

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

По поводу опытовъ проф. Рѣнтгена.

Послѣ работы Рѣнтгена разрядъ въ разрѣженномъ газѣ получаетъ практическое примѣненіе; этотъ удивительный приборъ—Круксова трубка съ ея видоизмѣненіями—становится въ рукахъ практическаго врача орудіемъ медицинскаго діагноза, а, можетъ быть, послужить и для другихъ какихъ либо цѣлей; Бюге и Гаскаръ, напр., намѣчаютъ примѣненіе его къ распознаванію поддѣльныхъ брилліантовъ, которые, противно настоящимъ, не пропускаютъ лучей Рѣнтгена.

Давно уже усилія нѣкоторыхъ изобрѣтателей были направлены къ тому, чтобы сдѣлать полезную Гейссмерову трубку; при этомъ ждали отъ нея пользы въ томъ же, чѣмъ она особенно бросалась въ глаза: въ ея красивыхъ свѣтовыхъ эффектахъ. Изъ нея надѣялись сдѣлать источникъ свѣта особенно удобный для извѣстныхъ цѣлей. Но не въ этомъ, какъ оказывается, главное значеніе тихаго разряда.

Если мы обратимся къ Фарадею, который первый изслѣдовалъ явленіе тихаго разряда при атмосферномъ давленіи и въ разрѣженныхъ газахъ (1838—1839 гг.), то увидимъ, что этотъ великій наблюдатель считалъ важнѣйшимъ фактомъ: «различіе условій положительнаго и отрицательнаго разрядовъ», которое «будетъ имѣть гораздо большее значеніе въ наукѣ объ электричествѣ, чѣмъ это мы теперь можемъ себѣ представить».

Различіе въ полюсахъ Фарадей наблюдалъ во всѣхъ видахъ разряда чрезъ діэлектрикъ т. е. искры, вольтовой дуги, кисти и сіянія. Въ явленіи искры разница выражалась въ различной длинѣ ея въ зависимости отъ того, положительный или отрицательный электродъ былъ болѣе размѣровъ. Конечно, объясненія этого различія Фарадей не искалъ въ свойствахъ «электричествъ»; основнымъ принципомъ его изслѣдованій было: «индукція—столь общее явленіе (universal), что обнимаетъ собою всѣ электрическіе процессы», и потому причинами, опредѣляющими ходъ этихъ процессовъ, онъ считалъ различныя отношенія тѣлъ къ электрической индукціи. Дѣйствительно, онъ наблюдалъ, что въ разныхъ газахъ различіе полюсовъ не одно и то же.

Всѣмъ извѣстно значеніе знака полюса въ вольтовой дугѣ, рѣзко выражающееся при постоянномъ токъ.

Относительно разряда въ формѣ кистей Фарадей заключаетъ изъ своихъ опытовъ, что въ воздухѣ, а еще больше въ азотѣ, положительный разрядъ гораздо сильнѣе отрицательнаго; въ кислородѣ и угольной кислотѣ они почти одинаковы, и гораздо слабѣе. При этомъ Фарадей замѣтилъ, что начинается отрицательная кисть при меньшемъ напряженіи, чѣмъ положительная; но это и служитъ причиною ея меньшаго *распространенія* въ воздухѣ. Фарадей былъ убѣжденъ, что разрядъ кистью—явленіе перемежающееся, распространяющееся отъ электрода въ діэлектрикъ; частицы, въ которыхъ разрядъ уже произошелъ, играютъ совершенно такую же роль (относительно слѣдующихъ частицъ), какъ если бы электродъ былъ подвинутъ на ихъ мѣсто, при этомъ разрядъ происходитъ и передвигается по тѣмъ линіямъ индукціи, которыя окружаютъ всякій заряженный проводникъ *).

Если заставить машину дѣйствовать правильно и мощно, удалить отъ заряженнаго электрода большіе проводники, приблизить къ нему острія, и особливо, если уменьшить упругость окружающаго его газа, то можно получить третій видъ разряда чрезъ діэлектрикъ—сіяніе. Фарадей объясняетъ это явленіе заряденіемъ и разряденіемъ частицъ діэлектрика, образующихъ при этомъ *непрерывные* потоки около электрода, причемъ наэлектризованныя частицы, двигаясь отъ него, даютъ мѣсто не наэлектризованнѣмъ, направляющимся къ источнику заряда.

Перечисленные выше приемы, дѣйствительно, могутъ служить къ образованію сильнаго и постоянного *поля*, къ быстрой и правильной электризаціи и разряденію частицъ діэлектрика.

Фарадей замѣтилъ, что отрицательное сіяніе получить весьма трудно; что насколько легко у отрицательнаго электрода искра переходитъ въ кисть, такъ переходъ кисти въ сіяніе гораздо скорѣе замѣчается на положительномъ электродѣ.

*) Мы позволяемъ себѣ, въ виду краткости послѣдующаго изложенія, обратить вниманіе читателя на стр. 3—4, а также стр. 20—22 (§§ 19, 24, 26, 28, 33) журнала «*Электричество*» за 1896 г.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что конвекціонный разрядъ былъ разсматриваемъ Фарадеемъ совершенно отдѣльно, и что разрядъ посредствомъ сіянія представляетъ собою не электрической вѣтеръ*), но мѣстные потоки частицъ, обмѣнивающихся зарядами; этотъ обмѣнъ вполне подобенъ тому пересоединенію атомовъ, какое должно представить себѣ въ электролитѣ; заряжаются же частицы все по тѣмъ же линіямъ индукціи, которыя соединяютъ зарядъ электрода съ другими проводниками около него, со стѣнами и потолкомъ того помѣщенія, гдѣ производится опытъ.

Основую всякаго разряда является, такимъ образомъ, индукція, первая причина электрическаго тока. Но въ искрѣ, а особенно въ тихомъ разрядѣ, начинаетъ играть роль нѣчто еще и другое: время, потребное для разряда. Положимъ, что оно незначительно; но разрядъ въ діэлектрикѣ не происходитъ одновременно по всей линіи индукціи, а распространяется по ней, начавшись съ тѣхъ частицъ, которыя испытываютъ наибольшее натяженіе, и разрядъ которыхъ увеличить натяженіе сосѣднихъ, или, по крайней мѣрѣ, ихъ температуру. Это явленіе *распространенія* разряда можно уже себѣ представить гораздо болѣе продолжительнымъ.

Наиболѣе рѣзко выступило различіе полюсовъ, когда Фарадей получилъ разрядъ между электродами, окруженными сильно разряженнымъ газомъ. Заставить слиться положительное и отрицательное свѣщеніе оказалось невозможнымъ; они всегда были отдѣлены темнымъ пространствомъ. Фарадей видѣлъ въ этомъ новое доказательство различія разрядовъ, противоположности способовъ, какими происходитъ уничтоженіе положительнаго и отрицательнаго разрядовъ. Темное пространство Фарадей считалъ мѣстомъ, гдѣ происходитъ особый «темный разрядъ»**).

Послѣ этого Гассіотъ, а за нимъ Гейсслеръ, стали устраивать удобные приборы для полученія разряда въ пустотѣ, со впаянными электродами, и пользоваться большими батареями, вмѣсто электростатическихъ машинъ, для возбужденія тихаго разряда. Вскорѣ, однако, Румкорфова спираль оказалась еще болѣе дѣятельнымъ возбуждателемъ и вытѣснила всѣ остальные.

Дальнѣйшія работы физиковъ были направлены къ изученію положительнаго сіянія, образованію стратъ (открыты въ 1843 г. Д'Абріа) и объясненію этого явленія. Было подтверждаемо мнѣніе Фарадея о распространеніи этого разряда по трубкѣ отъ слоя къ слою, подмѣчено важное значеніе быстрого прерывателя тока.

Споттисвудъ и Мультионъ изслѣдовали отталкивающее и притягательное дѣйствіе проводника на «чувствительное» положительное сіяніе (по-

лучаемое съ помощью перерыва проводовъ у положительнаго конца трубки); тѣ же авторы получили такъ называемый однополюсный разрядъ, при которомъ свѣтилась лишь часть трубки у положительнаго полюса, или же свѣтились оба конца трубки, соединенные съ однимъ и тѣмъ же положительнымъ электродомъ.

Съ другой стороны, Гитторфъ и Круксъ (1879 г.), достигнувъ высокой степени разряженія, получили чрезвычайно характерное явленіе у отрицательнаго полюса, извѣстное подъ именемъ катодныхъ лучей, на которые дѣйствуетъ магнитъ.

Послѣ этихъ открытій понятно господствующее мнѣніе о полной независимости положительнаго и отрицательнаго разрядовъ, что не мѣшаетъ имъ взаимодѣйствовать. Ихъ независимое *распространеніе* (въ Фарадеевскомъ смыслѣ) истинно до такой степени, что Ленарду удалось выпустить катодовые лучи изъ трубки въ воздухъ, гдѣ они, однако, судя на глазъ, быстро поглощаются. Но способы Рѣнтгена-Ленарда позволяютъ прослѣдить ихъ путь далеко внѣ стѣнокъ трубки; такъ казалось, по крайней мѣрѣ, на первыхъ порахъ, когда лучи Рѣнтгена были сочтены за принадлежность исключительно отрицательнаго разряда (собственно, того флуоресцирующаго пятна, которое является на стѣнкѣ трубки противъ катода); но г. Карножицкій, а также А. С. Поповъ, наблюдая тѣни, отбрасываемыя этими лучами, пришли къ предположенію о существованіи двухъ центровъ излученія: катоднаго и аноднаго. Наконецъ, г. Хинъ доказываетъ, что лучи Ленарда-Рѣнтгена *анодные*. То же подтверждаютъ опыты г. Моро; этотъ ученый получилъ отчетливую Рѣнтгеновскія фотографіи, установивъ чувствительную пластинку (вполнѣ закрытую картономъ) параллельно кисти положительнаго разряда большой Румкорфовой спирали (токъ въ 6 амп.); разрядъ былъ полученъ между остриемъ анода и небольшою пластинкою*).

Такимъ образомъ, хотя мѣсто исхожденія новаго рода лучей еще неизвѣстно, мы все же видимъ, что первое практическое примѣненіе Круксовой трубки основано на этомъ удивительномъ раздѣленіи разрядовъ и на ихъ, по крайней мѣрѣ, отчасти независимомъ распространеніи, которое было такъ ясно обнаружено Фарадеемъ. Отсюда становится понятнымъ, что одному изъ наиболѣе талантливыхъ послѣдователей Фарадея, Д. Д. Томсону, пришла мысль о разряжающемъ дѣйствіи этого носителя разряда,—линіи индукціи, по которой распространяется пульсация; и онъ наблюдалъ, что лучи Рѣнтгена, дѣйствительно, снимаютъ зарядъ какъ положительный, такъ и

*) Хотя и сопровождается этимъ вѣтромъ.

**) Его нужно отличать отъ конвекціоннаго, тоже темнаго разряда, такъ какъ этотъ послѣдній происходитъ отъ металла въ діэлектрикѣ, «темный» же разрядъ между двумя діэлектриками.

*) Эти опыты, какъ и опыты съ Ленардовой трубкой съ алюминіевымъ окномъ и С. Томсона съ вольтовой дугой, показываютъ, что нѣтъ необходимости въ флуоресцирующемъ пятнѣ; съ другой же стороны, г. Пильчиковъ получилъ особенно яркіе снимки, усиливъ именно флуоресцирующее дѣйствіе разряда (въ трубкѣ Пулюя).

отрицательный съ пластинки, расположенной на ихъ пути. Линіи индукціи, идущія отъ пластинки къ Круксовой трубкѣ, ослабляются лучами Рѣнтгена, воздухъ становится проводникомъ, но именно въ смыслѣ медленно проводящаго тѣла, какъ понималъ это Фарадей. Проф. И. И. Боргманъ наблюдалъ еще новое свойство лучей Рѣнтгена: производя разряженіе обоихъ знаковъ, они, однако, оставляютъ нѣкоторый отрицательный зарядъ. Проф. Риги наблюдалъ положительное заряженіе лучами Рѣнтгена. Явленіе одного *разряженія* было наблюдаемо еще Бенуа и Гюрмюзеску.

Проф. И. И. Боргманъ открылъ еще, что Рѣнтгеновскіе лучи позволяютъ увеличить длину искры разрядника.

Когда мы говорили про идею о распространеніи тока въ діэлектрикѣ, читателю могло придти на мысль подобіе этого пульсирующаго, идущаго впередъ разряда съ лучемъ, передающимъ колебани: лучъ свѣта, проходящій по флуоресцирующему тѣлу, заставляетъ свѣтиться частицы этого тѣла, лежащія на его пути, какъ свѣтятся частицы діэлектрика, лежащія на пути разряда.

До сихъ поръ наши разсужденія не сходились съ почвы Фарадеевскихъ взглядовъ; намъ осталось еще разсказать о томъ смѣломъ шагѣ въ объясненіи явленія, который былъ сдѣланъ впервые Ленардомъ *).

Этотъ ученый, спрашивая себя, что такое катодныя лучи, поглощаемыя стекломъ и проходящія сквозь нѣкоторые металлы: свѣтъ или электричество? склонялся къ той мысли, что эти линіи индукціи, носители разряда, суть лучи свѣта очень короткой длины волны.

Извѣстно, что лучи фіолетоваго конца спектра задерживаются стекломъ, дѣйствуютъ на фотографическую пластинку, заставляютъ фосфоресцировать и флуоресцировать тѣла способныя къ этимъ родамъ свѣченія, что они проводятъ токъ черезъ воздухъ, разряжаютъ заряженныя (по крайней мѣрѣ, отрицательно) пластинки, а, слѣдовательно, и увеличиваютъ длину искры; магнитное вращеніе плоскости поляризаціи луча свѣта увеличивается съ укорачиваніемъ длины волны.

Эти аналогіи даютъ поводъ многимъ ученымъ считать лучи Рѣнтгена лучами свѣта очень короткой волны, ультра-ультра-фіолетовыми. Однако, непосредственно въ спектрѣ солнца (по наблюденію бр. Люмьеръ) лучей Рѣнтгена безусловно не существуетъ, и потому тутъ предстоитъ разрѣшить вопросъ о томъ, почему эти чисто гипотетическіе лучи могутъ проходить сквозь непрозрачныя для обычнаго свѣта вещества: дерево, металлы, картонъ, эбонитъ и друг., почему они не преломляются и не отражаются. Эти послѣдніе вопросы пока нельзя еще трактовать по недостатку твердо установленныхъ фактовъ и въ виду неизвѣстности законовъ преломленія и отраженія

для волнъ необычной длины; прохожденіе же черезъ металлы представляетъ большое затрудненіе: по электромагнитной теоріи металлы должны быть совершенно непроходимы для свѣта; впрочемъ, и лучи солнечнаго спектра представляютъ уже случаи сомнѣваться въ этомъ положеніи электромагнитной теоріи свѣта. Относительно очень короткихъ волнъ можетъ быть сдѣлано еще допущеніе, что тѣла не имѣютъ для такихъ лучей того значенія (своимъ химическимъ составомъ и проч.), что и для обычныхъ лучей свѣта; они не препятствуютъ прохожденію Рѣнтгеновыхъ лучей въ томъ же смыслѣ, какъ хвостъ кометы не препятствуетъ видѣть звѣзды, находящіяся за нимъ; разстояніе между атомами столь же громадно относительно длины волны ультра-ультра-фіолетовыхъ лучей, какъ громадно разстояніе между частицами рѣдчайшаго газа относительно лучей обыкновеннаго свѣта. Это предположеніе, можетъ быть, подтвердится тѣмъ фактомъ, что легкій металлъ—алюминій наиболѣе прозраченъ для лучей Рѣнтгена, и газомъ, наиболѣе поглощающимъ лучи Ленарда, оказался кислородъ. Мы не будемъ касаться гипотезъ очень длинныхъ волнъ, продольныхъ колебаній и очень длинныхъ волнъ очень короткаго періода. Можетъ быть, наиболѣе устойчивымъ признакомъ полнаго тождества лучей Ленарда-Рѣнтгена съ лучами свѣта послужитъ доказательство ихъ сложности, предложенное гг. Бенуа и Гюрмюзеску; эти ученые наблюдали, что поглощеніе ихъ-лучей нѣкоторыми тѣлами происходитъ не въ той зависимости отъ толщины, какъ это было бы въ случаѣ ихъ однородности *).

Согласно направленію настоящей статьи, намъ приличествуетъ, не увлекаясь смѣлымъ отождествленіемъ катодныхъ лучей съ лучами свѣта, склоняться къ мысли, близкой къ мнѣнію О. Лоджа, если мы его вѣрно поняли, что лучи Ленарда-Рѣнтгена суть лишь линіи разряда, подобныя цѣлямъ Гротгуса въ электролитѣ, но по которымъ разрядъ *распространяется* отъ электрода. Сложность этого излученія много затрудняетъ пониманіе процесса съ электролитической точки зрѣнія, но за то дѣйствіе магнита на Ленардову часть этого пучка и прохожденіе сквозь металлы становятся понятными, какъ обычныя качества электрическаго тока.

В. Лебединскій.

*) Авторы нашли коэффициентъ поглощенія для алюминіева листа въ 0,1 мм. толщины около 0,85; Рѣнтгенъ же нашелъ листъ въ 15 мм. толщиною еще довольно прозрачнымъ, тогда какъ по законамъ поглощенія онъ долженъ былъ бы пропустить лишь 26×10^{-12} всего излученія. Дѣло объясняется, если допустить, что первые слои алюминія поглощаютъ нѣкоторые лучи, составляющіе 15% всего излученія; остальные же лучи проходятъ сквозь него гораздо легче.

Современное положение вопроса об электрической тягѣ въ городахъ и система Кларе-Виллемье.

Электрическая тяга трамваевъ переживаетъ въ настоящее время интересный фазисъ своего развитія. Система съ воздушными проводами, благодаря своей экономичности и простотѣ, получила большое распространение. Въ тоже время нѣкоторыя неудобства примѣненія воздушныхъ проводниковъ въ городахъ способствовали лучшей разработкѣ другихъ системъ электрической тяги*).

Въ виду такого положенія вопроса об электрической тягѣ трамваевъ, интересно сдѣлать общій критическій обзоръ существующихъ системъ. Эти системы мы раздѣлимъ на четыре группы: 1) системы съ подведеніемъ тока выше уровня земли (съ воздушными проводами); 2) системы съ подведеніемъ тока на уровнѣ земли (системы съ магнитнымъ рельсомъ—Ванъ-Депоеле и Линева, системы Elray, Nicholson и Tighe, Сименса, Кларе-Виллемье и друг.); 3) системы съ подведеніемъ тока ниже уровня земли (пузъ Бенгли-Найтъ, система Сименса, Линева и проч.); 4) системы съ аккумуляторами.

Мы сказали, что системы 1-й группы представляютъ нѣкоторыя неудобства при примѣненіи ихъ въ городахъ. Системы 4-й группы, благодаря тяжеловѣсности и громоздкости аккумуляторовъ, могутъ имѣть въ настоящее время лишь ограниченное примѣненіе. Остаются системы 2-й и 3-й группъ.

Системы 3-й группы требуютъ устройства вдоль полотна открытаго сверху канала, въ которомъ и укрѣпляются контактные провода. Въ эти каналы легко попадаетъ вода и грязь съ улицы, а также просачивается черезъ боковыя стѣнки. Если сѣченіе этихъ каналовъ сдѣлать малымъ, то вода и грязь могутъ затопить контактные провода, или, по крайней мѣрѣ, сильно повредить ихъ изоляціи. Это особенно важное обстоятельство угрожаетъ большинству системъ 3-й группы, такъ какъ у этого большинства контактные провода постоянно, на всемъ протяженіи, находятся въ соприкосновеніи съ источникомъ тока, и, следовательно, утечка можетъ сдѣлаться весьма значительною.

На основаніи этого, каналамъ приходится придавать сѣченія довольно значительныя, чтобы избѣжать большихъ затратъ на ремонтъ и чистку, а также, чтобы облегчить уходъ. Достаточное сѣченіе канала, определяемое въ каждомъ частномъ случаѣ мѣстными условіями, составляетъ необходимое требованіе, чтобы линія дѣйствовала правильно. Поэтому лучше, во избѣжаніе гораздо болѣе чувствительныхъ расходовъ потомъ, допустить въ сѣченіи канала даже нѣкоторый излишекъ, что, дѣйствительно, и дѣлали хорошие и осторожные строители (трамвай „Lenox Avenue“ въ Нью-Йоркѣ).

Примемъ во вниманіе еще необходимость весьма тщательной и потому дорогой изоляціи проводовъ, какъ контактныхъ, такъ и питающихъ.

Каналъ долженъ имѣть отверстіе или щель для пропуска собирателя тока, прикрѣпленнаго къ вагону. Эта щель должна удовлетворять двумъ противоположнымъ требованіямъ. Съ одной стороны эта щель должна быть, по возможности, узка, чтобы колеса экипажей не проваливались въ нее. Съ другой стороны, эта щель должна быть настолько широка, чтобы можно было придать собирателю тока достаточное сѣченіе и прочность, снабдить его надежной изоляціей и предупредить быстрое засореніе щели. На прочность собирателя тока придется обратить большое вниманіе, такъ какъ ему придется выдерживать довольно значительныя усилія и удары при попаданіи на полотно камней или другихъ твердыхъ и тяжелыхъ предметовъ, а также при загрязненіи или занесеніи полотна снѣгомъ.

Устройство развѣздовъ и пересѣченія электрическаго пути съ конными или паровыми представляютъ также большія затрудненія.

Такимъ образомъ, системы 3-й группы требуютъ очень тщательнаго выполненія и большихъ затратъ на первоначальное устройство.

У насъ онѣ врядъ ли примѣнимы, такъ какъ зимой снѣгъ можетъ засорить щель, а весной, при таяніи снѣга, каналъ будетъ заливать водой.

Препятствіемъ къ примѣненію трамваевъ 3-й группы могутъ послужить и чисто экономическія соображенія. Дороговизна подобныхъ линій требуетъ и большой выручки, что, при умѣренныхъ цѣнахъ на проѣздъ, ведетъ къ необходимости существованія *большаго* движенія. Идти на это нельзя рассчитывать, тамъ нечего и думать о системахъ 3-й группы.

Слѣдовательно, вообще эти системы нельзя считать удовлетворительнымъ рѣшеніемъ вопроса об электрическихъ трамваяхъ.

Поэтому, естественно, остается обратиться къ системамъ съ подведеніемъ тока на уровнѣ земли, то-есть къ 2-й группѣ. Въ этихъ системахъ обратнымъ проводомъ большей частью служатъ рельсы пути и земля. Положительный контактный проводъ въ нихъ состоитъ изъ отдѣльныхъ, изолированныхъ другъ отъ друга и отъ земли, проводниковъ (куски рельса, чугунные ящики, расположенные на разстояніи нѣсколькихъ метровъ, и проч.), соединенныхъ питательными проводами съ главнымъ кабелемъ, углубленнымъ въ землю, черезъ посредство особыхъ автоматическихъ приборовъ.

Последніе соединяютъ съ источникомъ тока только тѣ изъ контактныхъ проводниковъ, надъ которыми находится въ данный моментъ вагонъ. Такое устройство, во 1-хъ, обезпечиваетъ людей и животныхъ, вступающихъ на полотно трамвая, отъ электрическихъ ударовъ, и, во 2-хъ, уменьшаетъ значительно утечку тока, что позволяетъ примѣнить дешевую изоляцію „контактовъ“. Открытаго канала системы 2-й группы не требуютъ, что значительно уменьшаетъ стоимость первоначальнаго устройства, ремонта и ухода. Это обстоятельство даетъ возможность такимъ системамъ съ успѣхомъ конкурировать по дешевизнѣ устройства и эксплуатациіи съ системами съ воздушными проводами.

По безопасности, системы 2-й группы могутъ съ успѣхомъ конкурировать съ системами 4-й группы (аккумуляторы), особенно нѣкоторыя изъ нихъ.

По устройству и расположенію упомянутыхъ выше автоматическихъ питающихъ приборовъ, системы 2-й группы можно раздѣлить на два класса: а) системы, у которыхъ каждый „контактъ“, или подводчикъ тока, снабженъ своимъ независимымъ автоматическимъ питателемъ, б) системы, у которыхъ питатели нѣсколькихъ „контактовъ“ (10—18) соединены въ одно цѣлое, въ одинъ приборъ-автоматъ, который мы назовемъ *распределителемъ*. Къ первому классу принадлежатъ системы Elay Nicholson и Tighe, Wheelss, Сименса (2-й группы) и проч., образцомъ второго класса можетъ служить система Кларе-Виллемье.

Къ этимъ двумъ классамъ можно, пожалуй, прибавить третій с)—системы, у которыхъ питатели-автоматы состоятъ изъ двухъ частей: одна движется вмѣстѣ съ вагономъ (электромагнитъ), другая состоитъ изъ подвижныхъ частей, уложенныхъ подъ „контактами“ въ особомъ закрытомъ каналѣ (железные полосы, напр.), и соединяющихся при проходѣ надъ ними вагона „контакты“ съ главнымъ проводомъ (система Линева съ магнитнымъ рельсомъ и друг.).

Съ точки зрѣнія правильности функционированія можно приблизительно считать большинство системъ 2-й группы одинаково хорошими. Но съ точки зрѣнія надежности работы и легкости ухода между системами первого, второго и третьяго классовъ 2-й группы существуетъ не малая разница.

Системы первого и третьяго классовъ [а) и с)] характеризуются большимъ числомъ отдѣльныхъ независимыхъ подвижныхъ питателей. Въ классѣ а)—питатели эти автоматическіе вполнѣ, въ классѣ с)—они, такъ сказать, полуавтоматическіе, такъ какъ приходятъ въ

*) См. „Электричество“ 1895 г. стр. 99, 225, 257, 280, 305, 321, 337 и проч.

дѣйствіе при посредствѣ особаго электромагнита вагона. Благодаря существованію въ системахъ классовъ а) и с) множества подвижныхъ питателей, уходъ и надзоръ за послѣдними весьма затруднителенъ, шансы же на неправильности въ дѣйствіи и порчу очень велики.

Въ надзорѣ нуждаются собственно два ряда пунктовъ: питатели-автоматы и мѣста соединеній питающихъ проводовъ съ главнымъ кабелемъ, несущимъ токъ. Въ системѣ Wheelless'a, наприм., дѣйствующей въ Вашингтонѣ (линія „Eckington and Soldier's House Railroad“) вполне успѣшно, „контакты“ расположены черезъ каждые пять метровъ. Следовательно, на 1 км. пунктовъ,

требующихъ надзора, будетъ $\frac{1.000}{5} \cdot 2 = 400$; понятно,

насколько затруднителенъ надзоръ въ этой системѣ, представляющей одной изъ хорошихъ системъ класса а).

Что касается надежности работы системъ а) и с), то контроль совершается въ нихъ обыкновенно при посредствѣ лампъ накалыванія, введенныхъ параллельно цѣпи двигателя.

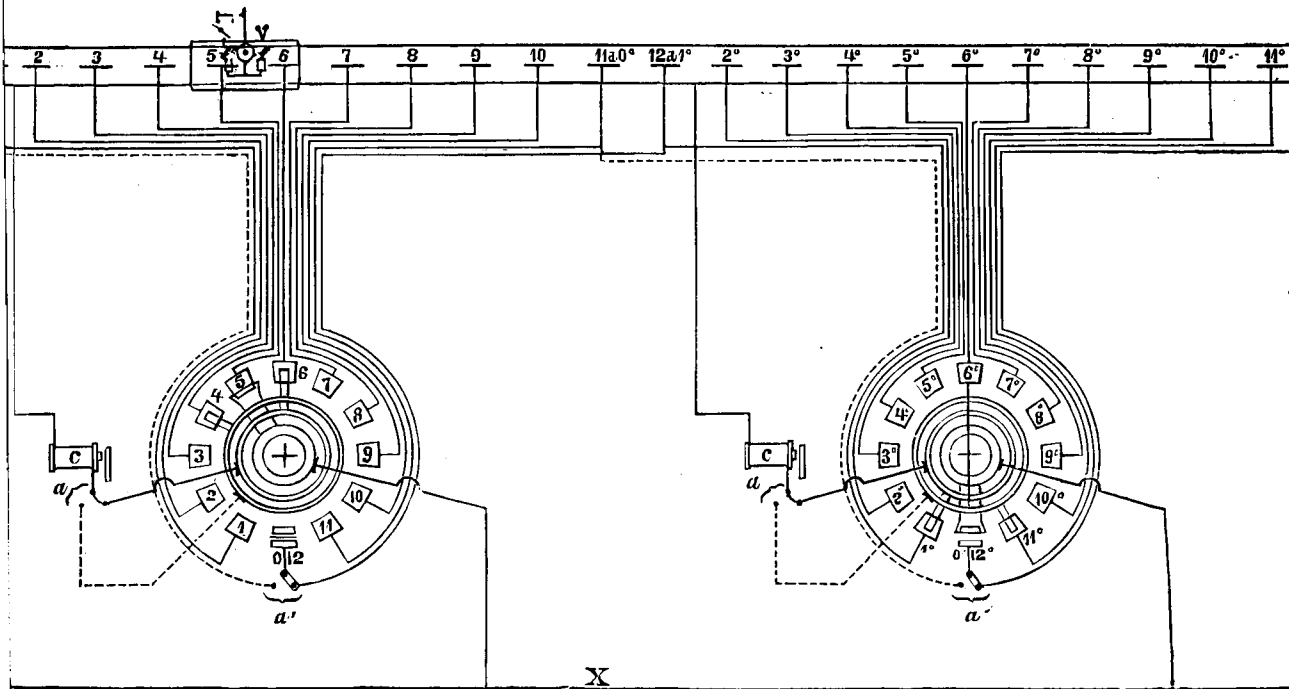
Если какой-либо контактъ не дѣйствуетъ, то это обнаруживается миганіемъ свѣта, вслѣдствіе перерыва тока. Но днемъ вагонъ можетъ проѣхать поврежденные контакты, и они останутся незамѣченными.

Помѣщеніе нѣсколькихъ питателей-автоматовъ въ одинъ ящикъ, какъ это, напр., сдѣлано въ послѣднемъ типѣ своей системы Elray, Nicholson и Tighe, мало улучшаетъ подобныя системы, такъ какъ питатели и въ этомъ случаѣ остаются независимыми одинъ отъ другаго, хотя надзоръ, разумѣется, облегчается, благодаря меньшей разбросанности питателей.

Большимъ преимуществомъ, съ точки зрѣнія надежности работы, т. е. уменьшенія возможности пертурбаціи въ дѣйствіи всей системы, обладаютъ системы класса б), или системы съ распределителями. Уходъ и надзоръ за линиями этихъ системъ простъ и легокъ, такъ какъ число распределителей на 1 км. незначительно (8—10—12), вѣроятность порчи и пертурбаціи невелика, и неправильности въ дѣйствіи легко обнаруживаются. Вообще, изъ всѣхъ системъ электрическихъ трамваевъ съ подземными проводами только системы 2-й группы съ распределителями имѣютъ, повидимому, будущность.

Хорошимъ представителемъ этого типа электрическихъ трамваевъ можетъ служить система Кларе-Виллемье, примененная на послѣдней выставкѣ въ Лионѣ.

Имѣя въ виду большое значеніе, которое могутъ получить въ ближайшемъ будущемъ системы съ распределителями, мы считаемъ полезнымъ остановиться на разсмотрѣніи устройства системы Кларе-Виллемье.



Фиг. 1.

Отъ генератора G (фиг. 1) идетъ вдоль рельсовъ трамвая кабель X, снабженный свинцовой оболочкой и жѣзной броней. Этотъ кабель соединенъ съ (+) генератора и проходитъ черезъ рядъ колодцевъ съ распределителями, гдѣ отъ него берутся отвлѣченія, соединенныя съ средними кольцами распределителей. Отрицательный зажимъ генератора соединенъ съ рельсами пути трамвая и съ землей.

Посреди пути уложены куски рельсовъ въ 2—3 м. длиной и на взаимномъ разстояніи тоже въ 2—3 м.; эти рельсы уложены основаніемъ вверхъ, въ уровень съ мостовой, и изолированы отъ земли. Отъ каждого рельса идетъ изолированный проводъ къ соответствующему контакту распределителя, причемъ 11-й и 12-й

рельсы одного распределителя есть вмѣстѣ 0-й и 1-й слѣдующаго. Въ Лионѣ участокъ одного распределителя, заключающій около 12 контактныхъ рельсовъ, представляетъ длину около 100 м. (въ среднемъ).

Среднее кольцо распределителя снабжено широкой контактной ланкой, состоящей изъ четырехъ мѣдныхъ полосъ, расположенныхъ одна надъ другой съ загнутыми концами. Эта ланка шире промежутка между двумя контактами и потому постоянно касается, по крайней мѣрѣ, одного контакта.

Среднее кольцо, вмѣстѣ съ двумя другими кольцами, снабженными узкими ланками (составлены изъ 2 пластинокъ), укрѣплено на изолирующемъ кругѣ, могущемъ поворачиваться въ ту или другую сторону (подъ дѣй-

ствием груза или электромагнитной пары) заразъ только на уголь между двумя контактами. Для достижения этого на ось круга посажено храповое колесо, задерживаемое собачкой, которая въ то же время служитъ якоремъ электромагнита С (фиг. 1).

Подъ вагономъ V (фиг. 1) укрѣплены двѣ пары трущихся контактовъ f и f' , соединенныхъ между собой, причемъ разстояние между f и f' больше разстоянія между двумя соседними рельсами-контактами. На фиг. 1 контактъ f касается 5-го рельса, соединеннаго съ 5 контактомъ распределителя, на которомъ стоитъ ланка среднего кольца. Поэтому токъ отъ этого послѣдняго пойдетъ черезъ ланку въ 5-й контактъ, 5-й рельсъ, собиратель f , въ электродвигатель вагона, откуда черезъ реостатъ и коммутаторъ, черезъ оси и колеса вагона, черезъ рельсы пути и землю—вернется къ генератору G. Вагонъ, положивъ, тронется вправо. Какъ только f' коснется 6-го рельса (f' въ это время еще не сойдетъ съ 5-го), часть тока изъ f пойдетъ въ f' , 6-й рельсъ, 6-й контактъ, ланку промежуточного кольца, и черезъ угольную щетку пойдетъ въ электромагнитъ С. Послѣдній притянетъ свой якорь-собачку и освободитъ храповое колесо, вслѣдствіе чего кругъ съ кольцами будетъ поворачиваться по часовой стрѣлкѣ. Но какъ только узкая ланка сойдетъ съ 6-го контакта, электромагнитъ отпуститъ собачку, и храповикъ съ кольцами остановится, какъ только средняя ланка установится на слѣдующемъ 6-мъ контактѣ. Съ этого момента электродвигатель будетъ питаться токомъ только отъ 6-го рельса; всѣ прочіе рельсы будутъ разобщены отъ генератора.

Дальнѣйшее движеніе вагона будетъ происходить совершенно такъ же, какъ только что разъяснено, пока передней собиратель не коснется 12-го рельса. Въ этотъ моментъ токъ направится какъ въ 12 контактъ, на которомъ стоитъ теперь узкая ланка промежуточного кольца лѣваго распределителя, такъ и въ 1-й контактъ слѣдующаго распределителя. Поэтому кольца обоихъ распределителей придутъ въ движеніе: средняя ланка лѣваго распределителя встанетъ на 12-й контактъ, на изолированную часть его, средняя ланка праваго распределителя—на 1-й контактъ. Слѣдовательно, дальнѣйшее движеніе вагона будетъ продолжаться при содѣйствіи только праваго распределителя, въ сферу дѣйствія котораго онъ теперь вошелъ, а лѣвый распределитель придетъ въ состояніе покоя, причемъ ни одинъ рельсъ соответствующаго ему участка не будетъ имѣть сообщеніе съ генераторомъ. Въ сообщеніи съ послѣднимъ, какъ видимъ, находятся только рельсы, находящіеся подъ вагономъ, и весь остальной путь будетъ вполнѣ безопасенъ для людей и животныхъ.

При обратномъ движеніи вагона распределитель вращается въ сторону, обратную часовой стрѣлкѣ, причемъ работаетъ крайнее кольцо и второй электромагнитъ, собачка и храповикъ.

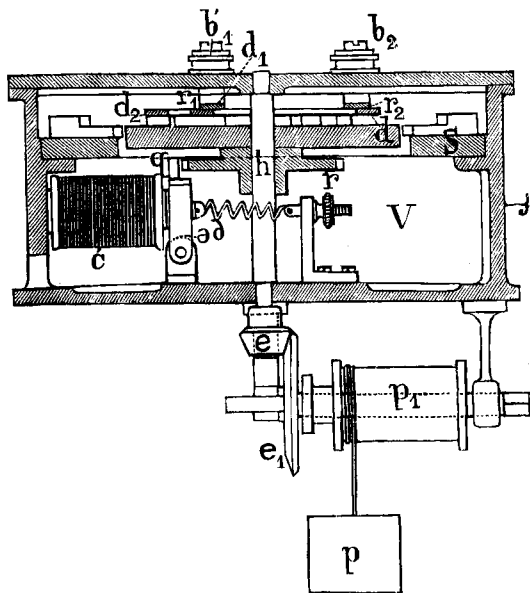
На фиг. 2 показано устройство распределителя для участка пути, по которому движеніе совершается только въ одномъ направленіи.

Такого рода распределители нельзя рекомендовать, такъ какъ они не позволяютъ дать вагону задній ходъ, и мы ихъ описываемъ только для поясненія общаго устройства распределителей Кларе-Виллемье*). На фиг. 2 b_1 и b_2 означаютъ зажимы, передающіе токъ при посредствѣ щетокъ r_1 и r_2 двумъ кольцамъ d_1 и d_2 , укрѣпленнымъ на изолирующемъ дискѣ d , заклиненномъ на оси h вмѣстѣ съ храповикомъ r , имѣющимъ столько зубцовъ, сколько контактовъ на распределителѣ. Контакты укрѣплены на изолирующемъ неподвижномъ дискѣ S, q —собачка, притягиваемая электромагнитомъ с и прижимаемая къ храповику пружиной; e и e_1 —коническія шестерни; p_1 —барabanъ, который грузъ P стремится повернуть.

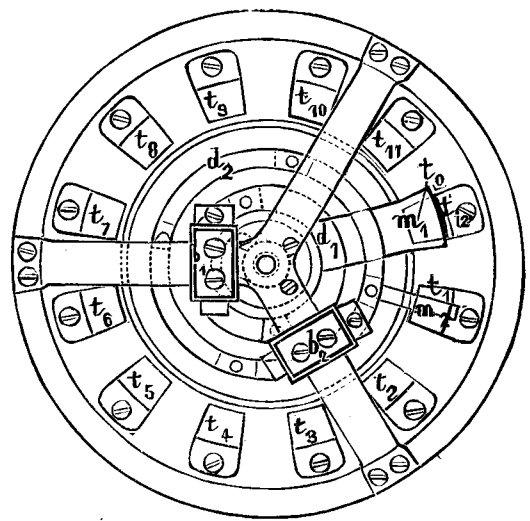
На фиг. 3, 4 и 5 представлены кольца, лапки и контакты.

На фиг. 6, 7 и 8 показаны планъ и два разрѣза по-

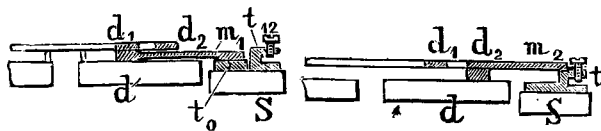
лотна трамвая Кларе-Виллемье. Посреди пути идетъ какъ бы полоса, образованная изъ параллельныхъ щеде-лицо каменя, уложеннаго на асфальтѣ.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

Фиг. 5.

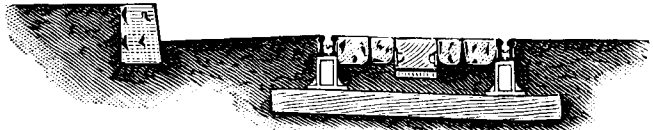
Рельсы-контакты уложены въ борозды, высѣченныя въ этой каменной полосѣ, и залиты асфальтомъ. Про-

*) См. Le Génie civil за 1894 г.

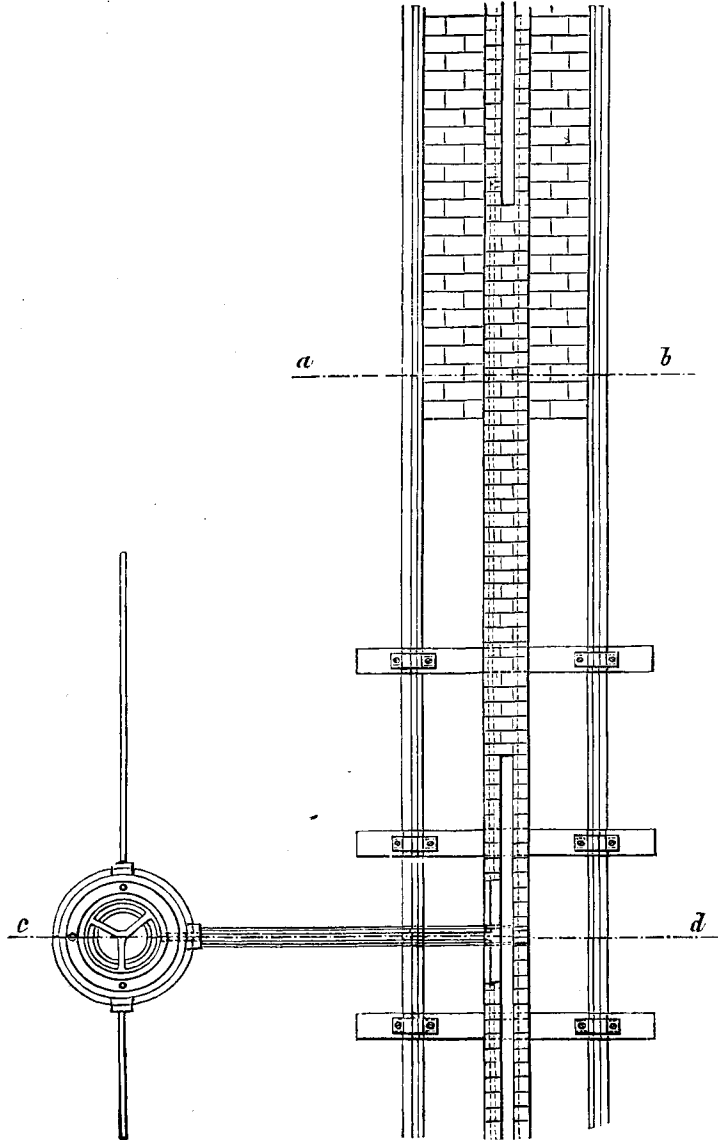
вода проходить по боковым желобкам, высеченнымъ въ камняхъ полосы; они пропущены въ соответственныхъ мѣстахъ, черезъ дыры въ камняхъ, къ рельсамъ-контактамъ и прибиты къ нимъ. Подъ каменную полосу положены еловые доски, залитыя сверху асфальтомъ.

На фиг. 9 и 10 показано устройство пересѣченій электрическаго пути съ конно-железными или паровыми. Куски рельсовъ послѣднихъ, находящіеся между рельсами электрическаго пути, образованы изъ короткихъ частей, изоли-

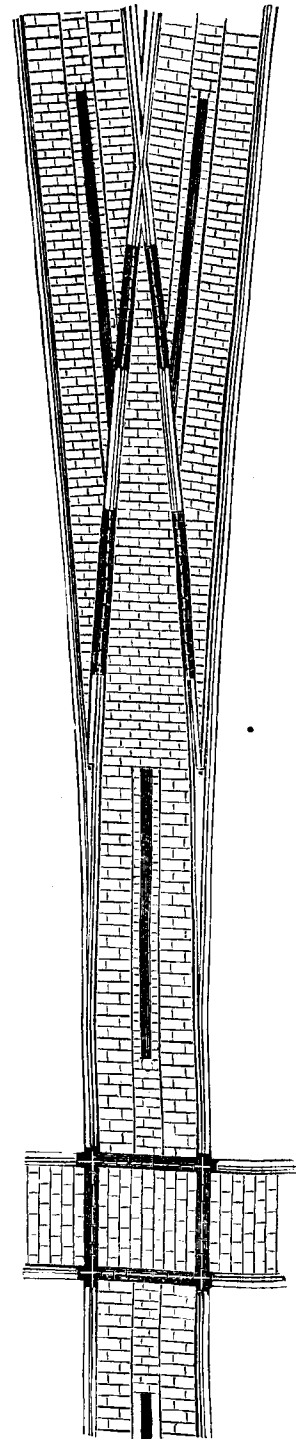
рованныхъ одна отъ другой вулканитомъ и связанныхъ механически въ одно цѣлое, не уступающее по прочности сплошному рельсу.



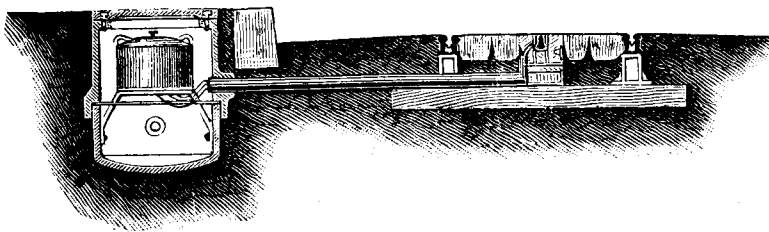
Фиг. 8.



Фиг. 6.



Фиг. 9.

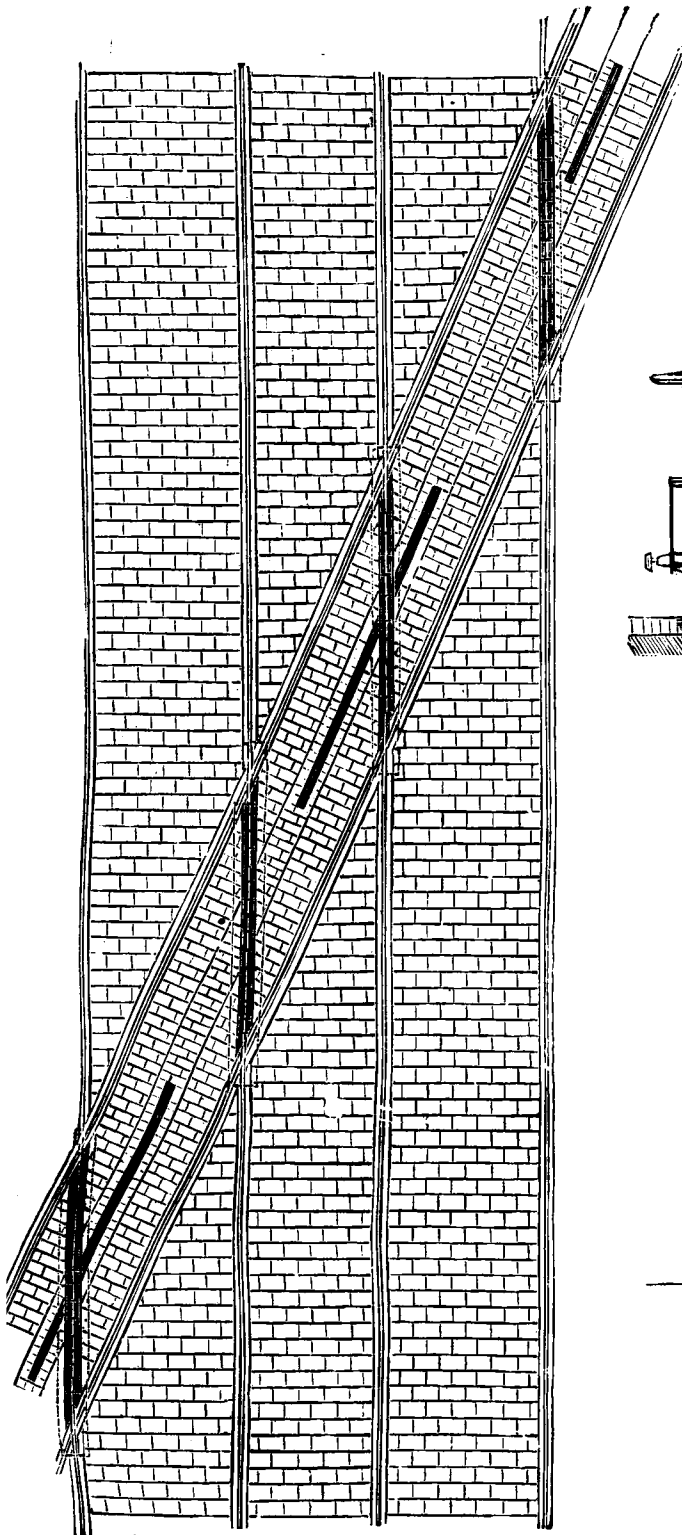


Фиг. 7.

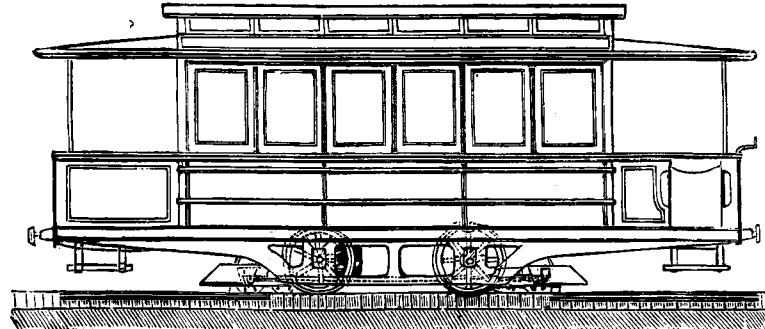
На фиг. 11, 12, 13 и 14 изображены боковой вид вагона и детали трущихся контактов (боковой вид, продольный разрез, план и поперечный разрез). Какъ было выше

сказано, такихъ контактовъ на обоихъ концахъ вагона находится по двѣ пары. Трущиеся части образованы изъ желѣзныхъ пластинокъ трапецевидной формы, приклепанныхъ къ стальнымъ пружинамъ. Последнія, въ свою очередь, приклепаны къ петлямъ, подтягиваемымъ струнами къ деревянному брусу, поддерживающему желѣзную раму контактовъ.

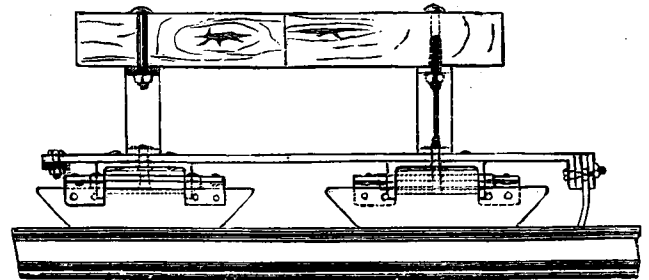
Въ заключение приведемъ нѣсколько данныхъ относительно Лионскаго трамвая, устроеннаго тамъ на время выставки. Ширина пути = 1 м. Длина контактныхъ рельсовъ = 2,8 м. (въ среднемъ). Ширина каменной полосы 0,20 м. Ширина досокъ подкладныхъ 0,24 м., толщина 0,03 м. Провода, идущіе къ рельсамъ-контактамъ, представляютъ сѣченіе въ 6—7 кв. м. и изолированы вулканизированнымъ каучукомъ. Распределители разставлены на разстояніи около 100 м.; сопротивление



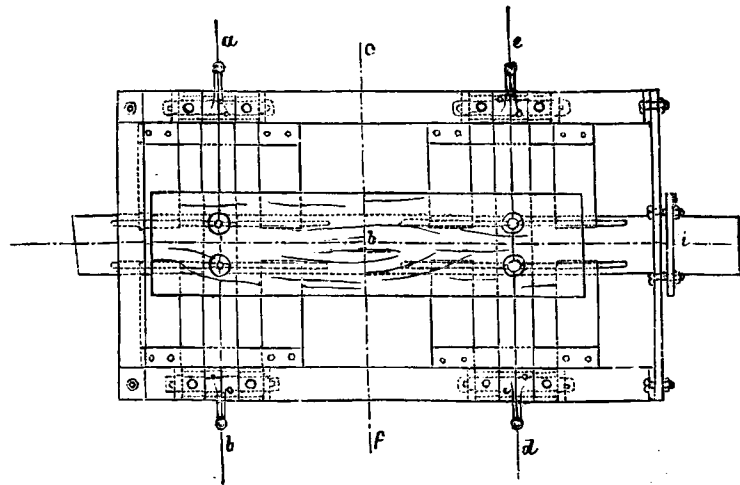
Фиг. 10.



Фиг. 11.



Фиг. 12.



Фиг. 13.

катушекъ электромагнитовъ 5.000 омъ, сѣченіе обмотки 0,12 — 0,15 кв. м. Сѣченіе главнаго кабеля 90 кв. м.; онъ погруженъ подъ поверхность земли на 0,60 м.

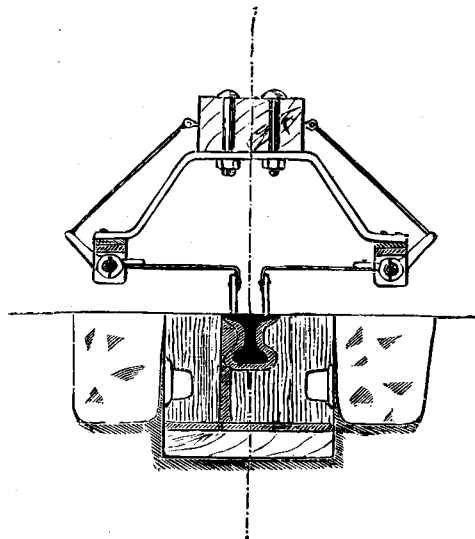
Генераторъ-машина Тюрк (шести полюсная) на 500 в. и 300 об./м.

Возбудитель ея — двухполюсная машина на 78 в. × 15 а.

Двигатель — газомоторъ, работающій бѣднымъ каменноугольнымъ газомъ [45% (H + CO + C₂H₂ + C₄H₄), 55% (O + CO₂ + N)]; число об. = 125.

Расходъ угля на 1 килоаттъ-часъ въ среднемъ 1,5 кгр., максимумъ — 2,1 кгр.

Электрическій путь пропустилъ 115.000 вагонъ-километровъ безъ малѣйшаго поврежденія и безъ малѣйшихъ признаковъ неисправности распределителей. Длина линій 3.200 м.



Фиг. 14.

По расчету Виллемье стоимость 100 м. пути его системы составляетъ около 1.906 франковъ, между тѣмъ, какъ 100 м. пути съ воздушными проводами на 6 стальныхъ столбахъ обойдется, по его словамъ, въ 2.159 франковъ. Полагая на линіи 10 вагоновъ, пробѣгающихъ ежедневно по 100 км., что составитъ въ годъ.

$$10 \times 100 \times 365 = 365.000 \text{ вагонъ-килом.}$$

Виллемье панель, что 1 вагонъ-километръ обойдется около 0,2 франка.

Ежедневныя измѣренія изоляціи дали (въ Лионѣ) въ среднемъ 3.000 омъ; въ самые сильные и продолжительные дожди изоляція не спускалась ниже 800 омъ.

ОБЗОРЪ.

Открытие Генриха Беккереля. Среди многочисленныхъ работъ о лучахъ Рентгена и о явленіяхъ среднихъ съ ними выдѣляются по своей опредѣленности и точности изслѣдованія Г. Беккереля надъ лучами, которые испускаютъ фосфоресцирующія тѣла.

Авторъ описываетъ наблюденныя имъ явленія въ такихъ словахъ:

„Я произвелъ слѣдующій опытъ съ двойною солью урана и калия, которая имѣется у меня въ кристаллахъ въ видѣ тонкой корочки.

Фотографическая броможелатиновая пластинка Люмьеръ завертывается въ два листа такой толстой черной бумаги, что на нее не дѣйствуетъ свѣтъ солнца втеченіе экспозиціи цѣлаго дня. На бумагу снаружи кладутъ фосфоресцирующее вещество и все вмѣстѣ подвергаютъ дѣйствію лучей солнца впродолженіе многихъ часовъ. По проявленіи на пластинкѣ выступаетъ черный силуэтъ фосфоресцирующаго вещества. Если между этимъ послѣднимъ и бумагою была положена монета, или металлическій экранъ съ вырѣзками, то на негативѣ получается изображеніе этихъ предметовъ.

„Эти опыты одинаково удаются, если между фосфоресцирующимъ веществомъ и бумагою положить тонкую пластинку стекла, что не исключаетъ возможность химическаго дѣйствія паровъ, которые могли бы выдѣляться изъ вещества, нагреваемого лучами солнца“.

Изъ дальнѣйшихъ опытовъ Беккерель убѣдился, что лучи, испускаемые фосфоресцирующимъ тѣломъ, проходятъ сквозь листочки металловъ, а именно алюминія и желѣза (0,04 мм.). Но самое замѣчательное заключается въ томъ, что эти лучи испускаются фосфоресцирующимъ веществомъ безъ всякаго дѣйствія солнечнаго или разсѣяннаго дневнаго свѣта.

„Я положилъ на дно ящика изъ непрозрачнаго картона фотографическую пластинку, на чувствительную сторону которой я положилъ корочку ураниевой соли, которая имѣла вогнутую поверхность и касалась броможелатиноваго слоя лишь въ нѣсколькихъ точкахъ; сбоку на ту же пластинку была положена другая корочка той же соли, но отдѣленная отъ броможелатиноваго слоя тонкою стеклянною пластинкою; все это было произведено въ темной комнатѣ, ящикъ былъ закрытъ, заключенъ въ другой ящикъ изъ картона и затѣмъ въ ящикъ отъ мебели... Черезъ пять часовъ я проявилъ пластинки, и силуэты кристаллическихъ корочекъ появились черными, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, и какъ если бы кристаллы сдѣлались фосфоресцирующими подѣ дѣйствіемъ свѣта... Дѣйствіе пластинки, положенной за стекло, оказалось немного слабѣе, но форма ея отпечаталась очень хорошо“.

Слѣдуетъ замѣтить, что это излученіе не можетъ быть приписано фосфоресценціи потому, что фосфоресценція ураниевой соли (SO₄ (UO) K + H₂O) продолжается менѣе 1/100 секунды послѣ дѣйствія свѣта.

„Естественная гипотеза, представляющаяся уму, состоитъ въ предположеніи, что эти лучи, дѣйствіе которыхъ весьма аналогично съ дѣйствіемъ лучей, изученныхъ Ленардомъ и Рентгеномъ, суть невидимая радіація, испускаемая при фосфоресценціи и продолжительность которой безконечно больше продолжительности радіаціи [видимыхъ] лучей, испускаемыхъ этими тѣлами. Однако, настоящіе опыты, хотя и не противорѣчатъ этой гипотезѣ, не позволяютъ еще формулировать ее окончательно“.

Это новое открытіе можетъ имѣть большое значеніе въ объясненіи явленій, происходящихъ при разрядѣ Круксовой трубки.

Электролизъ газовъ. Съ того времени, какъ проф. Дж. Томсонъ доказалъ на опытахъ тотъ замѣчательный фактъ, что при электролизѣ пара разрядами въ видѣ искръ іоны водорода и кислорода могутъ электризоваться положительно или отрицательно, наши понятія объ электрическомъ состояніи изолированныхъ атомовъ и отдѣльныхъ молекулъ значительно измѣнились и расширились.

Прошло уже время, когда для атомовъ cadaго простого тѣла можно было указать опредѣленное количество электричества опредѣленнаго знака и думать, что ни при какихъ условіяхъ тамъ не можетъ произойти никакой перемѣны. То, что въ 1893 г. считалось исключительнымъ, необыкновеннымъ, почти парадоксальнымъ, теперь приходится признавать выраженіемъ закона, еще не въ точности выясненнаго, но все-таки обнаруженнаго и распространяющагося на обширную область химическихъ явленій. Не одинъ только іоны на электризованнаго пара, но, очевидно, обширный классъ, а можетъ быть, и всѣ электролитическіе іоны способны обнаруживать эту замѣчательную перемѣну электризованія.

Этотъ фактъ въ числѣ другихъ, не менѣе важныхъ фактовъ, относящихся къ молекулярной физикѣ, былъ наглядно демонстрированъ рядомъ опытовъ, какіе проф. Томсонъ воспроизвелъ недавно въ лондонскомъ Royal Society, дѣлая сообщеніе по этому предмету. Однимъ изъ наиболѣе убѣдительныхъ подтвержденій этого факта является рядъ опытовъ надъ группою составныхъ тѣлъ, образуемыхъ послѣдовательнымъ замѣщеніемъ водорода въ CH₄ атомами хлора. Слѣдуетъ помнить, что при электролизѣ простой HCl водородъ собирается на катодѣ, какъ эле-

ктроположительный, а отрицательный хлоръ оказывается на анодѣ. Но въ только что упомянутомъ рядѣ составныхъ тѣлъ при электролизѣ паровъ и водородъ, и хлоръ собираются на отрицательномъ электродѣ, такъ что тѣ и другіе іоны дѣлаются положительными. Когда же весь водородъ въ CH_4 замѣнится хлоромъ, при четыреххлористомъ углеродѣ электролизъ пара даетъ только хлоръ на отрицательномъ электродѣ.—Если вмѣсто углероднаго составнаго тѣла взять четыреххлористый кремній, то съ хлоромъ бываетъ совершенно то же, что и прежде. Это подтверждаетъ тотъ взглядъ, что въ нѣкоторыхъ родственныхъ группахъ составныхъ тѣлъ, въ родѣ четыреххлористыхъ солей, одно и тоже простое тѣло бываетъ электрически противоположно тому, чѣмъ оно бываетъ въ другихъ группахъ, напр., въ хлористыхъ соляхъ. Этотъ фактъ, по замѣчанію проф. Томсона, представляетъ нѣкоторый историческій интересъ, „такъ какъ возможность замѣнять электро-положительный элементъ въ составномъ тѣлѣ электро-отрицательнымъ было однимъ изъ главныхъ возраженій противъ электрохимической теории Верцелиуса“.

Проф. Томсонъ даетъ совершенно естественное объясненіе переносу по противоположнымъ направлениямъ двухъ іоновъ электролитическаго газа: „разъединеніе двухъ газовъ А и В отъ разряда обуславливается разложениемъ отъ разряда химическаго составнаго тѣла, образуемаго элементами А и В, причемъ атомы А приобрѣтаютъ зарядъ электричества одного знака, а атомы В—зарядъ электричества противоположнаго знака“. Это вполне вѣроятно для того случая, когда газы введены уже въ аппаратъ въ соединенномъ состояніи, но не такъ очевидно въ томъ случаѣ, когда два газа только смѣшаны, такъ какъ должно мгновенно послѣдовать дѣйствительное химическое соединеніе между ними раньше, чѣмъ можетъ проявиться какое либо направляющее движеніе іоновъ. Если послѣднее предположеніе правильно, то искрой разряда могутъ электролитически разъединяться смѣси только такихъ газовъ, которые сами по себѣ способны соединяться химически.

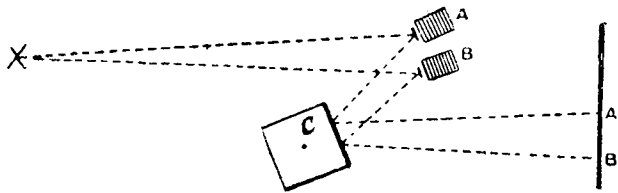
Новое прибавленіе къ приборамъ электрохимическаго изслѣдованія, сдѣланное проф. Томсономъ въ его способѣ спектроскопическаго изслѣдованія газовъ во время процесса электролиза, является повидимому вдвойнѣ полезнымъ: съ одной стороны оно даетъ намъ возможность расширить изученіе молекулярныхъ и атомистическихъ явленій, а съ другой стороны открываетъ новыя фазы дѣйствія разрядовъ въ видѣ искръ. Относительно втораго обстоятельства можно, напримѣръ, указать интересный фактъ, что искра разряда, проходя чрезъ повидимому однородную смѣсь двухъ различныхъ газовъ, иногда ограничивается молекулами одного газа, а въ другихъ случаяхъ одинаково исключительно молекулами другого; это равнозначительно тому, если бы молнія иногда проходила исключительно чрезъ азотъ атмосферы, а другой разъ только чрезъ ея кислородъ.

Что касается до химической стороны, то этотъ способъ изслѣдованія важенъ, какъ средство для дальнѣйшаго выясненія молекулярнаго состоянія газовъ. Онъ важенъ, главнымъ образомъ, какъ средство для обнаруженія того, что газы не въ элементарномъ состояніи; если линіи спектра на одномъ изъ кондукторовъ, между которыми происходятъ разряды въ видѣ искръ, мѣняются относительно линіи спектра на другомъ кондукторѣ, когда мѣняется направленіе разряда, то можно предположить, что въ трубкѣ не элементарный газъ, а составной, но обратнаго предположенія дѣлать нельзя, если относительной перемѣны не происходитъ. Интересно, что спектръ тѣла простого, обнаруживающій явленія, подобныя спектру сложнаго тѣла, не даетъ ни малѣйшаго указанія на свою сложность при спектроскопическомъ изслѣдованіи надъ разрядами въ видѣ искръ. Спектры на обоихъ кондукторахъ бываютъ совершенно тождественные, какъ нашелъ проф. Томсонъ, или, другими словами, его атомы спектроскопически одинъ и тѣ же какъ на анодѣ, такъ и на катодѣ. Насколько можно судить по этимъ фактамъ, они подтверждаютъ тотъ взглядъ, что сложность спектра хлора происходитъ отъ элементарной сложности атомовъ хлора. Гипотеза Крукса

что атомы каждаго простаго тѣла не всегда бываютъ тождественны, а измѣняются въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, подтверждается спектрами нѣкоторыхъ металловъ. По объясненію Крукса, атомъ составляетъ изъ нѣсколькихъ слегка различныхъ подъ-атомовъ вполне элементарныхъ тѣлъ. Можетъ быть, какимъ нибудь такимъ сложнымъ атомистическимъ строеніемъ и обуславливаются сложности спектра хлора. Впрочемъ, это еще не безусловно достоверно, такъ какъ искра электрическаго разряда не разлагаетъ хлоръ на болѣе простыя составныя части, и можно только предполагать, что хлоръ состоитъ изъ двухъ дѣйствительно простыхъ тѣлъ, которыя не могутъ быть разъединены электролитически такимъ путемъ.

(The Electrician, № 902).

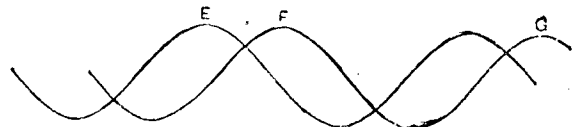
Приборъ Л. Дерра для измѣренія разности фазъ между переменными токами. Этотъ изобрѣтатель выработалъ слѣдующее видоизмѣненіе прибора д-ра Пулуя. Располагаются рядомъ два электромагнита А и В (фиг. 15), снабженные зеркалами,



Фиг. 15.

которые прикрѣплены къ плоскимъ стальнымъ пружинамъ, противъ концовъ ихъ сердечниковъ и отражаютъ падающіе на нихъ лучи свѣта на призматическое зеркало С, откуда эти лучи отражаются, въ свою очередь, на экранъ D. Свѣтотыя пятна, какія являются на экранѣ, когда зеркала бываютъ неподвижны, удлиняются въ двѣ вертикальныхъ линіи, когда по электромагнитамъ пропускаютъ токъ, и эти линіи переходятъ въ мелькающія по экрану кривыя при вращеніи призматическаго зеркала.

Если свѣтотыя пятна получаются на экранѣ на одной и той же вертикальной линіи при неподвижномъ призматическомъ зеркалѣ, то кривыя, получающіяся при вращеніи послѣдняго, будутъ параллельны, если пропускаемые по электромагнитамъ переменные токи одной частоты. Такимъ образомъ, разниця въ фазѣ бываетъ легко замѣтна для глазъ, и для ея измѣренія надо знать только уголъ, на какой надо передвинуть одну кривую, чтобы привести ее къ параллельности съ другой. Этотъ уголъ легко выразить въ градусахъ, если найдемъ, во первыхъ, уголъ, на какой надо повернуть электромагнитъ В, чтобы привести E и F (фиг. 16) на одну вертикальную



Фиг. 16.

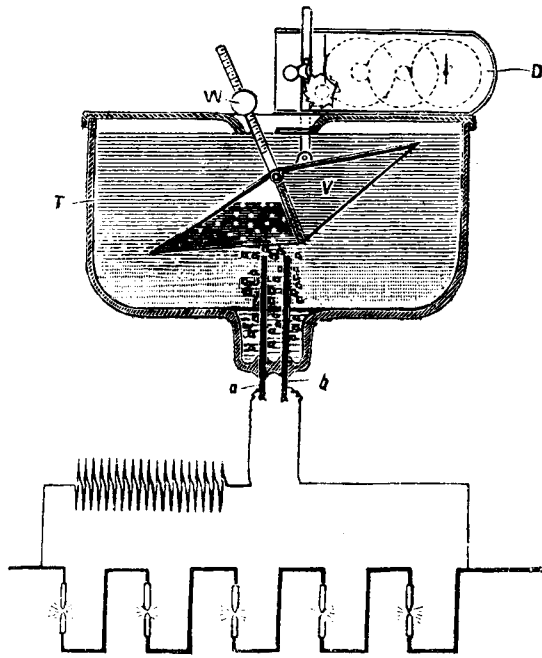
линію H, во вторыхъ, уголъ, на какой надо затѣмъ повернуть В, чтобы привести на одну вертикальную линію G и E; первая перестановка даетъ часть длины волны, на какую расходятся двѣ кривыя, а вторая—длину всей волны; если эти два отсчета будутъ соответственно с и d, то разность фазъ у кривыхъ на экранѣ въ градусахъ будетъ $\frac{360\text{ c}}{d}$. Такъ какъ пружины у зеркалъ совершаютъ полное колебаніе за каждую перемѣну тока, то колебаній у нихъ бываетъ вдвое больше, чѣмъ у токовъ, а потому разность фазъ у кри-

выхъ на экранѣ вдвое больше измѣряемой разности фазъ у токовъ; такимъ образомъ послѣдняя будетъ 180ϵ

Измѣреніе производятъ слѣдующимъ способомъ: пропускаютъ изслѣдуемые токи соответственно черезъ А и В и поворачиваютъ В, пока линіи на экранѣ не будутъ на одной и той же вертикальной линіи; получаютъ отсчетъ *m*. Приводятъ во вращеніе призматическое зеркало и, когда кривыя достаточно удлиннятся, поворачиваютъ В снова, пока кривыя не будутъ параллельны; отсчетъ будетъ *n*. Затѣмъ поворачиваютъ В еще до тѣхъ поръ, пока его кривая не передвинется на всю длину волны и не будетъ опять параллельна кривой А; получаютъ отсчетъ *p*. Тогда разность фазъ въ градусахъ между токами будетъ $180 \frac{m-n}{p-n}$.

(Technology Quarterly).

Измѣритель электрическаго тока, устроенный Е. Томсономъ (Elihu Thomson). Въ сосудъ съ жидкостью Т введены черезъ дно электроды *a* и *b* такимъ образомъ, что газъ, образующійся при пропусканіи тока, постукаетъ подъ одно изъ отдѣленій крышки, имѣющей два отдѣленія (фиг. 17). Когда здѣсь



Фиг. 17.

соберется достаточно газа, и это отдѣленіе подымется, выпуская газъ, то вмѣстѣ съ тѣмъ другое отдѣленіе станетъ надъ электродами. Счетный аппаратъ отмѣчаетъ эти періодическія движенія крышки, а, значитъ, и количества образовавшагося газа и—количество тока. W противовѣсь. На вышеприведенной фигурѣ видно также схематическое изображеніе включателя аппарата въ дѣль.

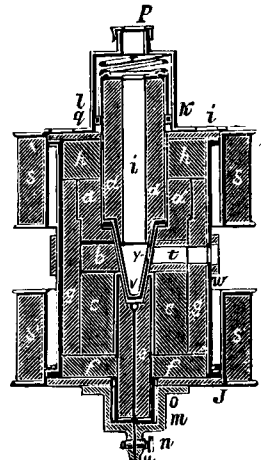
Zeitschr. f. Elektrochemie, № 1.)

Накаливаніе тиглей. Zeitschr. f. Elektrot und Elektrochem. описываетъ одинъ изъ приборовъ, предложенныхъ Жираромъ и Стрптомъ (Girard, Street) для накаливанія тиглей посредствомъ вращающейся вольтовой дуги. Вольтова дуга приобретаетъ названное свойство подъ вліяніемъ тока, проходящаго по обмоткамъ катушекъ, окружающихъ ее.

Приборъ представляетъ желѣзный цилиндръ *ww* (фиг. 18) съ двумя металлическими, но не желѣзными дугами *jj'*. Стѣнки его обложены огнеупорнымъ матеріа-

ломъ *h, g, f*, а внутренность заполнена угольными частями цилиндрической формы *a, b*, и *c* внутри которыхъ помѣщенъ угольный тигель *r*.

Черезъ *h* и *a* проходитъ высверленный по оси угольный стержень *dd*; онъ вдѣланъ въ оправу *l* и посредствомъ пружины *r* плотно прижатъ къ тиглю *v*; оправка и пружины закрыты колакомъ *k*. Снизу, черезъ *f* и *e* проходитъ другой угольный стержень *e* и окружаетъ своей выдолбленной частью тигель, не касаясь, однако, его; этотъ уголь укрѣпленъ въ оправѣ *om*. Расплавленное вещество вводятъ въ тигель черезъ снабженное крышкой отверстие *p* и каналъ *l*.



Фиг. 18.

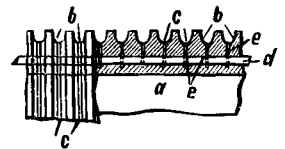
Для получения вольтовой дуги между тиглемъ *v* и стержнемъ *e* соединяютъ *j* и *j'*, изолированные отъ *w*, а слѣдовательно и другъ отъ друга, съ источникомъ электричества и приводятъ на мгновеніе въ сообщеніе *e* и тигель, прикасаясь черезъ каналъ *x* угольной палочкой къ тиглю. Вращеніе вольтовой дуги вокругъ тигля происходитъ подъ вліяніемъ тока, проходящаго въ это время черезъ пару катушекъ *S* и *S'*. Каналъ *t* и отверстие *y* даютъ возможность слѣдить за состояніемъ содержимаго тигля.

Весь приборъ подвѣшенъ на оси, проходящей почти черезъ его центр тяжести, и потому можетъ быть съ удобствомъ опрокинутъ для освобожденія тигля.

(Zeitschr. f. Elektrot. und Elektroch., № 13.)

Способъ гальваническаго полученія проволоки, предложенный Сандерсомъ, отличается отъ существовавшихъ до сихъ поръ гальваническихъ способовъ тѣмъ, что тонкая проволока, служащая основой для новой, болѣе толстой, можетъ быть съ удобствомъ отдѣлена отъ послѣдней.

Сандерсъ беретъ стеклянный или фарфоровый полый цилиндръ, часть котораго представлена на прилагаемой фиг. 19. Поверхность цилиндра покрыта винтообразнымъ желобкомъ *bb*. По дну этого желобка проложена основная проволока *e* въ особомъ добавочномъ желобкѣ. Каждый оборотъ этой проволоки находится въ металлическомъ соприкосновеніи съ пропущеннымъ въ толщину цилиндра стержнемъ *d* при посредствѣ штифтиковъ *e*. Цилиндръ погружается въ ванну, и стержень *d* соединяется съ однимъ полюсомъ источника электричества, а анодъ, помѣщенный въ той же ваннѣ—съ другимъ полюсомъ. Когда подъ дѣйствіемъ тока на основную проволоку осядетъ столько металла, что желобокъ заполнится, ихъ сматываютъ съ цилиндра и раздѣляютъ. Полученную такимъ образомъ проволоку съ неправильной-цилиндрической формой протягиваютъ или подвергаютъ соответствующей назначенію обработкѣ.



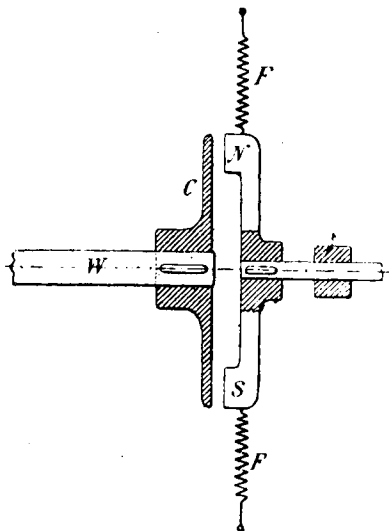
Фиг. 19.

Сандерсъ предложилъ и другой приборъ для той же дѣли, въ принципѣ тождественный съ описаннымъ и потому особаго интереса не представляющій.

(Zeitschr. für Elektrot. und Elektroch., № 13.)

Новый принципъ регулированія пародинамомашинъ. Огненіе числа оборотовъ вала *W* къ числу оборотовъ вала пародинамомашинъ, поло-

жимь, равно постоянной величины (зубчатая передача). С—мѣдный дискъ, заклиненный на W. NS—магнитъ, который пружины F и F' стремится привести въ вертикальное положеніе. Ось магнита или прямо связана съ парораспределительнымъ приборомъ—для измѣненія степени отсѣвки пара, или съ клапаномъ паропроводной трубы—для измѣненія начальнаго давленія пара на поршень, или, наконецъ, съ рычагомъ реле, приводящаго въ дѣйствіе приборъ, измѣняющій отсѣвку или начальное давленіе.



Фиг. 20.

При вращеніи W и C, послѣдній будетъ увлекать магнитъ NS (вслѣдствіе возбужденія вихревыхъ токовъ въ C). При отклоненіи скорости W отъ нормы, пружины будутъ сокращаться или растягиваться, ось магнита будетъ соответственно поворачиваться и приводить въ дѣйствіе регулирующий приборъ.

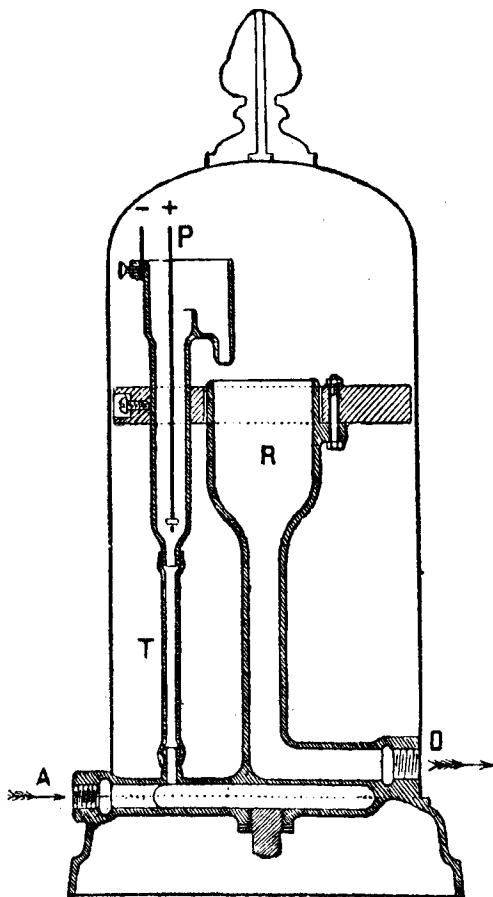
(Zeitschr. f. Elektrotechnik., № 13.)

Ассенизація жилищъ по способу Эрмита
Какъ извѣстно, способъ Эрмита основанъ на примѣненіи очень энергичной дезинфицирующей жидкости, получаемой электролизомъ морской воды или раствора надлежащей смѣси хлористаго натрія и хлористаго магнія. Операция электролиза производится въ особомъ приборѣ, называемомъ электролизаторомъ; дезинфицирующая жидкость, которую даетъ эта операция, получила названіе *эрмитина*. Она обладаетъ свойствомъ быстро разрушать сѣрнистый водородъ, сероводратъ аммонія и всѣ зародыши микробовъ. При смѣшиваніи съ этой жидкостью, взятой въ достаточномъ количествѣ, фекальныя вещества совершенно стерилизуются и дезодорируются.

Для изслѣдованія дезинфекціонныхъ свойствъ этой жидкости въ Англии была назначена специальная аналитическая санитарная коммисія, которая весьма обстоятельно и тщательно изслѣдовала эту жидкость въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніи. На основаніи этихъ изслѣдованій можно заключить, что эрмитинъ слѣдуетъ поставитъ выше большинства химическихъ приготовленныхъ дезинфекціонныхъ средствъ. Коммисія, говоря о пользѣ примѣненія этого способа для дезинфекціи, признала его особенно полезнымъ для больницы, гдѣ его слѣдовало бы, по ея мнѣнію, ввести немедленно въ ватерклозетахъ, помойныхъ ямахъ и водостокахъ, а также для мытья и чистки.

Въ прошломъ году въ „Электричествѣ“ (стр. 116) была описана эрмитовская система ассенизаціи городовъ изъ одной центральной станціи, на которой производится дезинфекціонная жидкость, распределяемая по домамъ по особой канализаціи подобно водѣ и газу. Такимъ способомъ легко можно было бы достигнуть ради-

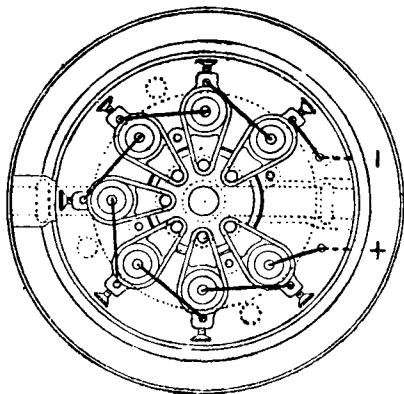
кальной ассенизаціи городовъ и воспрепятствовать распространенію эпидемическихъ болѣзней. Но такія установки требуютъ весьма большихъ затратъ, какія большинство городовъ не могутъ сдѣлать въ короткое время. Ввиду этого Эрмитъ задался цѣлью сдѣлать свою систему ассенизаціи жилищъ доступной для отдѣльныхъ лицъ безъ центральной станціи и выработалъ такой аппаратъ, который стоитъ не особенно дорого и даетъ возможность каждому частному лицу примѣнить въ своей квартирѣ эту систему ассенизаціи во всѣхъ городахъ, гдѣ есть центральная электрическая станція, такъ какъ аппаратъ, приготовляя эрмитинъ вполне автоматически, работаетъ тѣмъ же электрическимъ токомъ, который служитъ и для освѣщенія. Конечно, для такихъ учреждений, какъ заводы, большія конторы, гостиницы, магазины, правительственныя и общественныя учрежденія, учебныя заведенія, больницы и пр., гдѣ имѣются свои собственныя электрическія станціи для освѣщенія, пользованіе ассенизаціонной системой Эрмита обойдется дешевле, чѣмъ для частныхъ лицъ.



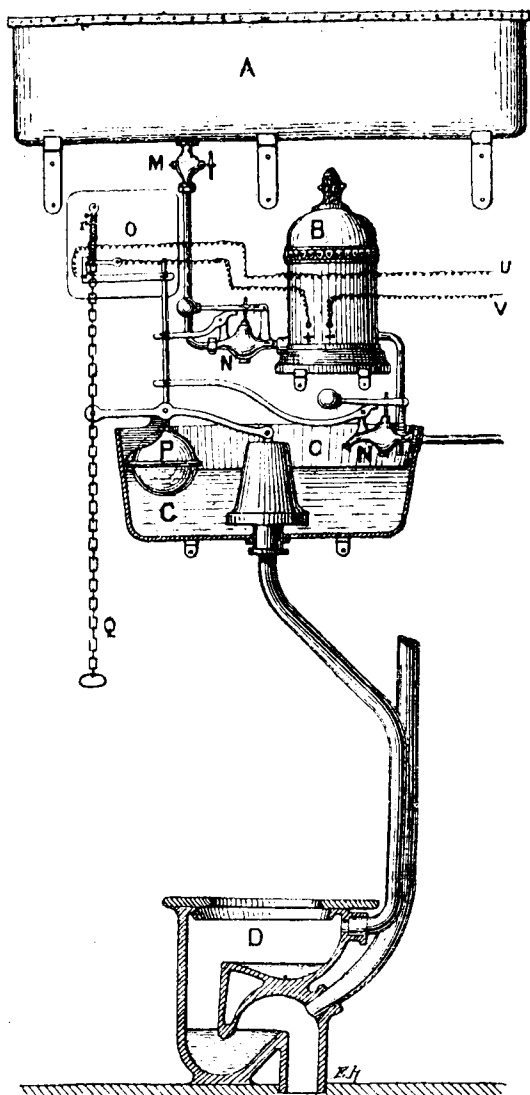
Фиг. 21.

Занимаемъ изъ *l'Electricien* описаніе новаго аппарата Эрмита. На фиг. 21 и 22 представлены соответственно вертикальный и горизонтальный разрѣзы этого электролизатора. Онъ заключаетъ въ себѣ рядъ трубокъ T особой формы изъ гальванизованнаго чугуна, образующихъ отрицательный электродъ; въ нихъ циркулируетъ электролизуемая жидкость. Въ каждой изъ этихъ трубокъ помѣщается положительный платиновый электродъ P. Приготовляемая въ трубкахъ дезинфекціонная жидкость поступаетъ въ средней резервуаръ R, отъ нижней части котораго идетъ отливная трубка D; растворъ для электролиза поступаетъ въ аппаратъ по трубкѣ, прирѣпляемой въ A.

Число трубок Т или элементов в аппаратах бывает различное, соответственно напряжению тока, ка-



Фиг. 22.



Фиг. 23.

кимъ предполагають пользоваться. Эти элементы соединяются последовательно, какъ можно видѣть на фиг. 22.

Электролизаторъ наиболѣе употребительнаго образца, рассчитанный для дѣйствія въ цѣняхъ съ 110 вольтъ, расходуетъ отъ 5 до 20 амперовъ. Кромѣ того Société d'exploitation des procédés Hermite выдѣлываетъ аппараты для всякихъ напряженій.

Этимъ аппаратамъ можно давать, конечно, весьма разнообразныя примѣненія. На фиг. 23 показано устройство для примѣненія электролизатора въ ватерклозетѣ. Здѣсь А представляетъ резервуаръ съ растворомъ морской соли (или съ морской водой), В—электролизаторъ, С—цистерна съ дезинфекционнымъ растворомъ, D—стульчакъ, М—кранъ для регулированія притока изъ резервуара А, N—кранъ для впуска обыкновенной воды для разведенія эрмитина, O—автоматической коммутаторъ въ цѣпи электролизатора, P—поплавокъ, автоматически дѣйствующій на краны N и N', а также на коммутаторъ O, Q—цѣпь, при дерганіи за которую пускается эрмитинъ въ стульчакъ и вмѣстѣ съ тѣмъ замыкается электрическая цѣпь, U и V—электрические провода. Какъ только резервуаръ С наполнится растворомъ, поплавокъ P автоматически закрываетъ краны N и N' и коммутаторомъ O прерываетъ токъ.

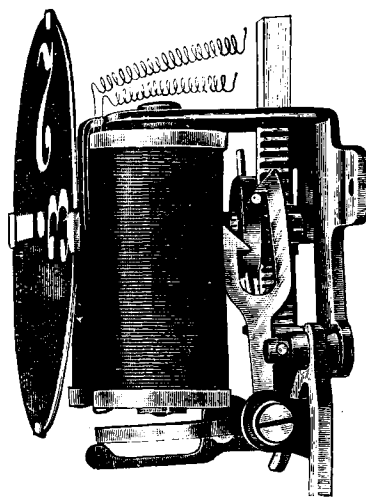
Подобная же установка устраивается для примѣненія аппаратовъ Эрмита къ писсуарамъ въ общественныхъ учрежденіяхъ, учебныхъ заведеніяхъ, гостинницахъ и пр. При промываніи эрмитиномъ уничтожается всякій запахъ и, кромѣ того, доставляется большая экономія въ расходѣ воды.

Аппаратами Эрмита можно пользоваться и тамъ, гдѣ имѣются не ватерклозеты, а простыя выгребныя ямы. Вообще эрмитинъ уничтожаетъ мгновенно самый невыносимый запахъ.

Кромѣ подобныхъ примѣненій для дезинфекціи и дезодорированія, этой жидкостью можно пользоваться для мытья бѣлья,—тканей она не разъдаетъ.

Вообще новое изобрѣтеніе Эрмита слѣдуетъ признать дѣйствительнымъ прогрессомъ съ гигиенической точки зрѣнія, такъ какъ оно дѣлаетъ доступнымъ для всѣхъ самый радикальный способъ дезинфекціи.

Новый индикаторъ для гостинницъ системы Миксъ и Генестъ (Mix & Genest) указываетъ не только на номеръ, откуда былъ произведенъ звонокъ, но также былъ ли произведенъ звонокъ одинъ, два или три раза, чѣмъ обыкновенно указывается, кого изъ прислуги требуютъ.



Фиг. 24.

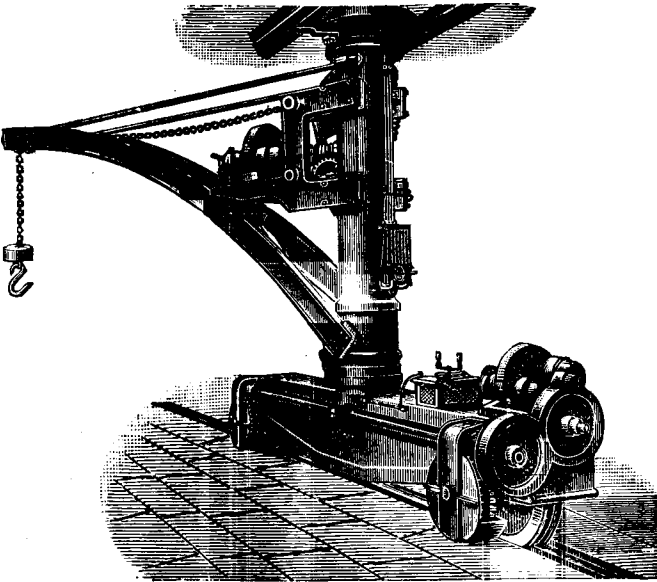
Дискъ съ номерами 1, 2, 3 находится противъ отверстія; при однократномъ звонѣ, помещенный подъ свободнымъ концемъ электро-магнита якорь притягивается (фиг. 24).

Неподвижно съ нимъ скрѣплена вилка, которая то задерживаетъ, то регулируетъ движеніе диска, снабженнаго четырьмя цапфами. Этотъ дискъ насаженъ на од-

ной и той же оси съ сигнальнымъ дискомъ и небольшимъ зубчатымъ колесомъ, которое сцеплено съ зубчатой рейкой. При однократномъ притяжении якоря эта рейка вслѣдствіе своей тяжести опускается, дискъ поворачивается, такъ что въ отверстіе показывается 1, при двукратномъ звонѣ появится 2, при троекратномъ 3. Помѣщенный внизу изогнутый рычажекъ служитъ для приведения всей системы въ первоначальное положеніе. (Elektrot. Zeitschr. № 14.)

Электрическій кранъ фирмы „Fabius Henrion“ въ Нанси. Въ мастерскихъ фирмы „Fabius Henrion“ поставленъ электрическій кранъ, грузоподъемная способность котораго достигаетъ 6000 килограммовъ. Дѣйствіе его простирается на 800 кв. метровъ, такъ какъ рукавъ его выступаетъ на 5 метровъ, а длина *подъездного пути* 80 метровъ. Кранъ служитъ для подвозки къ различнымъ рабочимъ машинамъ отлѣтыхъ частей, а когда онѣ готовы, для нагруженія ими вагоновъ.

Перемѣщается онъ по одиночному желѣзному пути системы Брюнеля, сверху же бѣговое колесо катится между двумя полосами формы I. Подъ послѣдними

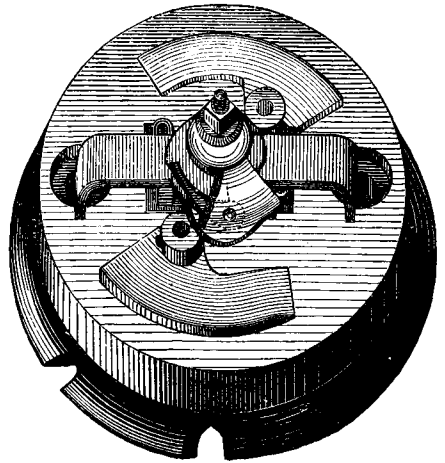


Фиг. 25.

проведены 2 проволоки, передающія токъ скользящимъ по нимъ контактамъ. Поступательное движеніе крану сообщается моторомъ, помѣщеннымъ на тѣлѣжкѣ его. Этотъ двигатель управляется регуляторомъ, расположеннымъ подлѣ него. Рычагъ регулятора поворачивается вправо или влево, смотря по тому, въ какую сторону желаютъ направить движеніе; отъ величины же поворота зависитъ большая или меньшая скорость.—Перемѣна въ направленіи движенія достигается перемѣной неправильнаго тока въ магнитномъ полѣ.—Для поднятія тяжестей служитъ другой двигатель, расположенный на поперечномъ соединеніи между стоякомъ крана и рукавомъ. Этотъ двигатель управляется регуляторомъ, укрепленнымъ на стоякѣ. Скорость при опусканіи тяжести не можетъ перейти извѣстнаго предѣла, такъ какъ при возрастаніи ея моторъ дѣйствуетъ какъ генераторъ и тормозитъ.

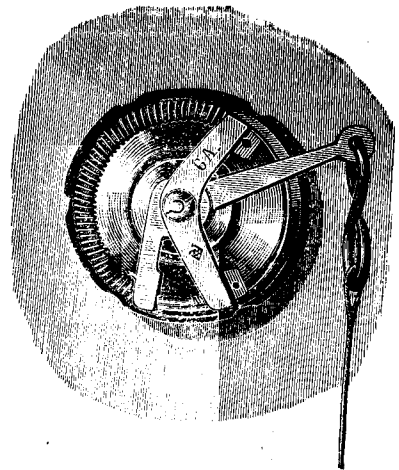
(Elektrotechnische Zeitschrift, № 34.)

Прерыватель со шнуркомъ. На фиг. 26 изображенъ прерыватель со снятыми рычажками, на фиг. 27 общій видъ прерывателя.



Фиг. 26.

На оси, укрѣпленной въ центрѣ мраморнаго или фарфороваго диска могутъ вращаться три-четыре латуныя пластинки съ загнутыми концами. Эти послѣднія соединены на-глухо съ храповикомъ о четырехъ зубцахъ. На той же оси насаженъ свободно колѣчатый рычагъ, къ одному концу котораго привязанъ обыкновенный шнурокъ, а въ другой упирается спиральная пружина, стремящаяся (фиг. 27) поднять первое колѣно; поворотъ рычага равенъ 90°, и ходъ его ограниченъ упорками.



Фиг. 27.

Колѣчатый рычагъ вращается вмѣстѣ съ собачкой (фиг. 26), упирающейся въ храповикъ.

Если латуныя пластинки, привинченныя къ изолирующей основѣ прерывателя соединить съ двумя концами прерваннаго провода, то, потянувъ шнурокъ, мы соединимъ эти концы черезъ посредство латуныя пластинки и пружины. Отпустивъ шнурокъ, мы возвратимъ колѣчатый рычагъ въ первоначальное положеніе. Потянувъ снова за шнурокъ, опять разомкнемъ цѣпь и т. д.

(L'Électricien, № 237.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Traité théorique et pratique des courants alternatifs industriels, par F. Loppé et R. Bouquet. Ouvrage en 2 volumes. Deuxième volume.—Partie pratique. Paris, Bernard et C^e. Imp.—Edit. 1896.

Курсъ теоріи и практики переменныхъ токовъ, примѣняемыхъ въ промышленности. Лоппэ и Буке. II томъ.—Парижъ 1896.

Недавно появился второй томъ этого обширнаго курса переменныхъ токовъ. Первый томъ былъ рассмотрѣнъ въ „Электричествѣ“ въ прошломъ году. Настоящій второй томъ чисто практическаго характера и заключаетъ въ себѣ массу цѣннаго матеріала.—Первый 107 стр. посвященъ альтернаторамъ различныхъ типовъ; въ ней разобрано вліяніе самондукціи, реакціи якоря, приведенъ способъ Каппа изслѣдованія кривой электродвижущей силы въ зависимости отъ относительныхъ размѣровъ катушекъ и полюсныхъ наконечниковъ, даны способы построения характеристикъ альтернатора. Затѣмъ слѣдуетъ классификація альтернаторовъ; именно, авторы раздѣляютъ всѣ альтернаторы на четыре слѣдующихъ отдѣла—на однофазные съ одной неподвижной частью, съ другой неподвижной частью, съ обѣими подвижными частями и на многофазные альтернаторы, или съ вращающимся магнитнымъ полемъ. Каждый изъ классовъ альтернаторовъ разобранъ отдѣльно, даны различныя детали нѣкоторыхъ альтернаторовъ и, что особенно важно для практики, для многихъ машинъ приведены цифровыя данныя и ихъ характеристики. Въ отдѣлѣ многофазныхъ альтернаторовъ приведено много интересныхъ диаграммъ обмотокъ и цѣнныхъ таблицъ. Затѣмъ слѣдуетъ вопросъ о включеніи двухъ альтернаторовъ въ одну цѣпь. Эта глава заканчивается способомъ расчета альтернаторовъ. Тутъ помѣщено нѣсколько таблицъ, значительно облегчающихъ расчеты. — Глава II—двигатели. Приведены способы образованія вращающагося поля въ двигателяхъ по принципу Добровольскаго, Галльвандера и др. Въ слѣдующихъ параграфахъ содержится краткій историческій очеркъ усовершенствованій двигателей и классификація ихъ. Далѣе слѣдуетъ теорія синхроническихъ двигателей одно-и-многофазныхъ, гдѣ графическое изслѣдованіе ведется при помощи диаграммы Влэкслея, примѣненной къ двигателямъ.

Теорія асинхроническаго двигателя разобрана особенно подробно. Теорія этихъ двигателей, помѣщенная и въ первомъ томѣ, дана тутъ строже, хотя и нѣсколько проще теоріи перваго тома. Теорія многофазныхъ двигателей и теорія двигателей съ простымъ переменнымъ токомъ разобраны отдѣльно.

Тутъ же даны детальныя чертежи нѣкоторыхъ наиболѣе употребительныхъ двигателей, напр., Броуна, Эрлигона и др.—§ 8 содержитъ расчетъ двигателей. Этотъ параграфъ особенно интересенъ для практики, поэтому можно пожалѣть, что онъ не достаточно полонъ.

Авторы предлагаютъ проектировать двигатели по способу Кольбена. Эта теорія очень интересна, но сама по себѣ не достаточно удобна для первоначальнаго расчета двигателя. Поэтому очень жаль, что здѣсь не упоминается о болѣе новыхъ журнальныхъ статьяхъ по этому вопросу, напр., о статьѣ Арнольда и особенно Казна, тѣмъ болѣе, что этотъ вопросъ еще не рѣшенъ окончательно по недостатку нѣкоторыхъ опытныхъ данныхъ, напр., о коэффициентѣхъ утечки, на которыхъ бы можно было основывать строгій расчетъ. Упомянутыя статьи и болѣе позднія нѣсколько пополняютъ теорію Кольбена.—Затѣмъ разобрано вліяніе формы кривой электродвижущей силы генераторовъ на работу двигателя. Слѣдующая глава посвящена трансформаторамъ и конденсаторамъ. Въ теоріи трансформаторовъ опять такъ принятъ графическій методъ Влэкслея. Указаны случаи примѣненія трансформаторовъ и тѣ случаи, когда слѣдуетъ

употреблять трансформаторы съ разомкнутой магнитной цѣпью предпочтительно передъ трансформаторами съ замкнутой цѣпью и наоборотъ. Тутъ описаніе наиболѣе употребительныхъ трансформаторовъ простаго переменнаго тока и многофазнаго сопровождается таблицами и диаграммами. Данъ способъ проектированія трансформаторовъ. Затѣмъ приведены опыты Гютена Лаблана и др. надъ конденсаторами, даны правила ихъ расчета и практическія правила для пользованія ими, что интересно въ виду новизны дѣла.

Въ числѣ различныхъ примѣненій переменныхъ токовъ въ промышленности приведены дуговые лампы и лампы накаливанія. Между прочимъ, указано, какъ нужно поступать при выборѣ лампъ накаливанія и какія лампы примѣняются для трехфазныхъ токовъ. Приведены опыты Блонделя надъ вольтовой дугой переменнаго тока и опыты выставочной комиссіи во Франкфуртѣ, давшіе, между прочимъ, цифровыя величины для средней сферической силы свѣта вольтовой дуги переменнаго тока. Описана также свѣча Лблочкова, условія дѣйствія различныхъ системъ регуляторовъ и правила, которыми нужно пользоваться при освѣщеніи тѣмъ или другимъ типомъ лампъ.

Глава V содержитъ въ себѣ способы превращенія одной системы токовъ въ другую. Предварительно разсчитаны вѣса мѣди, нужныя для линий той или другой системы токовъ и возможная при этомъ экономія въ вѣсѣ. Затѣмъ приведены способы и приборы для выпрямленія переменныхъ токовъ, превращенія токовъ переменныхъ въ постоянные и обратно, трехфазныхъ въ двухфазные и обратно.

Слѣдующая глава разбираетъ вопросы канализаціи токовъ. Даны эмпирическія формулы для расчета эффективнаго сопротивленія проводовъ для переменныхъ токовъ. Разобраны вліянія температуры, самондукціи въ кабеляхъ. Указаны потери энергии въ кабеляхъ, способъ расчета сопротивленія изоляціи кабеля и описаны кабели для переменныхъ токовъ. Затѣмъ дано много цифровыхъ и конструктивныхъ данныхъ для канализаціи воздушной, подземной и внутри зданій и относительно стоимости канализаціи. Описаны правила предосторожности при прокладкѣ проводовъ и описаны нѣкоторые выключатели.

Глава VII содержитъ способы распределенія энергій переменными токами. Указаны данныя для выбора числа переменнаго тока въ различныхъ случаяхъ. Каждая система распределенія разобрана отдѣльно. Тутъ приведены системы распределенія прямаго, помощью трансформаторовъ, конденсаторовъ, многофазныхъ токовъ и смѣшанная система. Даны различныя способы включенія трансформаторовъ, способы для поддержанія постояннаго науряженія въ точкахъ соединенія питающихъ проводовъ съ сѣтью и пр. Затѣмъ описаны приборы, употребляемые въ сѣти переменныхъ токовъ—прерыватели тока, коммутаторы, громоотводы. Даны правила для устройства электрической станціи, выбора и стоимости машинъ, котловъ.

Послѣдняя глава содержитъ электрическія измѣренія переменныхъ токовъ. Эта глава имѣетъ большое значеніе для практики въ виду того, что измѣренія переменныхъ токовъ значительно разнятся отъ способовъ измѣренія постоянныхъ токовъ. Тутъ даны способы измѣренія дѣйствующей разности потенциаловъ, дѣйствующей силы тока, мощности, разности фазъ, самондукціи, магнитныхъ свойствъ желѣза, коэффициента полезнаго дѣйствія машинъ переменнаго тока и способы построения характеристикъ.

Вообще, настоящій курсъ по обилію матеріала, строгости и ясности выводовъ можно смѣло рекомендовать лицамъ, занимающимся теоріею или практикой простыхъ переменныхъ токовъ, а особенно многофазныхъ токовъ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Самая большая динамомашинна въ мірѣ.

Устройство большихъ центральныхъ станцій привело конструкторовъ къ построенію динамомашинъ необыкновенной мощности. Наибольшая изъ динамомашинъ, построенныхъ до сихъ поръ, имѣть мощность въ 1500 киловаттовъ (2000 лоп. силъ) и была установлена на станціи трамвая Intramural Railway на всемірной выставкѣ въ Чикаго компаніей General Electric Co. Эта динамомашинна была соединена непосредственно съ двигателемъ Аллеса, дѣлавшимъ 75 оборотовъ въ минуту.

По окончаніи выставки она была перевезена на центральную станцію уличной желѣзной дороги въ Бруклинъ и съ 24 ноября 1894 года находится въ регулярной работѣ. На этой же станціи установлены двѣ другія подобныя машинны.

Эта динамо-великанъ, рассчитанная на 500—550 вольтъ, можетъ давать до 500—600 вольтъ. Сила тока ея отъ 2730 до 3500 амперъ. Главные размеры слѣдующіе:

Вѣсъ электромагнитовъ	36,0	топнѣ.
„ якоря	36,0	„
„ коммутатора	5,6	„
„ всей динамо	82,0	„
„ вала и соединительной рамы	56,0	„
„ маховика	85,0	„
Внѣшній діаметръ вѣнца индукторовъ	4,50	м.
Ширина его	0,91	„
Діаметръ якоря	3,15	„
Ширина якоря	1,00	„
Діаметръ маховика	7,20	„
Ширина маховика	0,60	„
Толщина	0,55	„
Діаметръ коммутатора	2,25	„
„ вала	0,61	„

Число составляющихъ сердечникъ якоря желѣзныхъ листовъ 17.200, вѣсъ ихъ 25 тоннъ. Они сжаты между двумя чугунными кольцами по 4 тонны вѣсомъ каждое.

Обмотка состоитъ изъ мѣдныхъ лентъ въ 8 см. шириной и 6 мм. толщиной, уложенныхъ въ 348 желобкахъ якоря и тщательно изолированныхъ посредствомъ слюды. Токъ собирается при посредствѣ 12 щеткодержателей, изъ которыхъ каждый имѣеть по двѣ угольныя щетки. (Maschinen Informator.)

Припой для алюминія.

Американецъ Иосифъ Ричардсъ нашелъ, что прибавленіе въ небольшой пропорціи фосфора къ употреблявшимся до сихъ поръ лучшимъ припоямъ улучшало ихъ и замѣтно отличало ихъ способностью сплавлять алюминій. Легатура, преимущественно употребляемая для этой цѣли, состоитъ изъ цинка, олова, алюминія и фосфора. Два первыхъ металла представляютъ главную часть припоя, въ которомъ они соединены соответственно ихъ химическимъ эквивалентамъ. Этимъ припоемъ можно пользоваться какъ для сплавиванія паяльной трубкой, такъ и желѣзомъ или мѣдью. Въ первомъ случаѣ къ нему можно прибавлять немного серебра, однако, настолько, чтобы не сдѣлать его слишкомъ тугоплавкимъ, о чемъ судить по цвѣту. Въ случаѣ же желѣза, этотъ припой почти ничего не оставляетъ желата. Прежде всего тщательно выравниваютъ поверхности соприскосовенія и затѣмъ наводятъ на нихъ самый припой, сильно натирая желѣзомъ. Тогда края, приготовленные такимъ образомъ, легко сплавиваются нагрѣтымъ желѣзомъ безъ всякаго плавня.

Электрическая энергія удара молніи.

Когда однажды разрядомъ атмосфернаго электричества былъ расплавленъ изолированный желѣзный гвоздь, помѣщенный въ телеграфномъ изоляторѣ г. Сименсъ и Гальске вычислили по сопротивленію гвоздя и продолжитель-

ности разряда, что энергія мгновеннаго тока была около 2.000.000 вольтъ и 200 амперъ, т. е. приблизительно 70.000 лошадиныхъ силъ. Г. Добсъ замѣтилъ, что эта оцѣнка слишкомъ невѣроятна, потому что при этихъ условіяхъ не только гвоздь, но даже стержни громотводовъ расплавлялись бы каждыиъ разъ, какъ въ нихъ ударитъ молнія, а чалка, въ которой помѣшался гвоздь была бы обращена въ пыль. По его мнѣнію, желѣзо было расплавлено электрическою дугою, которую образуетъ молнія: гвоздь данныхъ размѣровъ расплавляется въ нѣсколько мгновеній въ вольтовой дугѣ, потребляющей всего 1 лошадиную силу. Такимъ образомъ, изъ подобнаго факта не слѣдовало отваживаться на столь смѣлое заключеніе о необычайномъ могуществѣ атмосферныхъ разрядовъ. Можно замѣтить въ подтвержденіе справедливости мнѣнія г. Добса, что, когда цѣпь, проходившая молніей, длинна, не наблюдается никакого слѣда плавленія; тогда, какъ и во всѣхъ случаяхъ появленія искры, части, ими поражаемыя, всегда оказываются болѣе или менѣе оплавленными.

Указатель отправленія поѣздовъ для пассажирскихъ залъ, вестибюлей, платформъ. Въ апрѣлѣ прошлаго года инженеръ Штробахъ дѣлалъ докладъ съ демонстраціями, въ Вѣнскомъ Электротехническомъ Обществѣ, относительно изобрѣтеннаго имъ электромагнитическаго указателя отправленія поѣздовъ. Приборъ имѣеть цѣлью давать путешествующей публикѣ всѣ необходимыя свѣдѣнія относительно направленія движенія, рода и состава поѣздовъ, а также времени отхода и прочее. Всѣ эти свѣдѣнія находятся на системѣ циферблатовъ приборовъ, движимыхъ изъ одного какого нибудь центра. Приборы испытывались съ успѣхомъ на швейцарскихъ и германскихъ желѣзныхъ дорогахъ. (Zeitschr. f. Elektrot.)

Выдериваніе зубовъ посредствомъ электричества. Недавно въ Англии былъ съ успѣхомъ испробованъ электрической аппаратъ для выдериванія зубовъ. По словамъ патентнаго бюро J. Fischer въ Вѣнѣ, аппаратъ состоитъ изъ индукціонной катушки изъ очень тонкой проволоки; катушка снабжена прерывателемъ, могущимъ дать до 450 перерывовъ въ минуту. Пациентъ и зубодерные клещи вводятся въ одну цѣпь. При захватываніи клещами зуба, послѣдній очень легко удаляется благодаря чрезвычайной частымъ сотрясеніямъ мышцъ десенъ; пациентъ испытываетъ при этомъ только извѣстное ощущеніе въ рукахъ, которыми онъ держится за электроды. (Zeitschr. f. Elektrot.)

Телеграфная контора въ открытомъ морѣ.

Во время недавнихъ международныхъ гонокъ въ Нью-Йоркѣ Commercial Cable Company устроила телеграфную контору въ Атлантическомъ океанѣ. Ея пароходъ „Muckay-Bennet“ стоялъ въ пунктѣ отправленія яхтъ „Defendre“ и „Valkurie“ и находился въ настоящемъ сообщеніи посредствомъ своихъ кабелей съ Великобританіей и Франціей.

Электрической вагонъ для заболѣвшихъ и потерпѣвшихъ увѣчья. Въ С.-Луи на электрической желѣзной дорогѣ ходитъ особый вагонъ, построенный по указаніямъ д-ра Гомана и назначенный для принятія и доставки въ больницы и госпитали заболѣвшихъ или потерпѣвшихъ увѣчья. Вагонъ устроенъ со всею предосторожностью, не испытываетъ ни малѣйшей тряски, по возможности защищенъ отъ прониканія извнѣ въ вагонъ шума, снабженъ, кромѣ ручнаго, электрическимъ отопленіемъ и освѣщеніемъ электрическимъ тормазомъ, и проч.

Вагонъ совершаетъ правильные рейсы по сѣти электрической желѣзной дороги, такъ что публика знаетъ, когда и въ какомъ мѣстѣ долженъ появиться вагонъ для заболѣвшихъ и потерпѣвшихъ.

(Elektrot. Zeitscht., № 10.)