитъ. Если этого нѣтъ, то операторъ ищетъ, въ какую точку С долженъ онъ помѣстить конецъ своего стержня, чтобы телефонъ замолчалъ. Разность разстояній ВС' и АВ даетъ величину рельса, имѣющую то же сопротивленіе, что и стыкъ. Всѣ эти дѣйствія выполняются и безъ всякаго навыка весьма скоро и во время работы трамвая. Колебанія силы обратнаго тока не влияют на результаты измѣреній, такъ какъ въ послѣднемъ испытаніи каждаго соединенія отвлѣченные токи имѣютъ противоположныя направленія и уравниваются, каковы бы ни были совокупныя колебанія разностей потенциаловъ между А и В, О В и С'.

Второй приборъ, изобрѣтенный Шнаусомъ и примѣняемый на сѣти въ Санъ-Луи, отличается отъ вышеописаннаго деталями устройства и тѣмъ, что телефонъ замѣненъ вольтметромъ, шкала котораго раздѣлена на десятія доли вольта. Этотъ вольтметръ помѣщается на площадкѣ, прикрѣпленной къ деревянной подставкѣ въ видѣ I; нижняя поперечина имѣетъ два стальные острія А и В на разстояніи 90 см. Третье остріе С находится на концѣ стержня, который перемѣщаютъ по

рельсу; гибкій шнуръ, намотанный на барабанъ съ пружиной, соединяетъ это остріе съ поперечиной и съ вольтметромъ; нанесенныя на шнуръ дѣленія позволяютъ легко измѣрить разстояніе В—С. Коммутаторъ на два направленія позволяетъ включить вольтметръ въ отвлѣченные цѣпи А и В, В и С. Стержень перемѣщаютъ до тѣхъ поръ, пока вольтметръ не дастъ одинаковыя показанія въ двухъ случаяхъ, причѣмъ тотчасъ же читаютъ по гибкому шнурѣ длину рельса ВС—АВ, сопротивленіе котораго равно сопротивленію стыка. Этотъ приборъ, повидимому, болѣе удобенъ въ обращеніи, чѣмъ вышеописанный; по опытамъ въ Санъ-Луи два человѣка съ помощью его могутъ испытать въ теченіе дня 3.200 метровъ двойного пути изъ 6 м. рельсовъ, т. е. до 1.420 стыковъ.

(L'Écl. El., 1900, № 1).

Соединеніе рельсовъ по способу Бу (Boult).—По этому способу, для соединенія концовъ рельсовъ пользуются кускомъ болѣе или менѣе гибкаго кабеля 8 (фиг. 9 и 10), къ концамъ котораго припаяны



Фиг. 9 и 10.

или инымъ какимъ-либо путемъ прикрѣплены металлическіе наконечники 7. Эти наконечники снабжены особыми цилиндрическими выступами, вставляемыми въ дыры соединяемыхъ рельсовъ. Самое же усовершенствованіе этого, въ общемъ не новаго, способа заключается въ томъ, что кабель въ серединѣ (а) нѣсколько раскручиваютъ, благодаря чему онъ приобретаетъ значительно большую гибкость и измѣненіе длины его подъ дѣйствіемъ высокихъ и низкихъ температуръ не оказываетъ вреднаго вліянія на прочность соединенія.

(L'Éclairage Electr., 1900, № 1).

Первичный элементъ „Гидра“. Развитие за послѣднее время пользованія самодвижущимися экипажами имѣло послѣдствіемъ выработку ряда элементовъ для электрическаго воспламененія въ двигателяхъ, которые, обладая хорошими качествами элемента Лекланше, не давали бы, какъ эти послѣдніе, ползучихъ солей; появилось нѣсколько новыхъ видовъ сухихъ элементовъ, которые, къ сожалѣнію, несмотря на тщательную выдѣлку, слишкомъ скоро высыхали, вслѣдствіе чего увеличивалось внутреннее сопротивленіе, и элементы давали слишкомъ слабый токъ. Оказывалось необходимымъ выработать такой типъ элемента, который содержалъ бы достаточное количество воды—во избѣжаніе испаренія—герметически закрытой.

Объ одномъ изъ такихъ элементовъ, причисленномъ изобрѣтателями, не вполне точно, къ сухимъ, сообщаетъ „L'Écl. El.“. По опытамъ д-ра Кнорра, этотъ элементъ, изобрѣтенный въ Германіи и названный „Гидра“, представляетъ много преимуществъ предъ другими подобными элементами.

Имѣя электродвижущую силу ту же, что и другіе подобные элементы (1,5 в.), этотъ элементъ обладаетъ вдвое меньшимъ внутреннимъ сопротивленіемъ; если его разряжать на сопротивленіе въ 1 омъ до тѣхъ поръ, пока разность потенциаловъ между полюсами будетъ равна 1 вольту,—онъ даетъ несравненно большее количество энергіи, чѣмъ другіе подобные элементы, что видно изъ нижеслѣдующихъ таблицъ; первая даетъ най-

денныя величины сопротивлений въ четырехъ опытахъ съ четырьмя различными элементами („Л. и О.“ обозначаютъ элементъ Лимана и Оберландера въ Берлинѣ);

I. Сравнительная таблица внутренняго сопротивленія, въ омахъ.

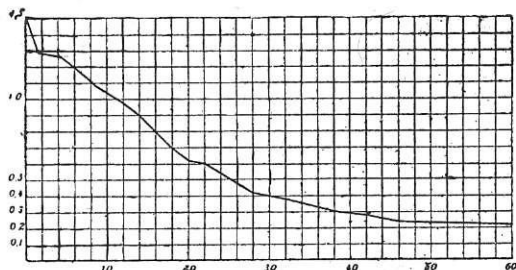
Элементы.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
Л. и О.	0,200	0,175	0,180	0,195
Фогтъ	0,205	0,210	0,210	0,215
Гасснеръ	0,098	0,110	0,095	0,095
Гидра	0,090	0,085	0,085	0,095

вторая таблица даетъ энергію, въ амперъ-часахъ, за время разряда до 1 вольта; элементъ Гасснера могъ быть изслѣдованъ лишь съ сопротивленіемъ больше 1 ома, а именно въ 5 омовъ. Изъ таблицы видно, что среднее количество энергіи, даваемой элементомъ Гидра, равно 5,4 амперъ-часа.

II. Сравнительная таблица энергіи, въ амперъ-часахъ.

Элементы.	Сопротивленія въ омахъ.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
Л. и О.	1	1,703	1,721	0,933	1,104
Фогтъ	1	1,180	1,165	1,511	0,918
Гасснеръ	5	0,614	0,230	0,487	0,321
Гидра	1	5,569	7,246	4,822	4,859

По опытамъ того же Кнорра, элементъ Гидра № 1, разряженный до 1 вольта, послѣ трехдневнаго опыта, даетъ 1,4 вольта. При дѣли, замкнутой во второй разъ на сопротивление въ 2 ома, и разрядъ до 1 вольта, элементъ давалъ еще 1,936 амперъ-часа. Черезъ 4 дня послѣ этого второго разряда электродвижущая сила возросла съ 1,08 вольта на 1,4.



Фиг. 11.

Фиг. 11 представляетъ результаты опытовъ съ этимъ элементомъ въ Центральной Электрической Лабораторіи въ Парижѣ; на ней изображена кривая разности потенциаловъ у зажимовъ при 60-дневномъ разрядѣ на дѣли въ 10 омъ.

(L'Écl. El., № 52).

Упрощенный элементъ Даниэля. — Два прямоугольные глиняные сосуды 5 см. длиною, 4 см. шириною и 8 см. глубиною содержатъ: одинъ—растворъ цинковаго купороса, другой — мѣднаго купороса. Одна изъ стѣнокъ каждаго сосуда продолжается прямоугольной пластиной той же ширины, наклоненной подъ угломъ въ 45°.

Электроды, двѣ металлическихъ пластины (мѣдная и цинковая), поддерживаются въ вертикальномъ положеніи тѣмъ, что въ противоположныхъ стѣнкахъ сосудовъ имѣются соответственные желобки, въ которые и входятъ пластины. На верхнихъ своихъ частяхъ пластины имѣютъ обыкновенные зажимы съ винтами для зажатія проводовъ.

Вышеупомянутые придатки покрыты обыкновенной фильтровальной бумагой около 20 см. длиною и 6 см. шириною. Одинъ изъ концовъ каждой такой бумажной ленты погруженъ въ жидкость; оба сосуда расположены такъ, что свободные концы бумаги лежатъ одинъ на другомъ; вслѣдствіе сего жидкости обонхъ сосудовъ, поднимаясь по бумажнымъ лентамъ, находятся въ соприкосновеніи въ мѣстѣ соединенія бумажныхъ лентъ. Необходимо располагать листы бумаги въ такомъ количествѣ, чтобы теченіе жидкостей было медленнымъ: необходимо для мѣднаго купороса 5 листовъ и для цинковаго—2 листа.

Глиняные сосуды можно замѣнить стеклянными, а фильтровальную бумагу—шерстяной матеріей, не избѣгая электродвижущей силы. Эта послѣдняя, по результатамъ многихъ испытаній, равна 1,101 вольта, причемъ удѣльный вѣсъ мѣднаго купороса равнялся 1,1, цинковаго купороса—1,2. Сопротивленіе подобнаго элемента равняется нѣсколькимъ тысячнымъ ома.

(L'Electricien, № 467).

Электрическое оборудованіе кораблестроительныхъ заводовъ. До послѣдняго времени въ специальныхъ цехахъ судостроительныхъ заводовъ не примѣнялось электрическаго оборудованія, а употреблялись отдѣльныя паровыя машины-орудія, какъ напримѣръ, паровыя ножницы, дыропробойные прессы, валки для прогиба листовъ и пр. Въ послѣднее время на американскихъ и даже английскихъ заводахъ подобное устарѣлое устройство, требующее сложной подземной канализаціи паровыхъ трубъ, замѣняется электрическимъ.

Какъ примѣръ, опишемъ заводъ въ Чикаго общества „The Chicago Ship“. Онъ находится на берегу рѣки Каломе и имѣетъ шесть эллинговъ. На этомъ заводѣ строятся большіе пассажирскіе пароходы для Великихъ озеръ.

Электрическая станція находится въ центрѣ завода. На ней 6 котловъ: два береговыхъ, системы Берри, и четыре морскаго типа. Въ машинномъ отдѣленіи находятся двѣ воздухоудки и динамо системы Эльвеля въ 150 киловаттъ, соединенная непосредственно съ паровой машиной компаундъ Вилланса. Затѣмъ тамъ находится динамомашинна Эдисона въ 40 силъ для ночнаго освѣщенія и другая въ 30 киловаттъ запасная. Обѣ работаютъ отъ газовыхъ машинъ.

Отъ распредѣлительной доски расходятся девять фидеровъ; напряженіе тока 220 вольтъ. Всѣ динамомашинны постоянного тока. Для освѣщенія служатъ 35 дуговыхъ фонарей и 400 лампочекъ накаливанія.

Электрическое оборудованіе завода состоитъ изъ 18 электродвигателей, отъ 5 до 50 лошадиныхъ силъ, имѣющихъ въ общей сложности 300 силъ.

Ближайшій отъ доски электродвигатель въ 15 силъ служитъ для дутья въ печи для нагрѣванія листовъ котельнаго желѣза; слѣдующій электродвигатель въ 25 силъ для дутья въ 16 горновъ кузницы.

Механическая мастерская, выстроенная вся изъ стали и стекла, площадью 200×120 футъ—одна изъ лучшихъ паровыхъ мастерскихъ. Въ настоящее время электродвигатели въ ней служатъ для крановъ и станковъ. Крановъ два: въ 25 и 10 тоннъ, мостовые, каждый имѣетъ три отдѣльныхъ электродвигателя. Отдѣльными электродвигателями снабжены слѣдующіе станки:

винторѣзный, между центрами 72 дюйма, завода Niles Tool Works—пятидесятильнейшимъ двигателемъ; горизонтальный сверлильно-фрезерный, одинъ изъ самыхъ большихъ станковъ, тоже пятидесятильнейшимъ двигателемъ; вертикальный сверлильно-фрезерный—десятильнейшимъ.

Въ судостроительномъ цехѣ два электродвигателя посредствомъ валовъ и муфтъ приводятъ въ движение пожницы, дыропробойные прессы, валки, кропочные и строгальные станки. Здѣсь же находится сильный прессъ, который гнетъ холодной 24-дюймовую двутавровую балку при разстояніи между точками опоры 4 фута.

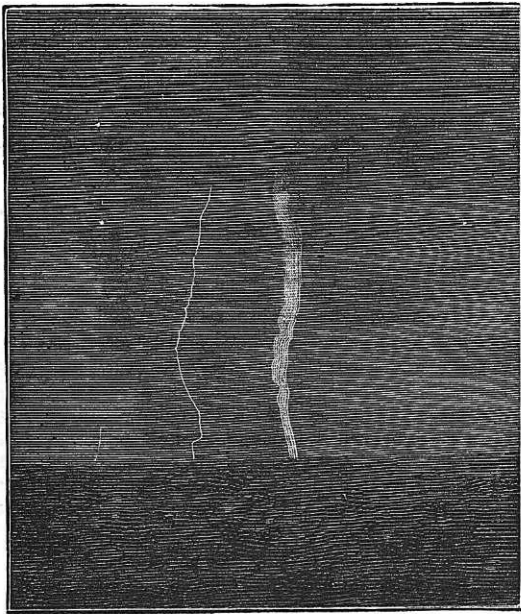
Въ каждомъ изъ 4 эллинговъ находится по два 25-тонныхъ электрическихъ крана. Общая для всѣхъ эллинговъ мастерская имѣетъ самый сильный двигатель въ 50 силъ для всѣхъ своихъ станковъ.

Есть еще деревообдѣлочная мастерская съ 30 сильнейшимъ двигателемъ для пилъ и станковъ.

(The Electr. Rev., № 1146).

Интересная молнія.—Прилагаемый рисунокъ представляетъ интересный снимокъ съ молнии, сдѣланный въ Филадельфій во время грозы 10 августа 1899 г. Размѣръ фотографическихъ пластинокъ былъ $6\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ дюйм. Во время этой грозы были сдѣланы одинъ за другимъ семь снимковъ; на нихъ молнія занимала 5 дюймовъ и не умѣщалась вся на пластинкѣ.

Во время экспозиціи восьмой пластинки, снимокъ съ которой представленъ на фиг. 12, сначала блеснула



Фиг. 12.

простая молнія (слѣва на рисункѣ), а потомъ черезъ нѣсколько секундъ и сложная, очень яркая и широкая; ударъ грома былъ слышенъ приблизительно черезъ двѣ секунды.

Угловая ширина вершины этой молнии, измѣренная по секстану (нашли угловое разстояніе между предметами, изображенными на пластинкѣ и опредѣлили ея градусный масштабъ) равнялась 32 минутамъ, а у основанія 14 минутамъ, что, при разстояніи молнии отъ наблюдателя въ 2600 футовъ, соответствуетъ 7,5 и 4,15 метрамъ. Видимая длина ея была 60° , иначе 140 метровъ.

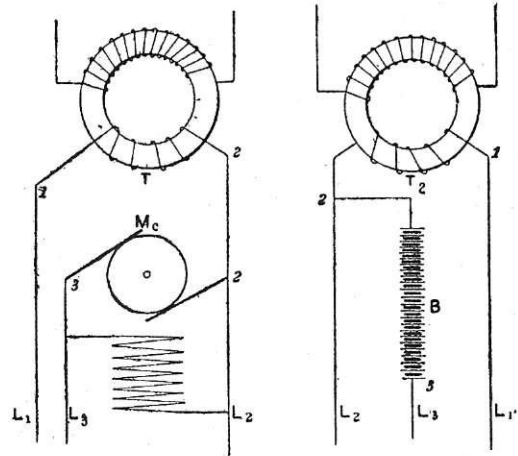
(El. W. 1899 г.).

Совмѣстное распредѣленіе переменнаго и постояннаго токовъ по системѣ Геліоса.—Распредѣленіе переменнымъ токомъ имѣ-

етъ большія экономическія выгоды при передачахъ на большія разстоянія; но этотъ токъ не можетъ служить для зарядки аккумуляторовъ или для электролиза.

Для того чтобы пользоваться выгодами того и другого токовъ, фирма Геліосъ употребляетъ особый способъ распредѣленія, применяемый при двухъ и трехпроводной системахъ. Центральная станція посылаетъ переменный токъ въ первичную обмотку трансформатора; подстанціи снабжены трансформаторами переменнаго тока и вторичными производителями электрической энергіи: аккумуляторами или вращающимися трансформаторами.

Фиг. 13 показываетъ расположеніе трансформатора Т и генератора М постоянного тока, фиг. 14, расположеніе



Фиг. 13.

Фиг. 14.

трансформатора Т и батарей аккумуляторовъ В; 1 и 2 зажимы трансформатора, 3 и 2 зажимы генератора постоянного тока; оба источника электрической энергіи присоединены къ зажиму 2 и проводникъ L_2 служитъ совмѣстно для обоихъ токовъ.

Между L_1 и L_2 существуетъ напряженіе переменное, между L_2 и L_3 —постоянное, и наконецъ между L_1 и L_3 напряженіе періодически колеблющееся, равное алгебраической суммѣ двухъ предыдущихъ. Если L_1 и L_3 соединить цѣпью съ большой самоиндукціей, волны тока сглаживаются и этотъ послѣдній приближается къ постоянному. Если соединить L_1 L_3 съ противоположными зажимами батареи, токъ приближается къ переменному. Описанныя явленія происходятъ между L_1 и L_3 не измѣняются, если уничтожить проводникъ L_2 .

Этотъ способъ распредѣленія выгоденъ въ частности для питанія цѣпи электрическаго трамвая.

(L'Elect. El., 1900, № 6).

Приемникъ для телеграфіи безъ проводовъ. Въ Англии теперь передаютъ депеши безъ проволоки по системѣ Маркони на разстояніе 90 миль, и это еще не составляетъ предѣла, въ то время, какъ для обыкновеннаго телеграфа это составляетъ крайнее разстояніе, на которое непосредственно передается депеша, а на болѣе длинныхъ линіяхъ депеши автоматически принимаются и передаются передатчиками при помощи мѣстной батареи.

Для этой же цѣли Гварини Форезіо устроилъ передатчикъ для беспроволочнаго телеграфа.

Фиг. 25 изображаетъ схематическій чертежъ передатчика Форезіо.

Вибрирующая пластина 1 сообщена проводомъ 2 съ землей, а проводомъ 3 съ шарикомъ воздушнаго конденсатора. Колебательная пластина соединена съ обмоткой индукціонной катушки 5. Въ ящикѣ 6, 7, 8, 9, 10 изъ мягкаго желѣза заключены: электромагнитъ 12, который во время работы вибрирующей пластины пре-

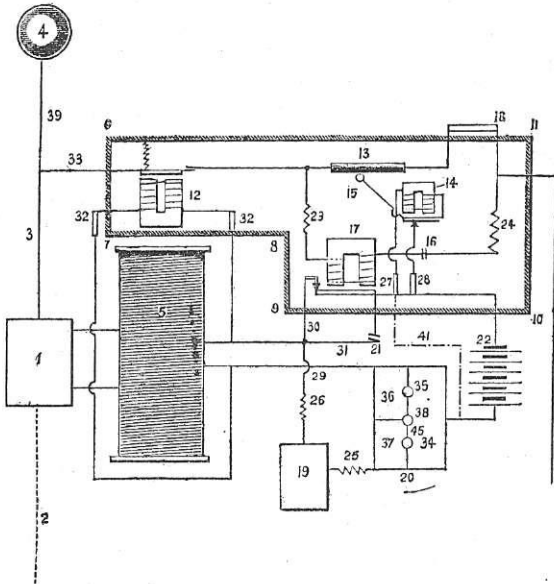
рывает сообщение между проводовъ 33 и когереромъ 13, чувствительность котораго иначе мѣнялась бы; вибраторъ 14, молоточекъ 15, ударяющій и отскакивающій

соединить на коммутаторѣ пластинку 34 съ 36. Если, въ добавокъ, проводникъ 34 соединить съ 37 и съ 36, это удостовѣряетъ, что сигналы были вѣрно приняты и переданы.

На электромагнитъ, реле и когереръ, помѣщенные въ желѣзныя ящики, магнитное поле индукціонной катушки не вліяетъ.

Вмѣсто одного вертикальнаго провода можно употребить два: 39—соединяющійся съ вибраторомъ 1 и 40—съ когереромъ, чѣмъ устраняется электромагнитъ 12 (фиг. 16).

Описанный передатчикъ можетъ быть употребленъ для сношеній подвижныхъ станцій, напримѣръ: между тремя кораблями. На твердой почвѣ между двумя станціями *A* и *B* съ реле въ промежуточныхъ пунктахъ употребляется соединеніе фиг. 17.

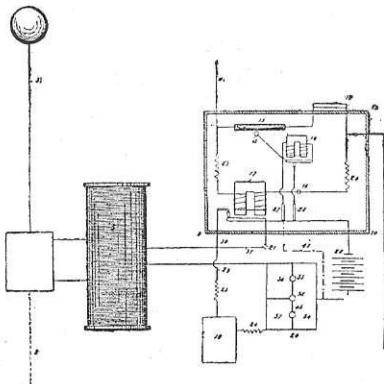


Фиг. 15.

отъ чувствительной трубки, затѣмъ реле 17 съ мѣстной батареей 16, гальванометръ 18, аппаратъ Морза 19, выключатели 20, 21, батарея 22, сопротивления 23, 24, 25, 26, 27, 28 и 32. Проводникъ 29 соединяется, не посредственно съ 31. Можно измѣнить отъѣтвленіе, заключающее вибраторъ, соединяя проводникъ 41 съ 20, какъ показано на чертежѣ пунктиромъ.

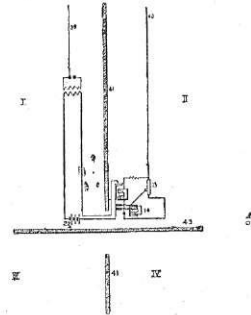
Передатчикъ можетъ служить въ то же время приемникомъ и реле. Чтобы аппаратъ работалъ какъ передатчикъ, необходимо замкнуть выключателемъ 21 цѣпь, содержащую батарею 22, первичную обмотку катушки, отъѣтвленіе, съ вибраторомъ 14 (при соединеніи, показанномъ цифрою 41, молоточекъ вибратора работаетъ непрерывно); въ этомъ случаѣ пластинка коммутатора 34 соединена съ пластинкой 36.

Когда аппаратъ работаетъ какъ приемникъ, электрическія волны по стержню 39 и проводу 33 передаются



Фиг. 16.

когенеру 13; при этомъ необходимо, чтобы 34 на коммутаторѣ было сообщено съ 37. Если аппаратъ работаетъ какъ передатчикъ, все происходитъ такъ же, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, но реле 17, притягивая свою арматуру, вмѣсто того чтобы замкнуть цѣпь аппарата Морза, замыкаетъ цѣпь съ вибраторомъ. Для этого нужно

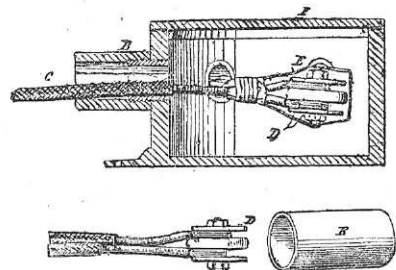


Фиг. 17.

Электрическія волны принимаются *A* и передаются *B*. Для передачи отъ *B* къ *A* употребляется второй аппаратъ съ промежуточной средой 41. Во второмъ аппаратѣ приемникъ будетъ въ *III*, а передатчикъ въ *IV* и оба аппарата раздѣлены средой 43.

(The Electr. Rev., № 1146).

Соединительная коробка Макъ-Эвана. Эта коробка (фиг. 18 и 19) состоитъ изъ чугунаго цилиндра



Фиг. 18 и 19.

дра *A*, на которомъ навинчены трубки *B*, для приѣма проводовъ *C*. Концы этихъ проводовъ оголены и соединены при помощи металлическаго зажима *D*. Такое соединеніе помѣщается затѣмъ въ гуттаперчевый цилиндръ *E*, который зажимается и такимъ образомъ закупоривается. Затѣмъ законопачиваютъ трубки *B* и закрываютъ коробку крышкой *F*, прокладывая между ними каучуковое кольцо.

(L'Écl. El., № 51).

Телеграфированіе безъ проводовъ, безъ помощи когерера.—Баркеръ-Старкей произвелъ рядъ опытовъ съ телеграфомъ безъ проводовъ, замѣнивъ когереръ аккуратно подвѣшенной металлической иглой. Передающій приборъ состоитъ изъ вертикальнаго провода, имѣющаго на верхней части металлическій кубъ. Электрическія колебанія производятся машиной Вимсхерста. Кондукторы этой машины помѣщены

на такомъ разстояніи другъ отъ друга, что между ними не можетъ проскочить искра; искра же проскакиваетъ между двумя остріями, изъ которыхъ одно соединено съ землей, а другое съ вертикальными проводами. Получающій приборъ состоитъ также изъ вертикальнаго провода, наверху котораго точно также имѣется металлическій кубъ. У основанія этого проводника, имѣется хорошо подвѣшенная игла, причѣмъ поддерживающая ее цапфа соединена съ землей.

Все это устройство расположено на изолирующей подставкѣ, причѣмъ конецъ иглы такъ вывѣренъ, что проходитъ весьма близко отъ провода, не касаясь однако его.

При проскакиваніи искры на передающемъ приборѣ конецъ иглы сильно притягивается проводами; этимъ движениемъ можно воспользоваться для приведенія въ дѣйствіе электрическаго звонка. Баркеръ-Старкей, пользуясь проводами въ 2,5 метра высотой заставляя дѣйствовать звонокъ на разстояніи 12 миль; результаты показали, что разстояніе можетъ быть весьма значительно увеличено, хотя на большихъ разстояніяхъ еще не производилось опытовъ.

Движеніе иглы не зависитъ, повидимому, отъ электростатическаго поля, такъ какъ не замѣтно никакого движенія, пока не проскакиваютъ искры на передающемъ приборѣ, такъ что игла движется исключительно вслѣдствіе присутствія электрическихъ волнъ.

БИБЛИОГРАФІЯ.

А. П. Постниковъ. О природѣ электромагнетизма. Опытъ общедоступнаго изложенія теоріи Максвелла и его послѣдователей. Съ портретомъ Клерка Максвелла. Цѣна 75 коп. Москва, 1900. 64 стр.

Эта брошюра представляетъ собою расширеніе статьи автора во 2-мъ выпускѣ Сборника статей „Въ помощь самообразованію“ (см. Электричество 1898, стр. 174). Брошюра эта является отвѣтомъ на несомнѣнную потребность читателя въ элементарныхъ изложеніяхъ Фарадеевской теоріи и въ извѣстной степени можетъ удовлетворить этой потребности. Существеннымъ упущеніемъ автора, которое, намъ кажется, должно бы было быть устранено въ настоящемъ расширеніи краткой статьи Сборника, является неправильное изложеніе идеи о натяженіи (деформации) въ электромагнитномъ полѣ, котораго (натяженіе) необходимо принять *наряду* съ динамическими качествами (напр. вихрями) поля. Авторъ не чуждъ этой идеи, но не выдѣляя ея рѣзко, или смѣшиваетъ ее съ идеею вихрей (стр. 32), или совершенно не упоминаетъ о ней, характеризуя электромагнитное поле единственно, какъ совокупность вихревыхъ нитей.

В. Л.

Centralblatt für Accumulatoren- und Elementenkunde. Herausg. D-r Franz Peters. Charlottenburg. Verlag von Wilh. Knapp. Halle.

Сборникъ свѣдѣній объ аккумуляторахъ и первичныхъ элементахъ. Подъ ред. д-ра Фр. Петерса, Шарлоттенбургъ. Изданіе Вильг. Кнаппа. Подписная цѣна 12 марокъ въ годъ.

Судя по первому номеру, новый журналъ обѣщаетъ стать очень полезнымъ литературнымъ пособіемъ для всѣхъ занимающихся и интересующихся теоріей и практикой химическихъ источниковъ электричества. Какъ справедливо замѣчаетъ редакція въ своей программѣ, до сихъ поръ свѣдѣнія о гальваническихъ элементахъ и аккумуляторахъ были разбросаны по самымъ различнымъ изданіямъ, вслѣдствіе чего литературное изученіе касающихся этого предмета вопросовъ представлялось очень затруднительнымъ. Въ первомъ номерѣ новаго журнала помѣщены слѣдующія оригинальныя статьи: Фр. Фогель: „О соединеніи элементовъ“; проф. В. Гергеръ: „О нормальныхъ элементахъ“; I. Сахаріасъ: „Новости

въ техникѣ аккумуляторовъ, предназначенныхъ для тяги“; Л. Гёйфнеръ: „Опыты надъ пластинами Платнѣ въ отношеніи ихъ примѣнимости къ автомобильнымъ батареямъ“. Затѣмъ слѣдуютъ: обзоръ привилегій; обзоръ журнальной литературы; отчеты о докладахъ въ различныхъ обществахъ; библиографія; законодательство; правительственныя распоряженія и т. п.; разныя сообщенія; торговыя сообщенія; почтовый ящикъ, и наконецъ, отдѣлъ, предоставленный читателямъ для предложеній съ ихъ стороны различныхъ экспериментальныхъ и литературныхъ задачъ, представляющихъ интересъ для техники или теоріи аккумуляторовъ и элементовъ,—задачъ, для обработки которыхъ сами авторы не имѣютъ времени или средствъ. Журналъ выходитъ два раза въ мѣсяцъ, тетрадами въ 1½—2 листа.

Л. Г.

Revue technique de l'exposition universelle de 1900.—Par un comité d'ingénieurs, d'Architectes, de Professeurs et de Constructeurs. Directeur Ch. Jacomet. Secrétaire de la Rédaction M. Svilkossitch. E. Bernard et Co, Imprimeurs—Éditeurs. Paris.

Подъ такимъ заглавіемъ парижская издательская фирма E. Bernard & Co выпускаетъ полное техническое описаніе Парижской выставки 1900 г. Изданіе будетъ состоять изъ 9 частей: часть 1-я, 1 томъ—Архитектура и сооруженія; часть 2-ая, 4 тома—Машины и двигатели, счетчики и т. п.; часть 3-ая, 2 тома—Электричество; часть 4-ая, 2 тома—Общественныя работы и способы сообщенія, воздухоплаваніе и т. п.; часть 5-ая, 1 томъ—Сельское хозяйство (сюда входятъ и булочныя); часть 6-ая, 2 тома—Горное искусство и Металлургія; часть 7-ая, 1 томъ—Прядильное производство; часть 8-ая, 1 томъ—Химическая и другія отрасли промышленности; часть 9-ая, 1 томъ—Колонизація. Армія и флотъ.

Подписка на все изданіе для первыхъ 1000 подписчиковъ 200 франковъ при взносѣ въ слѣдующіе сроки: 50 фр. при подпискѣ, по 50 фр. каждыя 3 мѣсяца съ 31 марта (н. ст.) 1900 г., или 20 фр. при подпискѣ и 20 фр. каждый мѣсяцъ съ того же числа. При внесеніи при подпискѣ всей суммы подписка стоитъ дешевле—175 фр. Начиная съ 1001 подписчика, подписка увеличивается до 250—300 франковъ. Подобное же изданіе было съ успѣхомъ выпущено на Парижской выставкѣ 1889 года.

Изданія, присланныя въ редакцію для ОТЗЫВА.

Горн. Инж. А. Н. Митинскій. О горнозаводскихъ машинахъ Сѣверной Америки.—Выпускъ I. Каменноугольныя копи. 1900 г. С.-Петербургъ. 25 стр. съ 4 табл. чертежей и рис.

Bibliothèque technologique. Pratique industrielle des courants alternatifs. Courants monophasés, par G. Chevrier. Paris. Georges Carré et C. Naud. 1900. 268 стр., 108 фиг. въ текстѣ. Цѣна 9 франк.

Traité élémentaire d'électricité avec les principales applications, par R. Colson, commandant du génie. Troisième édition, entièrement refondue. Paris. Gauthier—Villars. 1900. VI+272 pages, avec 91 figur. Цѣна 3 фр. 75 c.

Les rayons X et la photographie à travers les corps opaques, par Ch. Ed. Guillaume. 2-me édition. Paris 1897. Gauthier—Villars et fils. VIII+144 p. 23 figures et 8 planches. Цѣна 3 фр.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Вывѣрка электрическихъ измерительныхъ приборовъ въ Главной Палатѣ мѣръ и вѣсовъ. Съ 1-го февраля 1900 года въ Главной Палатѣ мѣры и вѣсовъ принимаются для вывѣрки электрическіе приборы, а именно: вольтметры, амперметры и счетчики электрической энергіи.

Къ повѣркѣ принимаются:

а) вольтметры постоянного тока до 110 вольтъ и вольтметры переменнаго тока до 110 вольтъ при 100 перемѣнахъ въ секунду;

б) амперметры постоянного тока до 500 амперъ и амперметры переменнаго тока до 300 амперъ при 100 перемѣнахъ въ секунду;

в) счетчики электрической энергіи постоянного тока до 500 амперъ и до 110 вольтъ и счетчики переменнаго тока до 300 амперъ и до 110 вольтъ при 100 перемѣнахъ въ секунду.

Съ 1-го сентября 1900 года Главная Палата мѣръ и вѣсовъ будетъ принимать для вывѣрки нормальные элементы и магазины сопротивленія изъ платины, нейзильбера и другихъ подобныхъ сплавовъ.

Всѣ вышепоименованные приборы должны имѣть ясно обозначенные названіе фирмы, изготовлявшей приборы, и номеръ.

Вывѣрка такихъ приборовъ и выдача свидѣтельствъ о повѣркѣ ихъ производится Главною Палатою мѣръ и вѣсовъ безплатно до 1-го января 1901 года.

Съ 1-го сентября 1900 года на всѣ представленные раньше и вновь представляемые къ повѣркѣ приборы, удовлетворяющіе требованіямъ особой инструкціи для клейменія, имѣющей быть опубликованной во всеобщее свѣдѣніе, будутъ налагаться Главной Палатою клейма до того срока, который будетъ назначенъ по инструкціи.

Послѣ 1-го января 1901 года за вновь представленные къ вывѣркѣ и клейменію электрическіе приборы будетъ взыскиваться плата по таксѣ, утвержденной Г. Министромъ Финансовъ.

Пріемъ приборовъ въ Главной Палатѣ мѣръ и вѣсовъ (Забалканскій просп., д. № 19) производится ежедневно, кромѣ воскресныхъ и праздничныхъ дней, отъ 12 до 4 часовъ.

Заявленія частныхъ лицъ и учреждений о вывѣркѣ электрическихъ приборовъ оплачиваются двумя гербовыми 80 коп. марками.

Добываніе каменнаго угля за 10 лѣтъ.—Слѣдующая таблица даетъ сравнительныя данныя относительно добычи каменнаго угля въ 1889 и 1899 годахъ, въ тысячахъ тоннъ.

	1899.	1889.	Увеличеніе въ %.
Сѣв.-Амер. Соед. Штаты	218.000	85.383	255
Великобританія	212.000	176.917	120
Германія	110.000	67.342	165
Франція	32.500	23.852	136
Бельгія	22.000	19.870	110,5
Австро-Венгрія	12.500	9.950	125,5
Россія	11.900	6.197	192
Канада	4.100	2.658	153
Остѣ-Индія	4.250	1.946	217
Итого.	627.250	393.695	159

Предсказыванія телеграфными проводами погоды.—Германскій докторъ Эйдамъ сдѣлалъ интересное открытіе относительно предсказыванія погоды телеграфными и телефонными воздушными проводами. Однажды, въ ожиданіи поѣзда, докторъ обратилъ вниманіе на шумъ, производимый вѣтромъ, ударявшимъ въ

телеграфные провода; при этомъ онъ вспомнилъ, что слышалъ подобный же шумъ наканунѣ или за день до грозы или большого дождя и снѣга. Это и навело его на мысль о соотношеніи между этими звуками и предполагаемой погодой. Его предположенія подтвердились: черезъ 48 часовъ пошелъ дождь. Занявшись изслѣдованіемъ этого явленія, Эйдамъ пришелъ къ тому выводу, что болѣе или менѣе сильный шумъ телеграфныхъ проводовъ указываетъ вообще на худую погоду и что по высотѣ звука можно предугадать вѣроятныя, болѣе или менѣе значительныя, атмосферныя возмущенія и время ихъ появленія. Низкій звукъ, сильный или слабый указываетъ, что чрезъ 30—48 часовъ будетъ небольшой дождь съ умѣреннымъ вѣтромъ. Наоборотъ, высокій свистящій звукъ указываетъ на сильную бурю, сопровождающуюся сильнымъ дождемъ или снѣгомъ.

Такъ, напримѣръ, подобное явленіе было замѣчено въ декабрѣ 1886 г. за нѣсколько часовъ до страшной бури, свирѣпствовавшей въ центральной Европѣ въ продолженіи нѣсколькихъ дней, причѣмъ слой выпавшаго снѣга достигъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ 1,68 м.

Безъ сомнѣнія трудно дать сколько нибудь точныя правила для выводовъ, основанныхъ на такихъ наблюденіяхъ, такъ какъ шумъ телеграфныхъ проволокъ зависитъ не только отъ атмосферныхъ причинъ, но и отъ степени натяженія ихъ и т. п. *).

Примѣненіе электричества въ сельскомъ хозяйствѣ.—Германское сельскохозяйственное Общество въ Оксенбургѣ, въ Баваріи, устраиваетъ большую электрическую установку въ Нижней Франконіи, предназначенную исключительно для сельскохозяйственныхъ цѣлей. Для полученія тока будутъ пользоваться частью паровой, частью гидравлической силой. Токъ, напряженіемъ въ 5.000 вольтъ, будетъ распределяться по деревнямъ: на каждой фермѣ будетъ помѣщаться распределительная доска. Электричество будетъ приводить въ движеніе различныя сельскохозяйственныя машины, а также будетъ служить и для освѣщенія.

Телефонъ-шпионъ.—Въ медицинской школѣ въ Женевѣ производилась докторами Лабродомъ и Дюсо интересные опыты съ громкоговорящимъ телефономъ, который можетъ оказать большія услуги медицинѣ. Этотъ телефонъ, который можетъ быть названъ „телефономъ-шпиономъ“, можно помѣщать, въ виду его небольшихъ размѣровъ, совершенно незамѣтно въ комнатахъ, и онъ будетъ передавать, значительно усиливая звукъ, всѣ воспринимаемые имъ разговоры. Кромѣ того, этотъ телефонъ снабженъ фонографомъ, который записываетъ весь разговоръ, если лицо, съ которымъ желаютъ переговорить, находится внѣ дома.

Движущіеся полы на Парижской выставкѣ 1900 года.—Для того, чтобы подняться во второй этажъ выставочныхъ отдѣловъ, во всѣхъ зданіяхъ выставки устроены движущіеся полы, съ уклономъ въ 33° при высотѣ подъема 8 метровъ и длинѣ ихъ 25 метр. Эти движущіеся полы, приводимые въ движеніе электродвигателями постоянного тока въ 440 вольтъ, будутъ имѣть скорость 60 см. въ секунду. Подъемъ совершается въ 42 секунды, что позволитъ поднимать 2.000 человѣкъ, а въ крайнемъ случаѣ — 3.500 въ часъ. За каждый подъемъ будетъ назначена плата 10 сантимовъ. Подобные движущіеся полы дѣйствуютъ уже въ парижскихъ магазинахъ Лувра.

*) Надо замѣтить, что городскіе жители изъ простонародья уже давно подмѣтили соотношеніе между шумомъ телеграфныхъ проводовъ и погодой; такъ, петербургскіе извозчики нерѣдко пользуются шумомъ телеграфныхъ проводовъ для предугадыванія погоды.