

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ.

IX. Генераторныя станціи.

Успѣхъ или неудача электрической линіи зависитъ въ значительной степени отъ мѣстоположенія и устройства генераторной станціи. Въ отношеніи ихъ устройства приходится руководствоваться условіями, во многомъ отличающимися отъ тѣхъ, какія принимаются въ расчетъ при устройствѣ центральной станціи для электрическаго освѣщенія. Нагрузка у нихъ непрерывно измѣняется и эти измѣненія бываютъ очень большія и неожиданныя. Поврежденія имѣютъ болѣе серьезныя

послѣдствія, чѣмъ въ установкахъ для освѣщенія и приходится принимать такія предосторожности, чтобы устранить вполнѣ возможность перерыва въ дѣйствіи при какихъ бы то ни было обстоятельствахъ. Нерѣдко станціи приходится работать непрерывно нѣсколько дней подъ-рядъ; въ Америкѣ были случаи, когда станція работаетъ безостановочно 8—10 дней. Прежде чѣмъ приступить къ подробному описанію различныхъ составныхъ частей генераторной станціи, умѣстно будетъ сказать нѣсколько словъ о томъ, какъ можно опредѣлять, какаю мощность требуется для данной линіи и движенія.

Когда дана линія въ извѣстное число километровъ длиной, по которой вагоны должны ходить черезъ данный промежутокъ времени одинъ за другимъ и съ данной средней скоростью, то число вагоновъ въ движеніи можно опредѣлить по слѣдующей таблицѣ:

Минуты промежутка между движеніемъ отдѣльныхъ вагоновъ.	Средняя скорость въ км. въ часъ.									
	10	11	13	14	16	19	24	32	40	48
Число вагоновъ на 16 км. путп.										
1	100	86	75	67	60	50	40	30	24	20
2	50	43	38	33	30	25	20	15	12	10
3	33	29	25	22	20	17	13	10	8	7
4	25	22	19	16	15	13	10	8	6	5
5	20	17	15	13	12	10	8	6	5	4
6	17	14	13	11	10	8	7	5	4	3
7	14	12	11	10	9	7	6	4	3	3
8	13	11	9	8	8	6	5	4	3	3
10	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2
15	7	6	5	4	4	3	3	2	2	1
20	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1
30	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1

Въ одной изъ предыдущихъ главъ было указано, какъ опредѣлять, какаю мощность требуется въ среднемъ при различныхъ условіяхъ пути и скорости для каждаго вагона. Тамъ было выяснено также, что приходится принимать въ расчетъ не одну только среднюю мощность, какаю требуется для отдѣльныхъ вагоновъ, такъ какъ во временахъ для послѣднихъ требуется мощность гораздо болѣе средней. Не трудно понять, что при линіи съ небольшимъ числомъ вагоновъ такой кратковременный повышенный спросъ на энергію можетъ сдѣлать необходимымъ устройство генераторной станціи большихъ размѣровъ, чѣмъ та, какаю требовалась бы, если принимать въ расчетъ только средній спросъ на энергію. Поэтому, чѣмъ болѣе линія и чѣмъ оживленнѣе движеніе по ней, тѣмъ экономичнѣе будетъ работать ея генераторная станція, такъ какъ тогда ея средняя нагрузка будетъ ближе къ ея максимальной мощности.

Такое преимущество большихъ установокъ наглядно можно видѣть на слѣдующей таблицѣ, которая относится къ линіямъ безъ очень большихъ уклоновъ и со средней скоростью около 13—16 км. въ часъ.

Число индик. лощ. силъ, какое требуется приблизительно на генераторной станціи при различномъ числѣ вагоновъ на линіи.

Число вагоновъ.	Инд. лощ. силы на вагонъ.
1 до 5	35
5 " 10	30
10 " 15	25
15 " 25	20
25 " 50	15

Изъ этой небольшой таблицы, составленной по даннымъ очень большого числа американскихъ электрическихъ линій, можно видѣть, что на небольшой линіи съ 5 вагонами требуется 35 инд. лош. силъ на вагонъ на генераторной станціи, тогда какъ при линіяхъ съ 50 вагонами достаточно располагать 15 инд. лош. силами на вагонъ. Размѣръ генераторныхъ единицъ для станцій нельзя выбирать совершенно произвольно. Слѣдующая таблица показываетъ размѣръ этихъ единицъ, рекомендованный 12-мъ ежегоднымъ собраніемъ Ассоціаціи Американскихъ трамваевъ въ 1893 г.

Максим. число инд. лошади. силъ, какое требуется для дѣйствія линій.	Рекомендуемое число машинъ.	Индик. лош. силы каждой машины.
200	2	200
400	3	200
600	3	300
1.000	3	500
1.500	4	500
2.000	4	750
5.000	6	1.000
10.000	8	2.000

Когда электрическія желѣзныя дороги только что появились, размѣръ машинъ выбрали крайне неправильно, а именно брали слишкомъ малыя и слабыя машины, но теперь подобныхъ ошибокъ не дѣлаютъ. Кромѣ того въ прежнее время установки станцій рассчитывали съ большимъ запасомъ мощности, а теперь это оставлено, какъ можно видѣть изъ предыдущей таблицы, — въ запасъ прибавляется только одна машина. До сихъ поръ остается не рѣшеннымъ, какому способу соединенія динамо-машинъ съ ихъ двигателями слѣдуетъ отдавать предпочтеніе: непосредственному или помощью ремней и веревокъ. Важнымъ неудобствомъ непосредственнаго соединенія является недостатокъ эластичности, что въ случаѣ внезапной и сильной перегрузки можетъ повести къ поломкѣ двигателя. Утверждаютъ, что ремни и веревки играютъ роль пружины и устраняютъ внезапные удары, портящіе машины. Кромѣ того упомянутые приводы находятъ себѣ широкое примѣненіе еще по той причинѣ, что при нихъ можно брать машины меньшихъ размѣровъ, работающіе съ большою скоростью, чѣмъ при непосредственномъ соединеніи, и этимъ достигается довольно большая экономія въ первоначальной стоимости установки. Впрочемъ, можно кажется, сказать, что для большихъ установокъ съ единицами въ 500 лош. силъ и больше въ настоящее время отдаютъ предпочтеніе тихоходнымъ горизонтальнымъ или вертикальнымъ машинамъ компаундъ съ охлажденіемъ, непосредственно соединяемымъ съ динамо-машинами. Въ отношеніи сравнительной выгоды различныхъ двигателей представляетъ интересъ слѣдующая таблица, составленная одной нью-іоркской машиностроительной фирмой для генераторной установки электрическаго трамвая на 1000 лош. силъ. Приведенныя въ ней цифры и цифры, повидимому, нѣсколько высоки, но ихъ сравнительную величину можно считать вѣрною.

	Одноцилиндровыя машины.		Машины компаундъ.		Машины тройнаго расширенія съ охлажденіемъ.
	безъ охлажденія.	съ охлажденіемъ.	безъ охлажденія.	съ охлажденіемъ.	
Расходъ сухого пара на лош. силу въ часъ, теорет., кгр.	9—12	7—8½	8—11	5½—7	4—5
Расходъ сухого пара на лош. силу въ часъ, практ. кгр.	14	9	11	7	6
Расходъ воды въ сутки (18 час.), практ. километры	294	196	245	157	127
Расходъ топлива на лош. силу въ часъ, практ. кгр.	1,70	1,14	1,14	0,73	0,59
Котельное давленіе въ кгр. на см. ² практ.	4—7	5—7	6—8	6—9	9—13
	Съ обратн. ходомъ дыма.		Водотрубныя.		
Квадр. метры поверхности нагрѣва на лош. силу.	1,39	1,39	1,12	1,12	1,12
Парообраз. способность на м. ² поверхности нагрѣва въ часъ, кгр.	12	12	14	14	14
Мощность, требуемая отъ котловъ, лош. силы, теорет.	1000	700	800	475	360
Мощность, требуемая отъ котловъ, лош. силы, практ.	1100	875	900	650	560
Отношеніе мощностей котловъ и машинъ, практ., %	110	87,5	90	65	56
Средняя скорость поршней въ м. въ минуту, практ.	180	180	180	180	180
Измѣненіе въ скорости отъ хода порожнемъ до хода съ полной нагрузкой %	1—6	1—6	1—6	1—6	1—6
Приблиз. стоимость установки съ фундаментами, но безъ здавій, на лош. силу, рубл.	86—106	96—116	112—130	114—132	126—144
Расходъ на топливо на лош. силу въ годъ, прил. (8 руб. за тоннъ угля). рубл.	101	67	67	42	35

Станции всегда слѣдуетъ строить по возможности компактно, хотя помѣщенія для машинъ не должны быть тѣсными и лишеными свѣта, а особенно вентиляціи. Къ котламъ также долженъ быть свободный доступъ. На небольшихъ станціяхъ для котловъ и машинъ можно строить одно зданіе, раздѣляя одно помѣщеніе отъ другого стеклянной переборкой для облегченія пристра. Паровыя машины берутъ вертикальныя или горизонтальныя въ зависимости отъ того, какое помѣщеніе имѣется въ распоряженіи, и кромѣ того въ значительной степени въ зависимости отъ усмотрѣнія конструктора. Выборъ мѣстоположенія для станціи представляетъ первостепенное значеніе. Въ большинствѣ случаевъ строитель въ этомъ отношеніи бываетъ связанъ мѣстными условіями и выборъ часто ограничивается двумя или тремя такими пунктами, на которыхъ онъ не остановился бы, если бы ему была предоставлена свобода выбора. Первое и вѣроятно самое важное соображеніе заключается въ томъ, чтобы расположить генераторную станцію возможно ближе къ центру распределенія линій, которыя должны снабжаться токомъ. Часто оказывается, что такого мѣста нельзя приобрести или оно крайне неудобно, съ точки зрѣнія снабженія водою и углемъ. При большихъ установкахъ изъ этого затрудненія легко можно выйти, примѣняя переменные токи высокаго напряженія; тогда генераторную станцію можно расположить на какомъ угодно большомъ разстояніи отъ центра распределенія, устроивъ вблизи послѣдняго подстанціи, гдѣ доставляемый туда переменный токъ высокаго напряженія преобразовывается посредствомъ вращающихся трансформаторовъ въ обыкновенный 500 вольтый постоянный токъ. Интересный образецъ такой установки, строящейся въ настоящее время въ Дублинѣ, будетъ описанъ ниже. Весьма удобный и выгодный источникъ энергіи для электрической тяги представляетъ водяная сила, которой и слѣдуетъ пользоваться во всѣхъ случаяхъ, гдѣ это возможно безъ большихъ техническихъ сооружений. Въ настоящее время въ Европѣ и Америкѣ есть много примѣровъ успѣшнаго примѣненія водяной силы для электрической тяги и наиболѣе интересныя изъ такихъ примѣровъ будутъ описаны ниже. Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что часто оказывается затруднительнымъ регулировать мощность и скорость турбинъ при тѣхъ значительныхъ колебаніяхъ нагрузки, каковымъ подвергается спросъ на мощность для электрическихъ трамваевъ. Впрочемъ съ увеличеніемъ размѣровъ установокъ отношеніе колебаній мощности къ полной величинѣ послѣдней быстро уменьшается, и слѣдовательно, облегчается примѣненіе водяной силы.

Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію главныхъ составныхъ частей генераторныхъ станціи, а именно: двигателей, динамомашинъ, коммутаторной доски и вспомогательныхъ принадлежностей. Начнемъ со станціи, работающих силой пара.

Паровыя котлы.—Вопросъ о томъ, какой типъ котловъ наиболѣе пригоденъ для генераторныхъ станціи электрическихъ трамваевъ, остается весьма спорнымъ. Впрочемъ трудно и дать какое-либо общее рѣшеніе для этого вопроса, такъ какъ надо принимать во вниманіе частныя условія каждого даннаго случая. Всегда бываетъ желательно, чтобы котлы обладали слѣдующими качествами: простотой устройства, способностью доставлять сухой паръ, быстро нагреваться до парообразованія и работать подъ перегрузкой короткое время. Въ настоящее время вездѣ стремятся примѣнять высокія давления пара и въ близкомъ будущемъ они несомнѣнно еще повысятся.

Изъ наиболѣе употребительныхъ типовъ котловъ можно назвать слѣдующіе: 1) горизонтальныя котлы лапширского типа; 2) котлы пароходнаго типа; 3) водотрубныя котлы и 4) вертикальныя котлы. Котлы перваго типа слѣдуетъ признать, вѣроятно, самыми экономическими при постоянной нагрузкѣ, но они страдаютъ слѣдующими важными недостатками для разсматриваемаго примѣненія: долгая разводка паровъ и трудность или даже, можно сказать, невозможность форсирования при внезапныхъ увеличеніяхъ спроса на энергію. Поэтому котлами такого типа можно съ успѣхомъ пользоваться

только на очень большихъ станціяхъ, гдѣ нагрузка остается довольно постоянной. Довольно важными неудобствами этихъ котловъ слѣдуетъ признать большой вѣсъ этихъ котловъ и большое помѣщеніе занимаемое ими. Нѣкоторые американскіе техники оказываются сторонниками котловъ пароходнаго типа, хорошо разрабатаннаго для высокихъ давленій. Дѣйствительно онъ болѣе предыдущаго типа пригоденъ для работы подъ переменною нагрузкой, такъ какъ форсированіемъ можно сильно повышать его парообразованіе. Еще одно преимущество этихъ котловъ заключается въ томъ, что они доставляютъ почти совершенно сухой паръ. Что касается до различныхъ формъ водотрубныхъ котловъ, то много говоритъ о нихъ печего, такъ какъ они хорошо извѣстны по своимъ примѣненіямъ на станціяхъ электрическаго освѣщенія. Вертикальныя котлы весьма употребительны въ Америкѣ вѣроятно въ виду того, что для нихъ требуется мало мѣста. Тамъ не рѣдко встрѣчаются такіе котлы весьма значительныхъ размѣровъ, а именно достигаютъ иногда высоты 10—12 м.

Паровыя машины.—Машинамъ на станціяхъ для электрическихъ трамваевъ приходится подвергаться гораздо большимъ колебаніямъ въ нагрузкѣ, чѣмъ при какой либо другой работѣ, за исключеніемъ прокатныхъ заводовъ. Въ виду этого всѣ ихъ части должны быть такой крѣпости, чтобы онѣ могли выдерживать крайне переменчивыя нагрузки. Въ настоящее время это обстоятельство оцѣнено въ должной степени всеми крупными строителями быстроходныхъ и тихоходныхъ машинъ въ Америкѣ и всѣ механизмы для станціи электрическихъ трамваевъ проектируются особо, принимая во вниманіе натяженія отъ постоянныхъ и внезапныхъ переизмѣнъ въ нагрузкѣ и отъ перегрузки. Очень важной принадлежностью такихъ машинъ является очевидно маховое колесо. Такъ какъ средняя нагрузка на станціяхъ трамваевъ составляетъ обыкновенно отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ максимальной нагрузки, то машина, построенная для полной нагрузки, работала бы обыкновенно при очень низкомъ полезномъ дѣйствіи. Поэтому обыкновенно берутъ такія машины, которыя даютъ наибольшее полезное дѣйствіе приблизительно при $\frac{2}{3}$ требуемой максимальной мощности. Очень большія нагрузки продолжаютъ всею нѣсколько секундъ, а потому машины снабжаютъ маховыми колесами такого вѣса, чтобы ихъ живая сила доставляла требуемую добавочную работу при такой кратковременной перегрузкѣ машинъ.

Другимъ крайне важнымъ обстоятельствомъ является снабженіе машинъ такимъ регулированіемъ, чтобы въ нихъ ни при какихъ обстоятельствахъ не могъ происходить перебой, такъ какъ онъ почти всегда сопровождается очень печальными послѣдствіями. Регуляторъ долженъ быть устроенъ такъ, чтобы при всякихъ измѣненіяхъ въ нагрузкѣ скорость машины поддерживалась постоянной съ точностью до 2%. Весьма значительныя колебанія нагрузки требуютъ, чтобы отсѣчка измѣнилась, положимъ, отъ 0,1 до 0,7 хода поршня. При небольшихъ линіяхъ, гдѣ расходы на первоначальное устройство представляютъ часто большое значеніе, мелкія быстроходныя машины, соединяемыя съ динамомашинами ремнями, будутъ очевидно выгоднѣе тихоходныхъ непосредственно соединяемыхъ машинъ по первоначальной стоимости и помѣщенію. Мелкія непосредственно соединяемыя машины рѣдко встрѣчаются на станціяхъ электрическихъ трамваевъ. При крупныхъ установкахъ разница въ начальной стоимости очень скоро окупаются меньшими расходами на дѣйствіе крупныхъ машинъ съ непосредственнымъ соединеніемъ.

Д. Г.

Электричество въ химической промышленности.

На эту тему проф. д-ръ *Хейсерманъ* (Häussermann) сдѣлалъ очень интересное сообщеніе въ высшей технической школѣ въ Штутгартѣ. Ниже мы приводимъ почти точный переводъ этого сообщенія.

Тотъ фактъ, что электричество способно производить измѣненія въ химическомъ составѣ нѣкоторыхъ веществъ, былъ неопровержимо установленъ уже во второй половинѣ предыдущаго столѣтїя. Но даже нѣкоторое пониманіе сущности происходящихъ при этомъ процессовъ было невозможно, пока умы блуждали въ теорїи флогистона. Только послѣ того, какъ рухнула это ученіе и послѣ сдѣлавшихъ эпоху открытїй *Гальвани* и *Вольта* почва была расчищена, а *Дэви* и *Верцеллюс* положили первые камни зданія электрохимїи. Эти изслѣдователи не только признавали, что электрическій токъ разлагаетъ химическія соединенія на ихъ составныя части и выдѣляетъ послѣднія, смотря по ихъ природѣ, на положительномъ или на отрицательномъ полюсѣ, но еще доказывали, что на химизмъ разложенія влїяетъ взаимное сродство составныхъ частей, а также сродство ихъ къ веществамъ, изъ которыхъ сдѣланы полюсы. Изъ важнѣйшихъ результатовъ изслѣдованїй *Дэви* назовемъ впервые произведенное имъ посредствомъ тока въ 1807 году разложеніе щелочей на металлы и кислородъ. Работы *Верцеллюса* шли спекулятивнымъ путемъ и привели его къ гипотезѣ объ электрической природѣ элементарныхъ атомовъ, принадлежавшей десятикѣ лѣтъ теоретической химїи. Изъ числа продолжавшихъ начатую работу и наиболѣе подвинувшихъ ее впередъ выдающееся мѣсто занимаетъ *Фарадэй*. Этотъ блестящїй экспериментаторъ задался цѣлью, выяснитъ сущность электролиза, какъ называлъ *Фарадэй* процессъ разложенія вещества электрическимъ токомъ и какъ онъ называется въ настоящее время. *Фарадэй* стремился познать отношенія, существующія между силой тока съ одной и химической работой—съ другой стороны. Дальнѣйшимъ построенїемъ электрохимическихъ теорїй наиболѣе успѣшно занимались *Риттеръ*, *Гротгусъ*, *Гитторфъ*, *Кольрауцъ* и въ послѣднее время *Аррениусъ*, *Нернстъ* и *Оствальдъ*. Замѣчательно то, что ни одинъ изъ только что названныхъ изслѣдователей не далъ толчка къ примѣненію для техническихъ цѣлей способности тока разлагать нѣкоторые вещества. Можно даже утверждать, что только немногія изъ ихъ многочисленныхъ работъ оказали непосредственное вліяніе на развитіе практической электрохимїи. Изъ этого не слѣдуетъ заключать, чтобы чисто научныя изслѣдованія были бесполезны для развитїя промышленности. Напротивъ, именно въ электрохимїи, какъ выяснится изъ дальнѣшаго, теорїя настолько опередила практику, что послѣдняя едва могла поспѣвать за ней. Причины медленнаго развитїя электрохимической техники заключались прежде всего въ дороговизнѣ въ прѣжнее время электрической энергїи и затѣмъ въ трудности построенія отвѣчающихъ цѣли аппаратовъ. Техническій электролизъ появился впервые въ началѣ сороковыхъ годовъ въ художественно-промышленныхъ заведенїяхъ. Это случилось вскорѣ послѣ того, какъ *Якоби* и *Спенсеръ* показали, что съ предметомъ любой формы можетъ быть снятъ точный оттискъ, если ихъ подвѣсить въ растворѣ мѣднаго купороса и соединить съ отрицательнымъ полюсомъ батареи, соединивъ положительный полюсъ послѣдней съ пластинкой изъ чистой мѣди. Выростая изъ этого основнаго факта гальванопластика съ тѣхъ поръ развивалась понемногу во многихъ направленїяхъ и въ настоящее время уже не ограничивается однимъ воспроизведенїемъ предметовъ пластическаго искусства, гравюръ на деревѣ и на мѣди. *Кумме*, *Клейнъ* и *Эльморъ* взяли патенты на электролитическое производство гладкихъ и фасонныхъ мѣдныхъ пустотѣлыхъ предметовъ. Сущность этого производства заключается въ томъ, что заставляють вращаться въ электролитической ваннѣ модель, сдѣланную изъ подходящаго вещества, осаждаютъ на нее мѣдь и затѣмъ модель удаляютъ. Послѣ этого полученный такимъ образомъ пустотѣлый предметъ соответствующимъ образомъ провальцовываютъ, чѣмъ достигаютъ высокой степени прочности. Не подлежитъ сомнѣнїю, что съ теченїемъ времени тянутыя и спаянныя трубы и цилиндры будутъ почти совершенно вытѣснены подобными фабрикатами. Для покрытїя предметовъ обихода и роскоши, сдѣланныхъ изъ малоцѣнныхъ металловъ, тонкимъ слоемъ благородныхъ металловъ, электрическій токъ сталь

употребляться впервые тоже около 40-хъ годовъ. Первыхъ значительныхъ успѣховъ въ этомъ направленїи—въ т. н. гальваностегїи—достигъ *Христовъ* въ Парижѣ. Съ тѣхъ поръ гальваническое серебреніе и золоченіе значительно развилось и нашло себѣ чрезвычайно разнообразныя примѣненія. Вотъ уже нѣсколько лѣтъ прошло, какъ развился въ большомъ масштабѣ особая вѣтвь гальваностегїи—покрываніе никкелемъ мокрымъ путемъ чугунныхъ и желѣзныхъ товаровъ. Наконецъ, недавно въ аналитическихъ лабораторїяхъ нашло широкое примѣненіе осажденіе токомъ тяжелыхъ металловъ изъ растворовъ ихъ солей. Съ момента, когда удалось вытѣсто пожиравшихъ металлы и кислоты батарей примѣнить къ добыванію электрическаго тока паръ и воду, вступилъ въ новый фазисъ развитїя вопросъ о примѣненїи электричества къ металлургическимъ процессамъ. Вопросъ, поднятый еще во второй половинѣ тридцатыхъ годовъ *Беккерелемъ*. Но именно въ этой новой области многїя слишкомъ смѣлыя надежды не осуществлены до сихъ поръ. Такъ, при настоящемъ состоянїи знанїй, открытїя электрическаго способа добыванія важнѣйшаго изъ металловъ—желѣза, мало вѣроятности ожидать даже въ сколько нибудь близкомъ будущемъ. Съ другой стороны мы не должны забывать, что по крайней мѣрѣ нѣкоторые электрометаллургическіе процессы въ короткое время получили значеніе, котораго до того нельзя было предвидѣть. Я напому вамъ объ алюминїи, который можетъ быть полученъ изъ легко добываемой въ чистомъ видѣ глины только посредствомъ электрическаго тока; объ мѣди, которая можетъ быть добыта согласно патентамъ *Сименсъ* и *Гальске*, а также *Генфнера*, изъ обожженныхъ рудъ; объ хромѣ, который легко выдѣляется изъ окисловъ въ электрической печи *Муассана*, между тѣмъ какъ другимъ путемъ его почти нельзя получить; объ магнїи, который по методу *Бунзена* могъ быть полученъ безъ сомнѣнїя въ ограниченномъ количествѣ, между тѣмъ какъ теперь добывается фабричнымъ путемъ. Также и щелочные металлы, какъ натрій, полученные электролитическимъ путемъ; здѣсь при работѣ въ большомъ масштабѣ явилось затрудненіе, происходящее отъ того, что матеріалъ, изъ котораго былъ сдѣланъ сосудъ для электризованїя расплавленныхъ хлористыхъ металловъ, противостоялъ разрушающимъ дѣйствїямъ продуктовъ разложенїя лишь короткое время. Относительно того, что на заводахъ электролизъ уже нѣсколько лѣтъ съ выгодой примѣняется къ очисткѣ металловъ, прежде получавшихся только въ неочинченномъ видѣ, я могу лишь упомянуть. Между тѣмъ какъ указанные до сихъ поръ успѣхи электролиза, касающїеся художниковъ, фабрикантовъ металлургическихъ издѣлїй и заводчиковъ, представляютъ большей частью уже не послѣдней новостью, приобрѣтенїя электролиза въ области фабрикаціи химическихъ продуктовъ являются уже интересомъ самаго послѣдняго времени. Чтобы облегчить обзоръ всего до сихъ поръ сдѣланнаго въ этомъ направленїи, я раздѣлю сначала всѣ относящїеся сюда неорганическія соединенїя на двѣ группы. Одна изъ этихъ группъ состоитъ изъ такихъ веществъ, которыя до сихъ поръ были получены въ большихъ количествахъ только посредствомъ электрическаго тока и которыя я назову электрохимическими, хотя нѣкоторыя изъ нихъ могутъ быть получены и другимъ путемъ. Ко второй группѣ я отнесу всѣ продукты, для добыванія которыхъ до самаго послѣдняго времени, а отчасти даже и теперь пользовались чисто химическими методами. Что касается продуктовъ первой группы, то они отличаются не столько разнообразїемъ, сколько своими особенными свойствами. Наибольшее право на вниманїе заслуживаютъ соединенїя, состоящїя изъ углерода съ одной стороны и изъ щелочноземельныхъ металловъ съ другой. Эти соединенїя сравнительно легко получаютъ нагреванїемъ въ электрической печи растолченнаго кокса и кварца, известїи, барита или магнезїи. При температурѣ электрической печи—около 3.000°—очень быстро плавятся какъ кварцъ, такъ и известъ и т. п., между тѣмъ какъ эти тѣла при наивысшихъ температурахъ, (1.800°) получаемыхъ при сжиганїи угля или водорода, не размягчаются

и потому раньше рассматривались, как абсолютно огнестойкими. В жидком (расплавленном) состоянии окислы кремния и щелочноземельных металлов, находясь в соприкосновении с неплавящимся углеродом (кокс), образуют новые соединения, отдавая свой кислород. Эти соединения, близко стоящая по своему составу к давно уже известным соединениям углерода с некоторыми тяжелыми металлами, называются также карбидами. Техническое значение упомянутых карбидов основывается или на их твердости, подобной твердости благородных камней,—таков открытый *Acheson*’ом и исследованный *Mühlhäuser*’ом силициум-карбид или т. н. карборунд; или на обыкновенной способности атомов углерода, соединенных с металлом карбида, вступать в реакции, образовывать новые сложные тела,—таков, изученный точней всего *Moissan*’ом, кальциум-карбид. Не требуется особой пронацательности, чтобы предвидеть, что именно кальциум-карбид в будущем приобретет большое практическое значение. Действительно, с помощью его можно произвести синтез многих органических соединений, и между прочим—алкоголя, из чисто неорганических материалов и притом способами, могущими быть примененными в технике.

Даже из электрохимических препаратов можно назвать, сделавшиеся хорошо известными благодаря *Elbs*’у и отличающиеся выдающимися окислительными свойствами, щелочные соли надсерной кислоты (*Perschwefelsäure*). Образование этих солей происходит только при низких температурах. Других представителей с большим или меньшим значением первая группа в настоящее время не имеет. Но можно с большой степенью вероятности предсказать значительное приращение в ближайшем будущем числа подобных препаратов, так как эта новая область исследования принадлежит к числу наиболее благодарных, и в ней работают много трудолюбивых исследователей.

Говоря о второй группе химических соединений, значительно более обширной, я должен прежде всего заметить, что часто разбиравшийся вопрос о сравнительной выгодности электрохимического и чисто-химического способов ведения работ не может быть решен вообще; ответ на него можно дать только в частных случаях. Первичный эффект, оказываемый током на растворенные или расплавленные соли или на их составные части, заключается в том, что ионы, т. е. атомы или их группы, из которых сложное тело можно вообразить составленным, устремляются частью к месту входа тока в жидкость, частью к месту выхода,—в так называемым электродам. На электродах ионы выделяются и могут быть получены при известных условиях в молекулярной форме, в чистом виде. При других условиях ионы в момент выделения действуют химически на растворяющую среду, на вещество электродов, или наконец на другие вещества, с которыми они приходят в соприкосновение, вследствие чего получают конечные продукты самого разнообразного состава. Пользуясь соответственно для подобных побочных действиями тока, можно вести многие реакции легче и с меньшими потерями, чем какими либо иными способами. Вследствие этого несомненно понизится и стоимость производства соответствующих продуктов. Вместе с удешевлением стоимости производства естественно понизится и покупная цена продуктов, и таким образом выгоды введения электрохимической работы, которыми сначала пользуются лишь фабриканты, со временем осязат и потребители. Без сомнения, раньше всего стало заметно такое уменьшение покупной цены на щелочах, и в особенности на флюиде кали, хлорной извести и бертолетовой соли. Эти препараты, употребляющиеся частью в очень больших количествах в мыловаренном и красочном производствах, частью в хлопчатобумажном, частью в пиротехнике, теперь уже значительно выгоднее добывать электролитическим путем, чем прежним чисто химическим. Давно уже известный в принципе, но только в последнее время осуществленный на практике электролитический способ до-

бывания флюидных щелочей и хлорной извести заключается в следующем. Через раствор хлористого кали или хлористого натрия пропускают электрический ток, и выделяющийся на одном из электродов хлор приводит в соприкосновение с известковым молоком; из образующегося же на другом, вторичным процессом, раствора флюидного кали или натрия выпариванием добывают флюидное кали или натрий в твердом виде. Необходимое условие осуществления этого процесса в фабричном размере заключается в существовании диафрагмы или перегородки, разделяющей между собой растворы, в которых погружены электроды, и не представляющей в то же время значительного сопротивления электрическому току. Только после того, как была изобретена, после многих безуспешных попыток, прочная диафрагма, электролитическое разложение водных растворов солей вышло из сферы попыток, и быстро появились многочисленные большие фабрики для утилизации относящихся до этого способа патентов, выпустившие в продажу уже значительная количества электролитически добытых флюидных щелочей и хлорной извести. Еще проще по патенту *de Montlaur* и *Gall* добывание бертолетовой соли,—примьер, который показывает, как глубоко могут измениться продуктивные отношения известных до сих пор химических соединений благодаря введению электрохимической работы. Потребности в этой соли до последнего времени главным образом удовлетворяла Англия, в которой чисто химические способы массового добывания хлористых препаратов впервые развились и нашли для себя особенно благодарную почву. Недавно Швеция и Швейцария попытались утилизировать свою водяную силу для добывания химических продуктов хлористого кали электролитическим путем, и возможно, что в непродолжительном времени эти страны займут на европейском рынке первостепенный места по соответствующим статьям. Но было бы поспешностью заключать из этого, что электрохимическая промышленность, представляющая вообще только особую ветвь химической промышленности, может широко развиваться только там, где можно пользоваться водяной силой. К счастью дело обстоит так, что один этот фактор не имеет решающего значения для плодотворной деятельности в упомянутом направлении. Основавшаяся в Франкфурте на Майне химическая фабрика *Электрон* представляет уже доказательство того, что при работ паровыми машинами можно добывать некоторые продукты химической промышленности, не неся каких либо особых потерь от конкуренции¹⁾.

* Подобно тому, как водяная сила не является решающим фактором в развитии электрохимических производств, так и нахождение в какой либо местности материалов, могущих быть переработанными путем электролиза на более ценные продукты, не составляет само по себе благоприятной почвы для развития соответствующих производств. Так, например обилие каменной соли и соленых рассолов порядочной крепости само по себе не дает достаточных оснований для развития электрохимических фабрик флюидного кали и флюидного натрия, потому что для выпаривания получаемых на них растворов нужно иметь еще достаточно дешевое топливо. Для электрохимической фабрикации фотографических и фармацевтических препаратов, равно интересных как в научном, так и в техническом отношении, открылась новая перспектива, с тем пор как *Gattermann* показал, что при соблюдении известных условий на одном и том же электроде можно одновременно или последовательно производить восстановление и окисление. К сожалению я должен отказаться от рассмотрения этих процессов, так как реакции, которые тут происходят при образовании многоатомных органических соединений, не могут быть изложены в общепонятной форме. Но я могу обратить особое внимание на то, что практическая электрохимия, даже вне собственно-хими-

¹⁾ Огрывок, означенный звездочками—** представляет отступление от подлинного текста доклада.

чeskихъ фабрикъ и упомянутыхъ въ началѣ сообщенія заводовъ, призвана играть важную роль, и дѣйствительно все болѣе и болѣе завоевываетъ себѣ права гражданства въ самыхъ разнообразныхъ производствахъ. Такъ электролизъ сравнительно быстро вошелъ въ хлопчатобумажно-бѣльное производство, и многія уже фабрики перешли къ самостоятельному добыванію необходимыхъ для бѣленія хлорныхъ соединений по методу Эрмита. По мнѣнію проф. Хейссермана переходъ бумагодѣлательныхъ и т. п. фабрикъ къ самостоятельному добыванію жидкостей, необходимыхъ для бѣленія ихъ волокнистыхъ матеріаловъ, есть вопросъ времени, и эти фабрики станутъ дѣлаться все болѣе и болѣе независимыми отъ рынка химическихъ продуктовъ. Далѣе химическое дѣйствіе тона съ выгодой можетъ быть примѣнено къ бѣленію льняной пряжи, воска, смолъ и проч. Являющийся при этомъ озонированный воздухъ оказался далеко пригоднѣе разрушающаго отбѣливаемого матеріала хлора. Съ помощью озона кромѣ того могутъ быть достигнуты достойныя вниманія улучшенія въ фабрикаціи тончайшихъ сортовъ крахмала и декстрина, и даже имъ можно пользоваться какъ средствомъ для стерилизаціи воды, искусственнаго старѣнія дерева для резансовыхъ досокъ и музыкальныхъ инструментовъ. Возможно искусственное старѣніе спиртуозовъ при посредствѣ развивающагося подѣ влияніемъ тихихъ электрическихъ разрядовъ озона, образующагося изъ кислорода воздуха *).

Особое преимущество новаго электрохимическаго способа веденія работъ заключается въ томъ, что онъ позволяетъ весьма высокую степень утилизациі рабочей энергіи. При нѣкоторыхъ электролитическихъ процессахъ достигнута была утилизациа въ 90% отъ теоретической, отношеніе, лучше котораго вообще нельзя и желать. Кромѣ того обратимъ вниманіе, что при электрохимической работѣ, какъ правило, не образуются безцѣнные загромождающіе фабрику отбросы. Изъ всего этого преимущество электролитическихъ методовъ надъ старыми и хлопотливыми ясно какъ день. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, и этого не слѣдуетъ оставлять безъ вниманія, безъ сомнѣнія нельзя составить надежное сужденіе о дѣйствительной пользѣ электролиза, тѣмъ болѣе, если относящіеся сюда опыты еще не закончились благоприятнымъ образомъ. Это замѣчаніе особенно умѣстно относительно примѣненія электричества въ красильномъ и ситценабивномъ производствѣ, а также относительно электрическаго дубленія, которое съ одной стороны усиленно восхваляется, а съ другой подвергается оспариванію. Поэтому практики-дубильники во всякомъ случаѣ дѣлаютъ хорошо, выжидавъ дальнѣйшихъ опытовъ, прежде чѣмъ рѣшиться на самостоятельныя попытки въ этомъ направленіи. Такъ же противорѣчивы и до сихъ поръ представляемая сообщенія о примѣнности электрическаго процесса къ очищенію сахарнаго сиропа, а равно городскихъ и заводскихъ сточныхъ водъ, что сверхъ прочаго объясняется до нѣкоторой степени сильно измѣняющимся составомъ такихъ жидкостей.

Каковы будутъ дальнѣйшіе плоды неутомимой дѣятельности изслѣдователей и изобрѣтателей въ сферѣ преобразованія электрической энергіи въ химическую въ настоящій моментъ нельзя и предвидѣть. Нѣтъ сомнѣнія, что въ этомъ направленіи можно ожидать весьма замѣчательныхъ успѣховъ, даже если для возрастающаго значенія электрохиміи предположить свои границы и счастье несбыточную надежду Вернера Сименса, что настанетъ время, когда даже продукты пропитанія человѣкъ будетъ добывать себѣ посредствомъ электричества. Скорѣе можно надѣяться, что своеобразные эффекты, производимые токомъ въ нѣкоторыхъ животныхъ секретахъ, будутъ примѣнены съ пользой для челоуѣческаго поколѣнія, какъ таковаго. Впрочемъ въ этой области рѣшающее слово принадлежитъ медикамъ, и проф. Хейссерманъ не чувствуетъ себя призваннымъ предвосхитить ихъ право.

Открытие веществъ, посредствомъ которыхъ могутъ быть получены новыя техническія и терапевтическія

дѣйствія, а также изобрѣтенія способовъ производства, удешевляющихъ уже извѣстныя вещества, не исчерпываютъ задачи электрохимиковъ-практиковъ. Всеобщій интересъ имѣетъ вопросъ объ утилизированіи энергіи, скопленной въ горючихъ веществахъ, въ топливѣ, путемъ преобразованія ея въ электричество. При обыкновенныхъ способахъ сжиганія топлива скопленная въ немъ энергія является въ формѣ тепла, изъ котораго только малая часть можетъ быть преобразована при посредствѣ калорическихъ двигателей въ механическую работу и затѣмъ въ электрическія токи. Если бы удалось избѣжать такого пути или путей подобныхъ этому, напримѣръ термоэлектрическихъ батарей, и оказалось бы возможнымъ преобразовать энергію топлива безъ значительныхъ потерь и удобопримѣнимыми на практикѣ способами непосредственно въ электрическую, то такое нововведеніе затронуло бы всѣ области техники. *Оствальдъ* выразился по этому поводу еще яснѣе и опредѣленнѣе, сказавъ, что не только паро-и газо-моторы вмѣстѣ съ динамомашинными будутъ въ такомъ случаѣ брошены, но даже вмѣсто существующихъ способовъ добыванія и распределенія тепла могъ бы найтн примѣненіе болѣе выгодный электрическій способъ добыванія и распределенія его. Очевидно, въ настоящее время—и проф. Хейссерманъ это особенно отмѣчаетъ—мы стоимъ еще очень далеко отъ такого идеала, и даже самый вопросъ относительно возможности когда либо его полного осуществленія въ практикѣ долженъ остаться нерѣшеннымъ. Тѣмъ не менѣе можно уже и теперь утверждать, что результаты, полученные недавно нѣкоторыми изслѣдователями при холодномъ сжиганіи горючихъ газовъ въ газовыхъ батареяхъ, побуждаютъ къ дальнѣйшимъ работамъ въ этомъ направленіи.

Въ заключеніе нужно еще замѣтить, что по вопросу о наиболѣе выгодномъ запасаніи электричества еще не сказано послѣднее слово. Теперешніе аккумуляторы страдаютъ цѣлымъ рядомъ недостатковъ, какъ извѣстно, изъ которыхъ наиболѣе важныя—громоздкость и большой вѣсъ. Но хотя, препятствующіе построению болѣе выгодныхъ аппаратовъ, затрудненія при настоящихъ средствахъ еще не могутъ быть устранены, непрестанное развитіе техническихъ знаній подаетъ надежду, что цѣль будетъ достигнута, и притомъ въ не очень далекомъ будущемъ.

(Elektrotechn Zeitschr № 10.)

Очищеніе телеграфныхъ проводовъ отъ гололеда при помощи электричества.

Какъ извѣстно, чаще другихъ обледененію подвергаются телеграфныя провода южной полосы Россіи. Не касаясь причинъ этого явленія, скажу только, что нѣкоторыя желѣзныя дороги ведутъ почти ежегодную борьбу съ этимъ зломъ и иногда по нѣскольку разъ въ зиму. Нѣтъ возможности, конечно, предотвратить или предупредить стихійное зло, и потому службы желѣзнодорожныхъ телеграфовъ ограничиваются лишь тѣмъ, что заблаговременно заготавливаютъ запасныя инструменты, телеграфныя принадлежности и опытные люди, словомъ подготавливаютъ, чтобы не быть врасплохъ захваченными и быть готовыми во всякое время и всякомъ мѣстѣ линіи, хотя бы и временно, возстановить или возстановлять то, что разсвирѣтившая стихія уже разрушила или продолжаетъ еще разрушать.

У насъ въ Россіи, за очень небольшимъ исключеніемъ, движеніе поѣздовъ происходитъ по взаимному телеграфному соглашенію станціи отправленія со станціей назначенія о свободномъ пути. Ясно, какое громадное значеніе для безопасности движенія поѣздовъ имѣетъ исправное во всякое время дѣйствіе телеграфа и въ особенності поѣздного провода. А между тѣмъ, практика телеграфнаго дѣла показываетъ, какъ много причинъ, вызывающихъ неправильное дѣйствіе телеграфовъ, между которыми не послѣднее мѣсто зани-

*) Объ озонѣ см. подробнѣе этотъ же № стр. 139.

масть обледенение проводовъ. Это чуть ли не самая дорога стоящая поврежденія. Часто бываетъ, что послѣ гололеда, на цѣпныхъ участкахъ провода сорваны съ изоляторовъ или оборваны, перепутаны, столбы мѣстами изломаны. Нѣтъ ничего хуже и опаснѣе сильнаго или порывистаго вѣтра во время гололеда, когда провода, и безъ того нагруженные, представляютъ вѣтру большую поверхность сопротивленія. Добавлю къ этому, что исправленіе подобныхъ поврежденій происходитъ при самыхъ неблагоприятныхъ условіяхъ. Мѣста поврежденій часто бываютъ очень удалены отъ жилыхъ помѣщеній, сообщеніе по невылазному снѣгу немислимо, руки у рабочихъ коченѣютъ отъ мороза и вѣтра, и поэтому исправленія производятся на скорую руку, носятъ временный характеръ, до болѣе благоприятнаго случая, со всѣми происходящими отъ этого послѣдствіями. Само собою разумеется, что и цѣпы на рабочихъ руки въ подобныхъ случаяхъ немовѣрно возрастаютъ.

Жителямъ сѣвера, привыкшимъ къ ровнымъ, постояннымъ зимаамъ, могутъ показаться преувеличенными мои замѣчанія, поэтому приведу факты: въ ноябрѣ 1892 года, въ г. Кіевѣ всѣ улицы, на которыхъ росли деревья, а также сады, роши и лѣса въ окрестностяхъ были буквально загромождены обледенелыми обломками деревьевъ; телеграфные и телефонные провода во многихъ мѣстахъ были оборваны; въ Кадетской рошѣ попадались отломанными громадные вѣтви (отъ 4 до 6 вершк.) отъ вѣковыхъ дубовъ. Въ январѣ 1891 года на ст. Казатинъ Юго-Западн. ж. д. вся сѣтъ электрической сигнализациі, состоящая изъ бронзовыхъ 2 мм. проволокъ на дубовыхъ столбахъ, устроенная очень тщательно въ томъ же году, слѣдовательно совершенно новая, была изорвана, спутана, мѣстами столбы сломаны, столбы поддерживали отъ 6 до 28 проводовъ и въ послѣднемъ случаѣ были сращены въ видѣ буквы А. Расстояние между столбами не превышало 25 саж. Исправленіе поврежденій совпало съ заносами, морозомъ отъ 8 до 10° по R. при сильномъ порывистомъ вѣтрѣ. Каждый телеграфный проводъ (желѣзн. 4 мм. діам. на дубовыхъ столбахъ) былъ обтянутъ ледяною броней отъ 100 до 150 мм. по вертикальному направленію. Поврежденію подвергся весь участокъ отъ ст. Казатинъ до ст. Жмеринка. Одновременно съ этимъ были сильно повреждены участки Ожеста—Елизаветградъ и Бендеры—Галацъ, а также вънѣшніе участки другихъ дорогъ. Размѣры и цѣль статьи не позволяютъ мнѣ останавливаться на болѣе подробномъ описаніи случаевъ и оцѣнкѣ поврежденій. Скажу только, что подобныя поврежденія, въ болшей или меньшей степени, повторяются ежегодно. Общепотребительный способъ удаленія льда съ проводовъ слѣдующій: по направленію ливнѣ идутъ рабочіе и длинными жердами обхватываютъ ледъ съ проводовъ. Иногда ледъ замерзаетъ въ проводамъ настолько крѣпко, что для его удаленія требуются сильныя и частыя (шагъ за шагомъ) удары; провода при этомъ сильно раскачиваются и перѣдки случаются новыхъ обрывовъ.

Въ 1891 году, я предложилъ управленію Юго-Западн. ж. д. испытать способъ удаленія льда съ проводовъ путемъ пониженія ихъ температуры электрическимъ токомъ, но предложеніе мое осталось безъ послѣдствій. Несмотря на это, мнѣ все же удалось произвести нѣкоторые опыты въ телеграфной мастерской Юго-Западн. ж. д., правда очень незначительные, чтобы на нихъ строить что либо окончательное, и довольно приблизительные, за неимѣніемъ точныхъ приборовъ, не достаточные для того, чтобы сказать, что этотъ способъ практически осуществимъ. Быть можетъ лица, причастныя къ телеграфному дѣлу, пожелаю бы испытать на дѣлѣ предлагаемый мною способъ, а потому опишу вкратцѣ свой опытъ, тѣмъ болѣе, что сложность происходящихъ въ немъ процессовъ врядъ ли поддается вычисленіямъ.

На дворѣ была протянута обыкновенная желѣзная телеграфная 4 мм. проволока и искусственно обледенена. При наружной температурѣ въ—6° R. по проводу пропускался токъ, силой въ 10 амперъ. Плотность тока была слѣдовательно 0,8. Изъ ряда повторенныхъ

опытовъ выяснилось, что черезъ 5—10 минутъ послѣ замыканія цѣпы, проводъ очищался отъ льда.

Измѣрять дѣйствительную температуру нагреванія провода подъ льдомъ я не имѣлъ возможности, за неимѣніемъ подходящихъ приспособленій, но думаю, что она должна быть значительно выше ± 0 , а также выше теоретической, такъ какъ въ данномъ случаѣ проводъ окутаетъ изолирующимъ слоемъ льда, т. е. средю очень плохой теплопроводности, не допускающей лучеиспусканія теплоты, количество которой поэтому могло значительно возрасти прежде, чѣмъ наступитъ равновѣсіе въ прибыли и убыли ея.

Обливаніемъ и даже пульверизацией мнѣ не удавалось получить такой равномерный слой обледененія, какой обыкновенно бываетъ въ природѣ, но зато я могъ получать желаемой толщины слой льду надъ проводомъ и этимъ умышленно обставлялъ проводъ въ болѣе неблагоприятныя условія, чѣмъ это бываетъ при гололедѣ. При этомъ я замѣтилъ, что большія массы льда оттаиваютъ скорѣе меньшихъ. Главную роль тутъ имѣетъ вѣсъ льда: сильнѣе прижимаясь къ теплomu проводу, онъ скорѣе подтаивалъ. Для очистки провода не обязательно, чтобы проводъ прорѣзалъ всю надъ нимъ находящуюся кору льда; то, чего не успѣетъ сдѣлать токъ, додѣлываетъ вѣсъ льда и тѣмъ скорѣе, чѣмъ вѣсъ его больше, такъ какъ главная масса льда всегда бываетъ расположена подъ проводомъ. Толщина коры льда надъ проводомъ обыкновенно не превышаетъ 10%, толщины его подъ проводомъ, что я неоднократно наблюдалъ, осматривая сбитыя съ проводовъ льдины и уцѣлѣвшія при паденіи на мягкій снѣгъ; поперечное сѣченіе льдинъ напоминаетъ ионикъ, узкимъ концомъ охватывающій проводъ.

Картина очищенія льда съ провода во время опытовъ была слѣдующая: черезъ нѣсколько минутъ послѣ замыканія цѣпы, нарушилось сцѣпленіе льда съ проводомъ и ледъ, потерявъ опоры на проводахъ какъ на остовѣ, разламывался по радиусамъ, образующимъ кривую провѣса провода; одновременно съ этимъ, нѣкоторые образовавшіеся такимъ образомъ отдѣльные куски льда срывались съ провода, другіе ползли по наклону провода, стремясь къ среднѣмъ провѣсамъ, ударялись о встрѣчныя льдины и также разбивались, срывались или срывали другія. Проводъ приходилъ въ колебаніе и способствовалъ этимъ очисткѣ. Нѣкоторые куски льда, большія массы которыхъ умышленно были наморожены поверхъ провода, какъ имѣвшия центр тяжести выше опоры, на оттаявшемъ проводѣ, какъ по оси перекувыривались внизъ, подставляя для таянія самую выгодную, т. е. самую тонкую мѣста. При очисткѣ этимъ способомъ телеграфныхъ проводовъ, картина эта должна быть еще рѣзче, такъ какъ пролеты между столбами въ 20—25 саж. и большіе провѣсы проводовъ даютъ имъ значительный уклонъ къ среднѣмъ и большую гибкость и удобоподвижность, чѣмъ въ описанномъ опытѣ, гдѣ разстояніе между изоляторами было всего въ 3 сажени.

Трата ежегодно не одну сотню тысячъ на очистку путей отъ заносовъ и проводовъ отъ льда, желѣзные дороги не были бы въ убыткѣ, затративши одновременно даже нѣсколько десятковъ тысячъ на оборудованіе спеціальныхъ приспособленій для борьбы съ гололедкой на проводахъ при помощи электричества и тѣмъ въ дальнѣйшіе годы избавили бы себя отъ непредвидѣнныхъ громадныхъ расходовъ.

Въ настоящее время многія дороги имѣютъ въ своемъ распоряженіи динамомашинны, а поэтому можно было бы очень недорого произвести пробу предлагаемой мною очистки проводовъ. Такая проба могла бы окончателно рѣшить вопросъ за или противъ него. Достаточно имѣть даже небольшую динамо-машину для первоначальной пробы. Допустимъ, что требуется очистить проводъ между ст. А и В. Для этого, ст. А, не выключая своихъ аппаратовъ, соединяетъ наружные провода на послѣднемъ столбѣ или у оконныхъ вводовъ (если всѣ провода заходятъ на станцію) параллельно, спеціально приспособленными сжимами. Ст. В включаетъ свои аппараты, и если есть мимо проходящіе провода, то разъединяетъ ихъ на ревизіонномъ столбѣ. Вагонъ съ динамомашинной отходитъ отъ ст. А къ ст. В и оста-

наливается отъ первой, смотря по силѣ машины, на 2, 3, 4 и т. д. версты, набрасываетъ на каждый проводъ по одному сжиму, включенному въ борны машины, и програваетъ такимъ образомъ сначала одну пару проводовъ, затѣмъ другую и т. д. Очистивъ отъ льда участки до ст. А, въ мѣстѣ первой остановки, соединяетъ всѣ провода параллельно, отходитъ далѣе по направлению къ В и повторяетъ то же самое. На обратномъ пути осматриваетъ очистку и снимаетъ сжимы.

Убѣдившись на дѣлѣ въ выгодахъ этого способа очистки проводовъ, дороги могутъ организовать у себя специальные электрическіе вагоны или летучіе электрическіе парки, которые, кромѣ своего специального назначения борьбы съ гололедомъ, могутъ оказывать не малую услугу и при освѣщеніи экстренныхъ ночныхъ работъ, ночной посадкѣ войскъ, Высочайшихъ проѣздахъ и проч.

Принимая за наибольшее разстояніе между станціями 25 версты и включая провода попарно, какъ въ вышеприведенномъ примѣрѣ, причѣмъ вагонъ съ динамомъ будетъ останавливаться только на станціяхъ, потребуется каждый разъ пропускать токъ черезъ проводъ $25 \times 2 = 50$ версты, что равняется почти 50 омамъ. Для пропускания тока въ 10 амперъ потребуется динамомашина въ 500 вольтъ. Даже если бы потребовалось увеличить силу тока до 15 амп., т. е. построить машину въ 750 вольтъ или въ 11.250 уаттъ, то и то вполне бы соотвѣтствовало нынѣ строящимся типамъ динамомашинъ.

Если бы случилось, что въ среднѣй цѣпи, т. е. на ст. В, провода не вполне очистились бы отъ льда вслѣдствіе утечекъ тока по столбамъ въ землю, что врядъ ли возможно при обратномъ металлическомъ проводѣ въ такой степени, какъ это бываетъ иногда въ телеграфѣ, въ сырую погоду при земляныхъ отводахъ, то и тогда стоило бы только по пути слѣдованія къ В отъ ст. В пропустить токъ себѣ вслѣдъ, т. е. на ст. А, чтобы вполне закончить очистку между двумя станціями и послать токъ далѣе.

М. М. Родѣ.

Хронологическая исторія электричества, гальванизма, магнетизма и телеграфа.

(Окончаніе).

1799.—Геммеръ, членъ Мангеймской Академіи, опубликовалъ отчетъ о весьма большомъ рядѣ опытовъ надъ электричествомъ человѣческаго тѣла. Эти опыты показали окончательно, что у человѣка нѣтъ особыхъ электрическихъ органовъ, которые вполне повиновались бы его волѣ. Изъ многихъ его наблюденій заслуживаютъ упоминанія слѣдующія. Онъ нашелъ, что 1) электричество тѣла свойственно всѣмъ возрастамъ и обоимъ поламъ; 2) его сила и характеръ часто измѣняются въ одномъ и томъ же тѣлѣ (изъ 2.422 опытовъ въ 1.252 оно было положительное, въ 771 отрицательно и въ 399 неощутимо); 3) электричество тѣла нормально бываетъ положительное, оставаясь всегда таковымъ, когда тѣло не подвергается никакимъ чрезмѣрнымъ усиленіямъ, а 4) когда тѣло подвергается внезапному или сильному движению, то электричество дѣлается отрицательнымъ; то же самое бываетъ, когда тѣло испытываетъ холодъ или крайнюю усталость.

1799.—Гумбольдтъ (Фридрихъ Генрихъ Александръ, баронъ фонъ), 1769—1859, уроженецъ Берлина, написалъ извѣстный всѣмъ „Космосъ“, по выраженію одного изъ его биографовъ, „о немъ будутъ вспоминать, какъ о величайшемъ натуралистѣ-литераторѣ своего времени, наблюденія котораго отличались обширностью и многочисленностью и который создалъ вѣскольکو новыхъ отраслей естествознанія“.

Въ 1799 г. онъ опубликовалъ въ Парижѣ свои „Опыты по гальванизму“; до этого времени по словамъ Нода никто не прилагивалъ гальваническую пару къ столбъ

многимъ животнымъ, какъ Гумбольдтъ въ различныхъ частяхъ ихъ тѣла. Между прочимъ, онъ открылъ дѣйствіе электрическаго тока на біеніе сердца, затягиваніе ранъ и пр., онъ испыталъ на самомъ себѣ, что дѣйствіе тока не ограничивается только мгновеніями начала и конца его прохожденія.

Между 1799 и 1804 г. Гумбольдтъ дѣлалъ наблюденія надъ силой земнаго магнетизма; онъ производилъ ихъ на американскомъ континентѣ во время своего хорошо извѣстнаго путешествія, равнаго которому, говорить Петерсонъ, не видѣли съ тѣхъ поръ, какъ Александръ Великій снарядилъ обширную научную экспедицію для Аристотеля.

Наблюденія Гумбольдта въ томъ же направленіи продолжались много лѣтъ; особенно много ихъ онъ произвелъ между 1805 и 1806 гг. въ сообществѣ съ Гей-Люссакомъ во время путешествія, какое они совершили вмѣстѣ по Франціи, Швейцаріи, Италіи и Германіи.

О своихъ магнитныхъ работахъ онъ говоритъ слѣдующее: — „Наблюденія надъ измѣненіями земнаго магнетизма, которыми я занимался 32 года при посредствѣ сравнимыхъ между собой инструментовъ, въ Америкѣ, Европѣ и Азії, захватываютъ площадь, простирающуюся на 188° долготы, отъ границы китайской Джунгаріи до западной части Южнаго океана, омывающаго берега Мексики и Перу, и идущую отъ 60° сѣверной широты до 12° южной широты. Я смотрю на открытіе закона убыванія магнитной силы отъ полюса къ экватору, какъ на самый важный результатъ моего американскаго путешествія“.

Гумбольдтъ первый сталъ производить наблюденія надъ тѣми неправильными пертурбаціями, которыя называются „магнитными бурями“ и дѣйствіе которыхъ онъ первый замѣтилъ въ Берлинѣ въ 1806 г. Въ своемъ „Космосѣ“ онъ говоритъ, что, когда правильное движеніе стрѣлки прерывается магнитной бурей, часто одновременно начинается буря въ собственномъ смыслѣ слова надъ землей и надъ моремъ на сотни и тысячи миль или распространяется постепенно въ короткіе промежутки времени въ каждомъ направленіи по земной поверхности.

Въ томъ же самомъ сочиненіи онъ даетъ графическое описаніе одновременныхъ и послѣдовательныхъ фазъ полнаго полярнаго сіянія. Ноудъ также даетъ отчетъ объ устройствѣ магнитныхъ станцій въ различныхъ пунктахъ для одновременныхъ наблюденій по плану, составленному первоначально Гумбольдтомъ.

Еще въ 1806 г. этотъ великій натуралистъ опубликовалъ въ Эрфуртѣ свое „Ислѣдованіе относительно электрическихъ рыбъ“. Находясь съ Гей-Люссакомъ въ Неаполѣ въ 1805 г., онъ испытывалъ свойства электрическаго ската и наблюдалъ, главнымъ образомъ, что 1) животное должно быть разсезжено передъ ударомъ, причѣмъ послѣднему предшествуетъ замѣтное конвульсивное движеніе грудныхъ плавниковъ; 2) электрическому дѣйствію препятствуетъ малѣйшее поврежденіе, причиненное мозгу рыбы; 3) лицо, привывшее къ электрическимъ разрядамъ, можетъ съ трудомъ выдержать ударъ сильнаго ската всего въ 14 дюйм. длиной, 4) разрядъ можно чувствовать, положивъ одинъ палецъ на электрическіе органы, и 5) изолированное лицо не получитъ удара, если прикасается къ рыбѣ ключемъ или другимъ проводящимъ тѣломъ.

По требованію прусскаго короля, Гумбольдтъ вернулся изъ Парижа въ Берлинъ въ 1827 году и зимой 1827/8 г. началъ тамъ чтеніе лекцій по „Космосу или Физической Вселенной“; подъ такимъ заглавіемъ извѣстно его главное сочиненіе, которое всѣми признается за одно изъ величайшихъ научныхъ произведеній.

1800.—Вильямъ Никольсонъ, издатель журнала, носящаго его имя, а также даровитый химикъ, и сэръ Антоній Карлейль, англійскій врачъ, производя рядъ химическихъ опытовъ, открыли, что, посредствомъ volta столба, вода разлагается на свои составныя части—кислородъ и водородъ. Они сдѣлали столбъ изъ 17 серебряныхъ монетъ въ поль-кроны (по величинѣ, приблизительно такія же, какъ русскій серебряный рубль), чередующихся съ равными дисками изъ мѣди и сукна, про-

питаннаго слабымъ растворомъ обыкновенной соли; употребляя воду въ небольшомъ количествѣ, чтобы образовалъ хорошее соприкосаніе между проводящей проволокой и пластинкой, которой передавалось электричество, Карлейль замѣтилъ, что изъ воды выдѣляется газъ, а Никольсонъ призналъ, что онъ издаетъ запахъ водорода. Чтобы лучше наблюдать этотъ результатъ, они взяли 2 мая 1800 г. маленькую стеклянную трубку и, наполнивъ ее водой, закупорили съ обоихъ концовъ пробками, чрезъ которыя проходили двѣ латуныя проволоки, входящія на небольшую длину въ воду. Когда проволоки соединили надлежащимъ образомъ со столбомъ, на отрицательномъ концѣ проволоки появились пузырьки водорода, а положительный конецъ потускнѣлъ отъ окисленія. Когда взяли платиновыя проволоки, газовые пузырьки появились на обѣихъ проволокахъ и оба газа—водородъ съ отрицательнаго конца и кислородъ съ положительнаго,—оказались приблизительно въ такой пропорціи, въ какой они образуютъ воду.

Это открытіе Никольсона и Карлейля, вмѣстѣ съ разложеніемъ солей Гизингера и Берцеліуса и удачнымъ разложеніемъ амміака, азотной кислоты и пр., произведеннымъ знаменитымъ англійскимъ химикомъ, докторомъ Вильямомъ Генри, такъ же какъ и разложеніе окисловъ щелочныхъ и земельныхъ металловъ, которое произвелъ Дэви, составляютъ новую эпоху въ исторіи химіи.

1800. — Гроутъ (Джонатанъ), изъ Бельчертона въ Массачусетъ, взявъ 24 октября первую привилегію на телеграфы въ Соединенныхъ Штатахъ. Это былъ телеграфъ, дѣйствующій между однимъ виноградникомъ и Бостономъ, на разстояніи 90 миль, съ холма на холмъ, причемъ его разсматривали въ телескопы.

1800. — Крушанксъ, изъ Вульвича въ Англии, подтвердилъ опыты Никольсона и Карлейля; продолжалъ ихъ, онъ пользовался столбомъ, состоящимъ изъ 40—100 паръ цинковыхъ и серебряныхъ пластинокъ, а также трубкой, заключающей въ себѣ серебряные концы или электроды вмѣсто платиновыхъ, какіе употреблялись сначала.

Онъ открылъ, что водородъ всегда выходитъ изъ серебрянаго или мѣднаго конца вольтова столба, а кислородъ изъ другого, что при одинаковыхъ условіяхъ металлы можно вполне извлекать изъ ихъ растворовъ, причемъ восстановляемый металлъ осаждается на проволоку, что чистый кислородъ освобождается, когда проволока изъ неокисляющагося металла, напимѣръ, изъ золота, соединяется съ цинковой пластинкой, и что жидкости, не содержащія кислорода, не могутъ передавать гальваническій токъ. Эти результаты были провѣрены подполковникомъ Генри Гальденомъ, который произвелъ много изслѣдованій надъ рядомъ металловъ, лучше всего пригодныхъ для произведенія гальваническаго электричества, и надъ ихъ сравнительною способностью въ этомъ отношеніи.

Крушанксъ изобрѣлъ ящичную батарею, которая представляла собой усовершенствованную вольтова столба; она составлялась изъ спаиваемыхъ прямоугольниковъ цинковыхъ и мѣдныхъ пластинокъ, располагаемыхъ горизонтально въ деревянномъ ящикѣ, облицованномъ изолирующимъ матеріаломъ, такъ, чтобы оставались открытыя промежутки, которые можно было бы заполнять растворомъ соли и водой или разведенной кислотой, взаимно вляжныхъ прокладокъ изъ суфна, бумаги или картона. Планъ Крушанкса былъ примѣненъ къ устройству сильной батареи изъ 600 паръ, которую Наполеонъ Бонапартъ подарилъ парижской политехнической школѣ. Какъ замѣчаетъ Нодъ, это очень удобная форма, когда берутъ сѣрниокислую мѣдь, потому что д-ръ Файеръ показалъ, что этотъ возбуждающій агентъ увеличиваетъ электро-химическую силу электрическаго тока въ сравненіи съ разведенной сѣрною кислотой въ отношеніи 72 къ 16.

Какъ бы ни были удовлетворительны формы батарей Вольты и Крушанкса, онѣ все-таки были значительно усовершенствованы д-ромъ Вильямомъ Бабингтономъ (1756—1833 г.), который соединилъ пары цинковыхъ и мѣдныхъ пластинокъ, спаивая ихъ въ одной точкѣ и прикрепляя ихъ къ деревянной планкѣ такимъ

образомъ, чтобы ихъ можно было по желанію опускать все сразу въ глиняный или деревянный ящикъ съ соответствующимъ числомъ отдѣленій. Такое измѣненіе естественно даетъ возможность также легко вынимать ихъ изъ ящика для чистки или перемѣны пластинокъ. По этому плану была построена для Лондонскаго Королевскаго Института Источкомъ, подъ руководствомъ сэра Гемфри Дэви и Джона Джорджа Чилдрена, очень сильная батарея, которая состояла изъ 200 отдѣльныхъ частей, причемъ каждая часть состояла изъ десяти двойныхъ пластинокъ, такъ что всего было 2000 двойныхъ цинковыхъ и мѣдныхъ пластинокъ, образующихъ въ совокупности поверхность въ 128.000 кв. дюйм.; эту батарею обыкновенно заряжали смѣсью изъ 1168 частей воды, 108 частей азотной кислоты и 25 частей сѣрной кислоты.

Уроки статистики телефоніи.

По сообщенію Беннета Британской Ассоціаціи.

Изъ двухъ націй, вполне или приблизительно равносильныхъ по естественнымъ богатствамъ странъ и по способностямъ и промышленному развитію ихъ обитателей, та будетъ имѣть больше успѣха въ торговлѣ, которая обладаетъ наиболѣе широкими и дешевыми средствами для перевоза и общаго взаимнаго сообщенія. Однимъ изъ такихъ средствъ является телефонія, и въ настоящей статьѣ выясняется, на основаніи статистическихъ данныхъ, какими техническими и экономическими средствами объясняется та или другая степень развитія телефоніи въ различныхъ странахъ Европы. Для этой цѣли послѣднія раздѣляются на три группы, а именно на страны 1) съ хорошимъ телефоннымъ сообщеніемъ, 2) съ посредственнымъ и 3) плохимъ.

Прилагаемая таблица, указывая основныя особенности веденія дѣла въ каждой странѣ, даетъ объясненіе, чѣмъ обусловливается главнымъ образомъ разнница въ развитіи телефонныхъ сообщеній въ различныхъ странахъ. Таблица показываетъ, что развитіе телефонныхъ сообщеній пропорціонально преобладанію слѣдующихъ основаній веденія этого дѣла: 1) низкія таксы, 2) мѣстное управленіе, 3) легкость сообщеній съ мелкими селеніями и 4) конкуренція. Каждая изъ странъ I группы характеризуется по крайней мѣрѣ тремя изъ этихъ основаній; съ другой стороны II и III группы характеризуются слѣдующимъ: 1) высокія таксы, 2) центральное управленіе, 3) пренебреженіе къ мелкимъ городамъ и селеніямъ и 4) отсутствіе конкуренціи. Мѣстное управленіе телефонными сообщеніями оказываетъ большое вліяніе на ихъ развитіе. Въ самомъ дѣлѣ, нѣтъ нигдѣ двухъ мѣстностей, совершенно одинаковыхъ въ торговомъ, социальномъ и топографическомъ отношеніи; устройство телефонныхъ сообщеній, замѣчательно удобное для одной мѣстности, можетъ оказаться плохо соответствующимъ условіямъ въ другой. Для полнаго удовлетворенія мѣстныхъ нуждъ необходимо, чтобы онѣ были хорошо извѣстны распорядителямъ телефонныхъ сообщеній, и такими распорядителями должно быть мѣстное управленіе. При центральномъ управленіи стремятся естественно къ однообразію и вводятъ всюду то, что оказалось удобнымъ въ столицѣ. Въ странахъ I группы обращено особое вниманіе на развитіе телефонныхъ сообщеній съ мелкими городами и селеніями. Въ Швейцаріи каждая деревня можетъ устроить у себя телефонную станцію, управляя ею по своему усмотрѣнію и уплачивая государству за право соединенія съ общей телефонной сѣтью страны обыкновенную подписную плату 48 руб. за первый годъ, 40 за второй и 32 за третій и слѣдующіе годы. Такихъ станцій тамъ теперь 129; на нихъ можно говорить по телефону или подавать телеграммы. Такая же система принята и въ Люксембургѣ, гдѣ за соединенія мѣстной станціи съ общей сѣтью взимается однообразная плата

Страны.	Народонаселение.	Число телефонных линий.	Число жителей на каждую телефонную линию.	Особенности ведения дѣла.
I группа.				
Норвегія	2.000.917	13.943	144	Очень низкая такса. Мѣстное управление линиями. Хорошее сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Швеція	4.784.981	32.602	147	Очень низкая такса. Отчасти мѣстное управление линиями. Хорошее сообщеніе съ мелкими селеніями. Конкуренція.
Люксембургъ	211.088	1.315	160	Очень низкая такса. Центральное управление, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ съ участіемъ мѣстныхъ властей. Хорошее сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Швейцарія	3.000.000	17.422	172	Тоже самое.
Данія	2.185.335	10.325	211	Очень низкая такса. Мѣстное управление линиями. Хорошее сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Финляндія	2.412.135	7.351	328	Очень низкая такса. Мѣстное управление линиями. Хорошее сообщеніе съ мелкими селеніями. Конкуренція.
II группа.				
Территорія германскаго почтоваго управленія	41.796.966	93.131	449	Благопріятная такса для городскихъ подписчиковъ въ большихъ городахъ; высокія таксы въ малыхъ городахъ. Вообще центральное управление. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Баварія	5.594.982	12.400	451	Тоже самое.
Вюртембургъ	2.036.522	4.430	459	Низкая такса для городскихъ подписчиковъ, но съ правилами, способствующими стѣсненію сообщеній съ пригородами и мелкими селеніями. Центральное управление. Нѣтъ конкуренціи.
Великобританія	37.880.764	59.569	636	Высокая такса, съ правилами, неблагопріятными для развитія вѣв городовъ. Отчасти мѣстное управление. Почти нѣтъ конкуренціи.
Голландія	4.669.576	7.263	643	Высокая такса въ трехъ главныхъ городахъ, низкая въ другихъ мѣстахъ. Управление главнымъ образомъ центральное. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Бельгія	6.136.444	8.757	700	Высокая такса въ большихъ городахъ, низкія новѣйшія въ малыхъ. Центральное управление. Посредственное сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
III группа.				
Франція	38.343.192	26.772	1.432	Высокая такса; подписчики уплачиваютъ также стоимость своихъ установокъ вездѣ за исключеніемъ Парижа и Ліона. Центральное управление. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Испанія	17.800.000	10.984	1.618	Высокая такса въ большихъ городахъ; недавно введенъ пониженный тарифъ для небольшихъ городовъ. Мѣстное управление. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Австрія	23.895.413	14.574	1.640	Благопріятная такса, но подписчики уплачиваютъ стоимость своихъ установокъ. Центральное управление. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.

Страны.	Народонаселение.	Число телефонных линий.	Число жителей на каждую телефонную линию.	Особенности ведения дѣла.
Италія	30.535.848	12.067	2.530	Высокая такса въ большихъ городахъ, за исключеніемъ Рима, гдѣ существуетъ конкуренція; низкія таксы въ Римѣ и въ малыхъ городахъ, но подѣ строгимъ правительственнымъ контролемъ. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи, за исключеніемъ Рима.
Венгрія	17.463.473	5.563	3.139	Высокія таксы въ городахъ, очень низкія въ деревняхъ, но въ соединеніи съ правилами, способствующими стѣсненію сообщеній между городами, пригородами и селеніями. Отчасти мѣстное управленіе. Нѣтъ конкуренціи.
Португалія	5.000.000	1.483	3.371	Телефоны только въ Лиссабонѣ и Оporto. Благопріятныя таксы. Нѣтъ сообщеній съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.
Россія	97.151.789	7.415	13.102	Самыя высокія въ Европѣ таксы въ главныхъ городахъ, высокія таксы въ небольшихъ городахъ. Отчасти мѣстное управленіе по правительственнымъ правиламъ. Плохое сообщеніе съ мелкими селеніями. Нѣтъ конкуренціи.

40 руб. въ годъ. Подобная же система вводится и во Франціи, но съ гораздо болѣе высокой таксой и нѣкоторыми стѣсненіями. Въ Скандинавскихъ странахъ и въ Финляндіи мѣстныя управленія пользуются въ этомъ отношеніи еще болѣе свободою.

О фабрикаціи озона электрическимъ путемъ.

(Изъ доклада, читаннаго въ VI Отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества 24 ноября 1895 г. В. А. Тюринимъ).

Извѣстная фирма Сименсъ и Гальске въ послѣднее время очень усердно занимается электрической фабрикаціей озона и различными примѣненіями этого продукта, и ей уже удалось достигнуть результатовъ, которые не только очень *поощряютъ* къ дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ, но уже и сами по себѣ имѣютъ практическое, *промышленное* значеніе.

Я постараюсь представить здѣсь, въ самыхъ краткихъ словахъ, современное положеніе „Озоновой промышленности“; болѣе же подробныя свѣдѣнія по этому предмету можно найти въ „Elektrotechnische Zeitschrift“ за 1894 и 1895 гг. (см. также 1891 г. стр. 340).

Аппаратъ для фабрикаціи озона сходенъ въ существенныхъ чертахъ съ извѣстнымъ стариннымъ приборомъ Вернера Сименса: онъ состоитъ изъ двухъ концентрическихъ (или, выражаясь точнѣе, *коаксиальныхъ*, имѣющихъ одну ось) металлическихъ трубокъ, соединенныхъ съ зажимами электрогенератора перемѣннаго тока и одѣтыхъ слюдой—внѣшняя трубка по своей внутренней поверхности, а внутренняя—по внѣшней. По кольцеобразному пространству между трубками, которое приподнято, стало быть, между двумя слюдяными обкладками—прогоняютъ воздухъ, и его кислородъ подѣ дѣйствіемъ электрическихъ явленій, разыгрывающихся тамъ и обнаруживающихся голубымъ сіяніемъ, переходитъ, частью, въ *озонъ* *). Впрочемъ, такъ устроены одни лишь

заводскіе аппараты; лабораторные, основанные на тѣхъ же началахъ, нѣсколько отличаются въ деталяхъ; именно, мѣсто слюды занимаетъ стекло, а мѣсто металла—вода, подкисленная стѣрной кислотой, т. е. берутся двѣ коаксиальныя стеклянныя трубки и внутреннюю наполняютъ, а внѣшнюю окружаютъ упомянутой жидкостью. Благодаря этому весь приборъ прозраченъ, что, разумѣется, пріятно и удобно для изслѣдователя...

Въ озонаторахъ, о которыхъ идетъ рѣчь, извѣстная доля озона, въ который превращается кислородъ воздуха, правда, соединяется съ азотомъ послѣдняго, образуя различные окислы азота, но эта доля крайне мала; значительно большая часть озона въ реакцію съ азотомъ не вступаетъ.

Выходъ озона—20 граммовъ на 1 лошадиную силу-часъ. Стоимость этого количества энергіи по Берлинскимъ цѣнамъ никакъ не превышаетъ 20 пфенниговъ *)...

Перейдемъ теперь къ разнообразнымъ примѣненіямъ озона, представляющаго, подобно ацетилену, давнымъ давно извѣстное вещество, но совершенно новый *промышленный продуктъ*, появившійся на рынокѣ, лишь благодаря успѣхамъ прикладной электротехники.

Озонъ можетъ служить для стерилизаціи питьевыхъ водъ, въ которыхъ онъ быстро убиваетъ различныхъ болѣзнетворныхъ микробовъ. Однако, если вода содержитъ кромѣ микробовъ еще различныя органическія вещества, способныя къ окисленію, то сначала озонъ весь расходуется именно на ихъ окисленіе и, лишь покончивъ съ ними, принимается за микробовъ. Поэтому инженеры фирмы Сименсъ и Гальске признаютъ, что примѣненіе озона для названной цѣли, окажется очень не экономичнымъ, если вода довольно значительно загрязнена органическими веществами, по для такой воды, какъ берлинская, въ которой примѣсь этихъ веществъ очень мала, стерилизація озономъ, какъ они думаютъ, не будетъ слишкомъ дорогой. Впрочемъ, насколько мнѣ извѣстно, серьезно они эту идею не разрабатывали... Что касается до примѣненія озона къ дезинфекціи различныхъ—жилыхъ или нежилыхъ—помѣщеній, то оно, повидимому, не имѣетъ шансовъ на успѣхъ, что впрочемъ нисколько и не странно, такъ какъ согласно воззрѣніямъ, принятымъ въ новой гигиенѣ, дезинфекція помѣщеній какими бы то ни было газообразными веществами вообще очень мало дѣйствительна.

*) Позволю себѣ напомнить при этомъ, что озонъ есть тотъ же кислородъ, но съ молекулами не двухъ-атомными, а трехъ-атомными.

*) 1 пфенигъ равенъ приблизительно 0,31 коп. золотомъ.

Пробовали также примѣнять озонъ и для борьбы съ филоксерой, но результаты этихъ опытовъ нельзя назвать пока особенно утѣшительными. Правда, озонъ при этомъ никогда не причинялъ никакого вреда винограднымъ лозамъ, но, къ сожалѣнію, вообще оказывался совершенно безвреднымъ и для самой филоксеры. Однако, въ одномъ опытѣ подъ дѣйствіемъ струи озона погибло до 93% филоксеры. Конечно, такой способъ, который „вообще“ оказывается совершенно неэффективнымъ, не можетъ считаться практичнымъ, но и „махнуть на него рукой“ въ виду только что приведеннаго, правда, единичнаго, результата, едва ли было бы основательно, такъ какъ этотъ результатъ очень опровергаетъ къ дальнѣйшимъ работамъ въ томъ же направленіи. „Повидимому, отмѣчаютъ инженеры фирмы С. и Г.—трудно достигъ того, чтобы струя озона поражала именно корни зараженныхъ филоксерой лозъ“. Быть можетъ послѣдующіе опыты лучше выяснятъ вопросъ о пригодности или непригодности озона для цѣли, о которой идетъ рѣчь.

Очень интересно также примѣненіе озона при постройкѣ фортепіано и другихъ музыкальныхъ инструментовъ. Какъ извѣстно, качество резонансовой доски („резонансъ-деки“) фортепіано, а также скрипки и т. п., имѣетъ огромное значеніе для силы и тѣмбра звука. Поэтому дерево, идущее на постройку различныхъ музыкальныхъ инструментовъ, „выдерживаютъ“ по нѣсколько лѣтъ въ подходящихъ помѣщеніяхъ, чтобы оно подъ дѣйствіемъ воздуха — и можетъ быть именно содержащагося въ послѣднемъ озона — подверглось различнымъ измѣненіямъ, сущность которыхъ, впрочемъ, подробно не изучена. При обработкѣ же дерева прямо озономъ оно „спѣетъ“ несравненно быстрее. Къ сожалѣнію, нашъ источникъ не сообщаетъ какихъ-либо положительныхъ данныхъ о томъ, доставляетъ ли такой ускоренный способъ приготовления резонансъ-декъ столь же хорошіе результаты, что и прежній, медленный, и принять ли онъ какой-либо извѣстной фортепіанной фабрикой?

Озонъ также примѣнимъ, и уже примѣняется съ успехомъ, для быстрого превращенія молодого вина въ старое. Особенно хорошіе результаты получаются при этомъ съ винами легкими и кислыми; съ винами же тяжелыми и сладкими — значительно худшіе. Точно также и молодой коньякъ подъ дѣйствіемъ озона быстро получаетъ такіа качества, которыя при обыкновенныхъ условіяхъ онъ пріобрѣлъ бы лишь по прошествіи многихъ лѣтъ. Нашъ источникъ отмѣчаетъ одного фабриканта коньяка, который обрабатываетъ свой продуктъ озономъ уже довольно давно и вполне доволенъ результатами такой обработки. Подъ дѣйствіемъ озона улучшаются также качества нѣкоторыхъ сортовъ табаку...

Очень важныя услуги можетъ оказать озонъ и при фабрикаціи льнянаго масла; „сгущеніе“ послѣдняго, на которое вообще требуется нѣсколько мѣсяцевъ, подъ дѣйствіемъ озона совершается въ нѣсколько дней.

Большія количества озона идутъ на бѣленіе льняной пряжи и различныхъ тканей въ Грейфенбергской бѣлильнѣ Сименса и Гальске, которая примѣняетъ этотъ продуктъ вотъ уже полтора года; причемъ надо отмѣтить, что это заведеніе вовсе не имѣетъ характера опытной станціи только, такъ какъ каждыя сутки оно обрабатываетъ до 500 мтр. льняной пряжи. Подлежащая бѣленію пряжа и ткани обрабатываютъ, впрочемъ, въ большинствѣ случаевъ не однимъ только озономъ, а озономъ и хлоромъ поочередно. Техники фирмы С. и Г. находятъ выгоднымъ передъ тѣмъ, какъ пропускать на данные продукты озонъ, смачивать ихъ воднымъ растворомъ аміака, или же этимъ растворомъ, и затѣмъ скипидаромъ, или же эмульсіей скипидара въ этомъ растворѣ... Иногда же при бѣленіи употребляютъ „туманы“ (Nebel), получающіеся при дѣйствіи озона на аміакъ и скипидаръ. Повидимому при этомъ образуются азотнокислый и азотистокислый аміакъ и разнообразныя продукты окисленія скипидара, сильно способствующіе бѣленію.

20-ти граммовъ озона — стоимостью около 20 пфен. (см. выше) — достаточно для бѣленія 50 килограммовъ льняной пряжи; при этомъ дѣйствіе получается совершенно та-

кое же, какъ при 3-хъ дневномъ бѣленіи на лугу, въ хорошую погоду.

Прекрасные результаты достигаются также при обработкѣ озономъ картофельнаго крахмала: послѣдній сначала пріобрѣтаетъ при этомъ видъ и свойства рисового *), а при дальнѣйшемъ дѣйствіи озона превращается часто въ декстринъ и въ нѣкоторые другіе клейкіе продукты, примѣнимые въ красильномъ искусствѣ и для обазки конвертовъ и т. п. Техники фирмы С. и Г. полагаютъ, что это примѣненіе озона въ крахмальной промышленности имѣетъ блестящую будущность и улучшить большое распространеніе.

По всей вѣроятности, съ теченіемъ времени кругъ примѣненій озона будетъ все расширяться, но уже и теперь — повторяемъ это — можно съ полнымъ правомъ утверждать, что озонъ пересталъ быть только лабораторнымъ веществомъ, интереснымъ лишь въ научномъ отношеніи, а сдѣлался настоящимъ промышленнымъ, рыночнымъ, продуктомъ,

В. А. Тюринъ

О Б З О Р Ъ.

О механизмѣ мускульнаго сокращенія.
Еще въ 1878 году докторомъ д'Арсонвалемъ была предложена электрокапиллярная теорія мускульныхъ сокращеній. Теорія эта, по словамъ творца ея, за 20 лѣтъ успѣла пріобрѣсти популярность среди многихъ физиологовъ и физиковъ. По ней мускульное сокращеніе приписывается дѣйствію поверхностнаго натяженія, измѣняющагося отъ нервныхъ возбужденій подобно тому, какъ это происходитъ въ электрометрѣ Лишмана при пропусканіи электрическаго тока черезъ границу ртути съ подкисленной водой. — Недавно Г. Имбергъ представилъ нѣкоторыя новыя соображенія въ пользу этой теоріи. Мускулы по своему строенію, какъ извѣстно, раздѣляются на мышцы гладкія и на поперечно-полосатые: первыя, въ физическомъ смыслѣ, представляютъ собою тѣло однородное, послѣднія — неоднородное. Этимъ различіемъ въ строеніи обусловливается и различіе въ характерѣ ихъ дѣятельности. Если гладкую мышцу отделить отъ окружающихъ тканей, то причинъ своей однородности она, подчиняясь исключительно дѣйствію натяженія на поверхность, приметъ форму сферы, которую будетъ сохранять какъ въ положеніи покоя, такъ и во время дѣятельности. Результатомъ такого постоянства формы является то, что гладкія мышцы могутъ производить полезное дѣйствіе, только будучи первоначально деформированы; нервное же возбужденіе служитъ лишь для увеличенія поверхностнаго натяженія. Дѣятеlemъ, производящимъ деформацію, бываетъ что-нибудь, растягивающее гладкія мышцы, такъ какъ онѣ по большей части имѣютъ видъ полаго вмѣстлища, какъ напримѣръ: мочевоі пузырь, кишки, матка. Въ мышцахъ поперечно-полосатыхъ положеніе равновѣсія кромѣ натяженія на поверхности ея зависитъ еще отъ равнодѣйствующей трехъ силъ, приложенныхъ къ каждой точкѣ кривой соприкосновенія послѣдовательныхъ дисковъ, изъ которыхъ состоитъ этотъ родъ мышцъ. Эти три силы суть поверхностныя натяженія: 1) вещества нижняго диска; 2) вещества верхняго диска и 3) мѣста соприкосновенія ихъ. Равновѣсіе будетъ имѣть мѣсто въ состояніи покоя мышцы, когда равнодѣйствующая = 0, а во время дѣйствія, — если она равна преодолѣваемой силѣ. Такимъ образомъ равновѣсіе не будетъ нарушено, если названныя силы измѣнятся пропорціонально своимъ первоначальнымъ величинамъ, причемъ мускулъ даже сохранитъ свою форму. Нервное возбужденіе измѣняетъ напряженность этихъ силъ. Если же, послѣ измѣненія ихъ, соотношеніе между ними не пропорціонально бывшему раньше, — мускулъ удлинняется

*) При этомъ 20-ти гр. озона съ примѣсью небольшой дозы хлора достаточно для обработки 40 кгр. крахмала.

ши укорачивается, и для этого не требуется никакой предварительной деформации. Далее замечено, что упругость мускула изменяется во время сокращения; это вполне согласно с электрокапиллярной теорией, и на основании ее следует думать, что здесь видоизменения происходят лишь на поверхности мускула, а не во всей массе его, потому, что мы не знаем ни одного примѣра, гдѣ бы частичныя силы мгновенно изменили свои величины во всей массѣ тѣла, тогда как на поверхности это часто случается подъ влияніемъ различныхъ дѣятелей. Наконецъ, еще одинъ сильный аргументъ въ пользу изложенной теоріи сокращеній: въ поперечно-полосатыхъ мышцахъ поверхность приходящей въ сокращеніе протоплазмы огромна въ сравненіи съ объемомъ мышцы, а въ гладкихъ наоборотъ. Результатомъ этого является быстрое и рѣзкое дѣйствіе первыхъ мышцъ и вялое послѣднихъ. (Comptes Rendus.)

Опытныя изслѣдованія электрическаго вѣтра. Въ медицинскій практикѣ, какъ известно, электротерапия за послѣдніе годы получаетъ все большее и большее примѣненіе. Непослѣднимъ средствомъ въ этомъ отношеніи является электрическій вѣтеръ, о которомъ до сихъ поръ экспериментальныя данныя были крайне скудны, а потому изслѣдованія г. Бордье по этому предмету заслуживаютъ, какъ намъ кажется, большого вниманія. До послѣдняго времени въ электротерапии употреблялись безразлично для произведенія вѣтра какъ положительный, такъ и отрицательный полюсы электростатической машины, между тѣмъ, судя по рѣзкимъ физическимъ различіямъ обоихъ вѣтровъ, различіямъ въ интенсивности явленія и въ величинѣ поверхности „обдуванія“ (мы будемъ такъ называть для краткости поверхность, поражаемую вѣтромъ), есть основаніе думать, что и физиологическіе эффекты въ томъ и другомъ случаѣ должны быть различны. Пользуясь дѣйствіемъ озона, всегда сопровождающаго электрическій вѣтеръ, на іодо-крахмальную бумагу, г. Бордье могъ сравнивать поверхности обдуванія вѣтрами положительнымъ и отрицательнымъ при одинаковыхъ разстояніяхъ бумаги отъ электродовъ. Оказалось, что положительный вѣтеръ охватываетъ большую поверхность, чѣмъ отрицательный, но съ другой стороны по дѣйствію на легкой маятникъ, устанавливаемый передъ электродами, видно, что отрицательный вѣтеръ гораздо интенсивнѣе положительнаго. Наконецъ, и форма электродовъ имѣетъ большое влияніе на поверхности обдуванія, такъ что употреблявшіяся до сихъ поръ въ практикѣ тонкія острія являлись совсѣмъ не целесообразными: г. Бордье нашелъ, что наиблагодѣйшій электродъ (въ смыслѣ увеличенія поверхности обдуванія) есть конусъ съ угломъ растворенія въ 90°. (Comptes Rendus.)

Электрическія свойства селена.—Селенъ, какъ известно, бываетъ въ двухъ аллотропическихъ состояніяхъ: въ видѣ краснаго порошка и въ видѣ стекловатой черной массы. Послѣдній видъ отличается тѣмъ свойствомъ, что не имѣетъ опредѣленной температуры плавленія: онъ постепенно размягчается съ повышеніемъ температуры и такимъ образомъ незамѣтно переходитъ изъ твердаго состоянія въ жидкое, котораго достигаетъ при температурѣ въ 250°. Въ видѣ стекловатой массы селенъ очень дурной проводникъ электричества, но если его постепенно нагревать, то около 96° въ немъ происходитъ полное измѣненіе физическаго состоянія, причемъ температура сразу повышается до 200—230°. Тогда селенъ принимаетъ металлическій видъ на поверхности и кристаллическое строеніе. Это видоизмѣненіе обладаетъ уже гораздо лучшей электропроводностью и имѣетъ замѣчательное свойство уменьшать свое сопротивленіе на 50—60% подъ влияніемъ освѣщенія. С. Бидуэль, много занимавшійся изслѣдованіемъ свойствъ селена, предлагаетъ такой способъ экспериментированія надъ нимъ: на пластинку слюды накладываютъ винтообразно двѣ мѣдныя проволоки, такъ, чтобы обороты одной, были параллельны оборотамъ другой, но нигдѣ не соприкасались бы. Эти двѣ прово-

локи впоследствии служатъ электродами такого „селеноваго приемника“. Затѣмъ на эту пластинку накладываютъ другую пластинку слюды, предварительно покрытую расплавленнымъ селеномъ, и держать всю систему втеченіе 6 часовъ при температурѣ около 217°, послѣ чего постепенно охлаждають (не менѣе 1 часа). Такой приемникъ обыкновенно имѣетъ въ темнотѣ сопротивление отъ 50 до 100 тысячъ омъ.

Для объясненія свойства селена измѣнять свое сопротивление подъ влияніемъ освѣщенія С. Бидуэль предложилъ электролитическую теорію, по которой это свойство обязано своимъ существованіемъ присутствію въ селенѣ постороннихъ металловъ, съ которыми онъ находится въ химическомъ соединеніи. При пропусканіи тока происходитъ разложеніе этихъ соединеній, причемъ аморфный селенъ отлагается на анодѣ и обуславливаетъ огромное сопротивленіе селеноваго приемника. Освѣщеніе же ускоряетъ химическую реакцію соединеній, вслѣдствіе чего сопротивленіе уменьшается. Многіе опыты, произведенные С. Бидуэлемъ, говорятъ въ пользу такой гипотезы. Прежде всего онъ доказалъ, что и безъ всякаго нагреванія можно приготовить селеновый приемникъ простымъ прибавленіемъ къ селену его соединеній (съ мѣдью, свинцомъ и пр.). Далѣе, подтвержденіемъ возможности образованія въ селенѣ соединеній при обыкновенной температурѣ служитъ фактъ уменьшенія сопротивления приемниковъ съ теченіемъ времени (въ одномъ случаѣ за періодъ отъ 1881 по 1895 годъ сопротивление упало съ 100.000 омъ до 10 омъ). Несомнѣнно также дѣйствіе свѣта на ускореніе этого химическаго процесса: выставляя на свѣтъ мѣдную пластинку, покрытую селеномъ, и прикрывая одну половину ея непрозрачнымъ экраномъ, можно видѣть быстрое измѣненіе цвѣта освѣщенной половины; между тѣмъ какъ, если селенъ наведенъ на пластинку слюды, то даже послѣ продолжительнаго освѣщенія почти не замѣчается разницы между открытой и закрытой частью. Что касается возможности электролиза селеновыхъ соединеній, то несомнѣнно доказать это С. Бидуэлю удалось лишь въ томъ случаѣ, когда опытъ производился въ присутствіи влаги: подѣлимъ условіемъ электролизъ былъ вполне очевиднъ. Тогда пришлось доказать пористость селена, что также увѣнчалось полнымъ успѣхомъ: погружалъ въ сосудъ съ свѣтлительнымъ газомъ конецъ стеклянной трубки съ доннышкомъ изъ селена, наполненной водой, С. Бидуэль замѣтилъ черезъ нѣсколько времени пузырьки газа, диффундировавшіе черезъ селенъ въ трубку. Однако и высущенный посредствомъ сѣрной кислоты приемникъ обладаетъ такимъ же свойствомъ измѣнять сопротивление, какъ обыкновенный, слѣдовательно и въ этомъ случаѣ долженъ происходить электролизъ, на опытѣ же этого показать не удалось, что представляетъ нѣкоторый пробѣлъ въ подтвержденіи предложенной теоріи. Впрочемъ, слѣдуетъ надѣяться, что этотъ пробѣлъ есть только результатъ трудности опыта и впоследствии будетъ пополненъ.

(L'Éclairage Électrique № 46.)

Результаты испытаній лампъ накаливанія.—Въ Лондонѣ *the Electrical Review* опубликованы весьма интересные результаты испытаній лампъ накаливанія, показывающіе, что получаютъ потребности, покупая лампы различныхъ заводовъ. Испытывались по 6 лампъ въ 16 и 8 свѣчей каждаго завода, взятыя безъ всякаго выбора; ихъ заставляли горѣть при нормальномъ напряженіи и производили надъ каждой фотометрическія измѣренія въ началѣ, послѣ 350 и 600 часовъ горѣнія. Резюмѣ результатовъ этихъ испытаній приведены въ двухъ слѣдующихъ таблицахъ.

Изъ первой таблицы относительно 16-свѣчевыхъ лампъ можно видѣть, что лампы трехъ заводовъ: Daylight, Габриеля-Анжено и Робертсона, послѣ 600 час. горѣнія остаются при расходѣ меньше 4 ваттовъ на свѣчу; изъ нихъ мало отстають лампы Phaeton Co, Попа-Гузенса и Сименса-Гальске. Лампы, начинающія горѣть при сравнительно низкой силѣ свѣта, по большей части подвергаются только незначительному измѣненію въ силѣ свѣта и полезномъ дѣйствіи; лучшими

въ этомъ отношеніи являются, безъ сомнѣнія, лампы Эдисона-Свана. Лампы Sunbeam теряютъ свою силу свѣта вѣроятно отъ образованія слишкомъ большого чернаго налета въ колпачкахъ. У нѣкоторыхъ лампъ сила свѣта увеличивается съ горѣніемъ, что обуслови-

вается безъ сомнѣнія сильнымъ пониженіемъ сопротивления угольковъ. Почти у всѣхъ лампъ замѣчается усиленіе тока послѣ 350 часовъ горѣнія.

8-свѣчевыя лампы дали не столь характеристичные результаты.

8-свѣчевыя лампы.

	Въ началѣ.			Послѣ 350 часовъ.			Послѣ 600 часовъ.		
	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.
Allgem. El.-Gesel.	0,28	8	3,47	0,29	6,8	4,30	0,27	5,9	4,59
Компанія Брѣша въ Вѣнѣ	0,31	8,25	3,69	0,30	7,9	3,95	0,30	7,3	4,20
Constantia въ Венло	0,27	8,6	3,43	0,29	7,1	3,89	0,29	7	4,19
Daylight въ Англии	0,30	8	4,14	0,33	7,9	4,29	0,33	7,1	4,60
Флейшгакеръ и К° въ Швеціи	0,38	10,4	3,73	0,38	8	4,68	—	—	—
Габриель и Анжено въ Парижѣ	0,32	10	3,19	0,32	8½	3,82	0,31	7,6	4,08
Гардъ въ Цюрихѣ	0,30	7,1	4,28	0,31	7,2	4,51	0,32	7	4,61
Rhaeton Co. въ Англии	0,37	7,2	5,22	0,39	6,2	6,41	0,39	5,6	6,83
Братья Пинчъ въ Берлинѣ	0,34	10,1	3,29	0,36	9,2	3,82	0,33	7,5	4,63
Попъ и Гузенсъ въ Венло	0,31	7,9	3,98	0,33	7,7	4,45	0,32	7	4,51
Робертсонъ въ Лондонѣ	0,33	8,5	3,85	0,34	7,9	4,41	0,34	7,5	4,7
Сименсъ и Гальске	0,35	9,7	3,72	0,36	7,9	4,63	0,36	7,2	4,98
Sunbeam Co. въ Англии	0,38	8,3	4,68	0,41	8	5,12	0,41	7,3	5,62
Стирнъ въ Цюрихѣ	0,31	9,9	3,24	0,33	8,8	3,84	0,33	7,4	4,42
Эдисона-Свана старыя	0,405	8,5	4,81	0,40	8	5,00	0,43	8	5,41
„ „ новыя	0,37	7,6	4,91	0,37	7,2	5,11	0,39	7	5,71

16-свѣчевыя лампы.

	Въ началѣ.			Послѣ 350 часовъ.			Послѣ 600 часовъ.		
	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.	Амперы.	Свѣчи.	Ватты на свѣчу.
Allgem. El.-Gesel.	0,65	14	4,66	0,67	15,2	4,54	0,65	14,21	4,76
Вѣнская К° Брѣша	0,52	11,9	4,36	0,53	12,1	4,41	0,53	11,87	4,50
Constantia (Венло)	0,51	17,25	2,95	0,53	15,19	3,55	—	—	—
Daylight въ Англии	0,48	13,50	3,62	0,53	15,20	3,49	0,53	14,30	3,72
Флейшгакеръ и К° въ Швеціи	0,59	17,29	3,51	—	—	—	—	—	—
Габриель и Анжено въ Парижѣ	0,47	16	3,07	0,48	13,55	3,64	0,49	12,40	3,83
Гардъ въ Цюрихѣ	0,52	13,21	3,84	0,55	14,46	4,07	0,57	13,62	4,14
Rhaeton Co. въ Англии	0,66	18,29	3,65	0,70	14,37	3,90	0,68	13,60	4,00
Братья Пинчъ въ Берлинѣ	0,59	18,37	3,22	0,64	16,62	3,79	0,61	13,90	4,37
Попъ и Гузенсъ (Венло)	0,526	14,54	3,60	0,57	14,90	3,86	0,57	13,87	4,08
Робертсонъ въ Лондонѣ	0,56	14,80	3,76	0,57	14,70	3,89	0,57	14,80	3,93
Сименсъ и Гальске	0,57	15,10	3,82	0,57	15,50	3,75	0,55	12,10	4,05
Sunbeam Co. въ Англии	0,62	15,60	4,14	0,64	11,60	5,45	0,64	10,46	6,29
Штурмъ и К° въ Вѣнѣ	0,54	11,66	4,34	0,57	12,54	4,80	0,58	11,95	5,06
Стирнъ въ Цюрихѣ	0,52	15,00	3,48	0,53	13,04	4,07	0,52	11,83	4,77
Эдисона-Свана старыя	0,60	15,83	3,79	0,61	15,37	3,82	0,64	14,29	4,35
„ „ новыя	0,56	14,9	3,88	0,57	14,55	3,93	0,59	13,75	4,22
Svea Co. въ Швеціи	0,51	15,79	3,22	0,51	10,70	4,62	0,50	9,05	5,66

Фабрикація азотной кислоты изъ азота и кислорода воздуха.—Уже многіе электрохимики пытались приготовить азотную кислоту или окислы азота дѣйствіемъ электрическихъ разрядовъ такого или иного характера на воздухъ, представляющій, какъ извѣстно смѣсь кислорода и азота. Однако, попытки эти были вообще малоуспѣшны; выходъ получался ничтожный. Недавно изобрѣтенный способъ Сименса и Гальске даетъ, по словамъ „Zeitschrift für Elektrochemie“, гораздо лучшіе результаты. Инженеры названной фирмы пропускаютъ не одинъ воздухъ, а смѣсь воздуха и амиака черезъ аппаратъ, схожій въ существенныхъ чертахъ съ извѣстнымъ озонаторомъ Вернера Сименса *).

Въ этихъ условіяхъ образуется много азотнокислаго амміака, или такъ называемой аміачной селитры ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$). Для хорошаго выхода важно, чтобы воздухъ и аміачный газъ были совершенно сухіе. Для этого первый пропускаютъ предварительно черезъ сѣрную кислоту, а второй черезъ натронную известь. Выходъ аміачной селитры еще увеличивается, если воздухъ передъ пропусканіемъ въ упомянутый аппаратъ озонировать. Наилучшій составъ смѣси аміака и воздуха — 1 объемъ воздуха на 0,01—0,02 объема аміака. Впрочемъ, избытокъ послѣдняго не вредитъ и можетъ быть по окончаніи операціи удаленъ въ особые приемники. При этомъ способѣ получается, правда, не свободная азотная кислота, а аміачная соль ея, но добыть изъ этой соли самую кислоту—не трудно.

Тай.

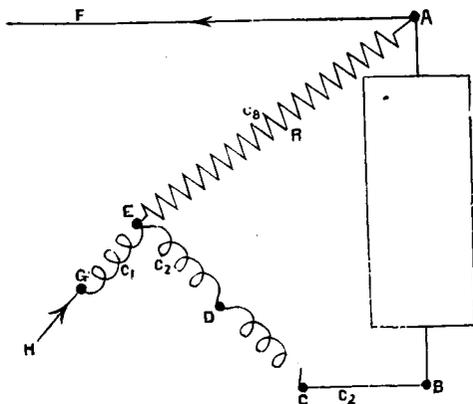
Электроавтоматическіе сигналы на случай тумана.—Особый приборъ для сигнализированія былъ изобрѣтенъ недавно г. Berry de Clerkenwell-Green. На мостіяхъ дежурнаго офицера судна устанавливается прерыватель, которымъ и управляетъ дежурный офицеръ. Замыкая электрической токъ, можно привести въ дѣйствіе сирену или колоколь, который начинаетъ звучать черезъ правильные промежутки времени; ударникъ колокола приводится въ дѣйствіе часовымъ механизмомъ. Каждый разъ, когда поетъ сирена или звонитъ колоколь, особый стерженецъ опускается на бумажную ленту, движущуюся равномерно. Стерженецъ тогда чертитъ непрерывную черту, отмѣчая такимъ образомъ сигналы.

Этотъ приборъ былъ съ успѣхомъ испытанъ комиссіей военно-морскихъ офицеровъ British India Steam Navigation Company. (Electricien № 250.)

Ваттметръ для переменныхъ токовъ. Ст. проф. Джона Перри.—Около двухъ лѣтъ назадъ я изобрѣлъ очень простой приборъ, который точно измѣряетъ ватты, какъ бы велико ни было отставаніе амперовъ отъ вольтовъ. Съ этимъ приборомъ приходится дѣлать только одинъ отсчетъ и онъ будетъ стоить не дороже динамометра Сименса. Я сдѣлалъ тогда только одинъ образецъ и не пытался пустить его въ обращеніе, такъ какъ оказалось, что почти при всѣхъ практическихъ измѣреніяхъ погрѣшностью, какая дѣлается при пользованіи обыкновеннымъ динамометромъ, можно пренебрегать вслѣдствіе ея незначительности. Это обусловливается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ трансформаторѣ даже безъ нагрузки теряется достаточно много энергіи на токи Фуко и гистерезисъ для устранения чрезвѣрнаго отставанія. Но, можетъ быть, со временемъ потребуется большая точность, а потому не лишнее будетъ описать мой приборъ.

На фиг. 1 АВ представляетъ приспособленіе, которому переменные токи сообщаютъ электрическую энергію; оно можетъ содержать электродвигатели, конденсаторы, катушки, лампы или другіе приборы. Двѣ обмотки EG и ED наложены вѣстѣ на неподвижной катушкѣ динамометра такимъ образомъ, что если одинъ и тотъ же токъ проходитъ отъ G къ E и отъ E къ D, то никакого магнитнаго дѣйствія происходитъ не будетъ; од-

нимъ словомъ, эта катушка намотана дифференціально. DC подвижная катушка динамометра.



Фиг. 1.

Итакъ, очевидно, что отсчетъ прибора будетъ представлять (по некоторой шкалѣ, зависящей отъ числа оборотовъ проволоки и регулирующаго момента) среднюю величину $(c_1 - c_2) c_2$ или $c_1 c_2$.

EA—неиндуктивное сопротивление величины R; если оно извѣстно (R_{c_2} представляетъ напряженіе между E и A), то показанія прибора будутъ представлять среднюю величину мощности, доставляемой АВ и части EB. Послѣдней доставляется немного энергіи.

Приборъ легко градуировать и пробовать постоянными токами. Точно также, разъединивъ EA, можно въ какое угодно время испытать, уничтожаются ли вполнѣ взаимныя дѣйствія GE и ED на подвижную катушку и, если этого не бываетъ, то обыкновенно оказывается, что незначительное регулированіе положенія одной изъ проволокъ, идущихъ къ зажимнымъ винтамъ G или D, будутъ достаточной поправкой.

(The Electrician.)

Искусственный надземный проводъ д-ра Ф. Брейзига. Для цѣлей изслѣдованія, сравнительныхъ измѣреній телефонныхъ передатчиковъ, а также пробъ телефонныхъ аппаратовъ желательно имѣть въ распоряженіи проводникъ, обладающій въ отношеніи телефонной передачи по нему всѣми свойствами дѣйствительно существующаго телефоннаго провода. При построеніи такого проводника, представляющаго въ отнесеніи передачи свойства воздушнаго провода, д-ръ Брейзигъ принялъ во вниманіе омное сопротивление, емкость и самоиндукцію, оставивъ безъ вниманія увеличеніе омного сопротивления вслѣдствіе незаполненія быстропротекающими токами всего сѣченія провода, имѣя въ виду при этомъ бронзовый, слѣдовательно, немагнитный, телефонный проводъ.

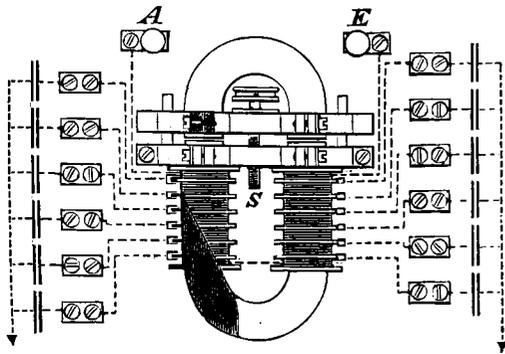
Кромѣ того, на основаніи простыхъ соображеній д-ръ Брейзигъ убѣдился, что потери черезъ изоляцію оказываютъ весьма небольшое вліяніе сравнительно съ вліяніемъ емкости.

На прилагаемомъ рисункѣ представленъ схематически искусственный надземный немагнитный телефонный проводъ д-ра Брейзига.

Весь проводъ состоитъ изъ ряда катушекъ, посаженныхъ на подкову, составленную изъ желѣзныхъ проволокъ въ 0,1 мм., покрытыхъ шеллакомъ. Начало и конецъ двухъ смежныхъ катушекъ присоединены къ мѣднымъ накладкамъ, соединеннымъ съ одними обкладками конденсаторовъ, другія же обкладки послѣднихъ соединены съ землей. Концы проводника присоединены къ борнамъ A и E. Противъ желѣзной присоединенія подковы помѣщена подкова такого же устройства, но мень-

* См. стр. 139 статья Тюрна о фабрикаціи озона.

ших размѣровъ, играющая роль якоря и могущая быть передвигаема, для регулированія емкости проводника, винтомъ S. Всѣ мѣдныя части и оправы, окружающія



Фиг. 2.

жельзо подковы, соответствующимъ образомъ разрываны для устранения индукционныхъ токовъ въ нихъ. (см. рисунокъ). (Elektrot. Zeitschr. № 10).

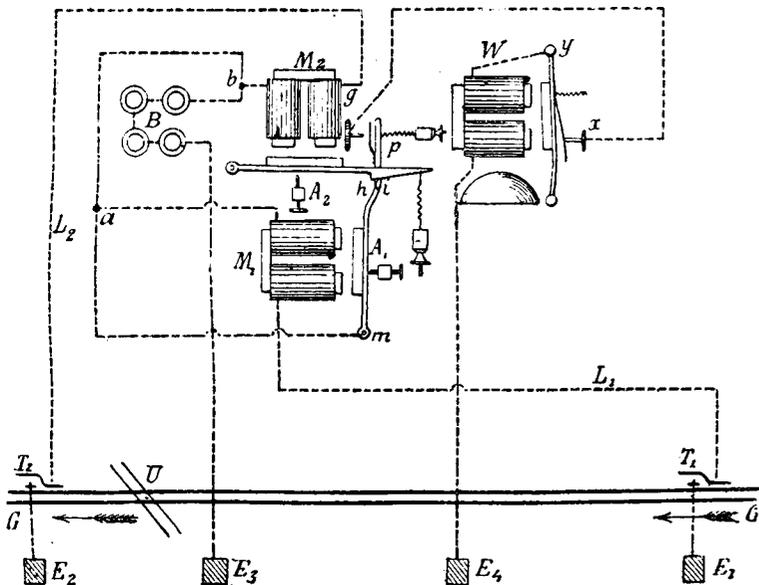
Американскіе сигналы на переѣздахъ черезъ желѣзнодорожное полотно. Переѣзды на американскихъ желѣзныхъ дорогахъ обыкновенно не охраняются сторожами, и потому тамъ выработалось нѣсколько типовъ такихъ простыхъ сигналовъ, какіе въ Европѣ могутъ быть допущены развѣ на подъѣздныхъ путяхъ. Напримѣръ, на Пенсильванской линіи машинистъ на разстояніи метровъ 500 отъ переѣзда приводитъ въ дѣйствіе особый свистокъ или колоколь и прекращаетъ издавать звуки когда минетъ переѣздъ. На столбѣ возлѣ переѣзда повѣшено краткое предостереженіе въ родѣ: „Берегись поѣзда“.

Съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе распространяется электрическая сигнализатія. Колеса поѣзда авто-

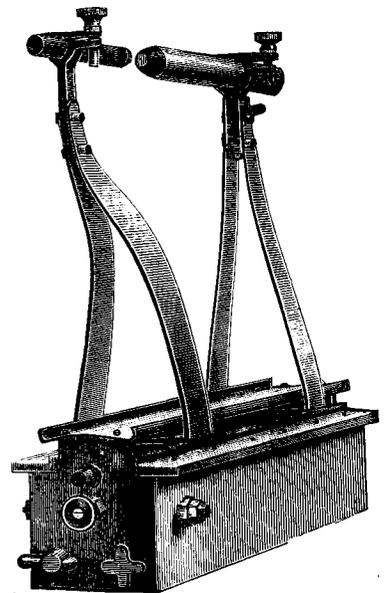
или самъ собою черезъ извѣстный промежутокъ, или вслѣдствіе нажатія колесами поѣзда 2-го контакта, устроеннаго за переѣздомъ. Системъ такихъ аппаратовъ много, но американцы предпочитаютъ тѣ изъ нихъ, которыя дѣйствуютъ вполне автоматически и пробѣгаютъ только изрѣдка. Не можемъ не сказать нѣсколько словъ о крайне простомъ и остроумномъ приборѣ Томаса Галля. Прилагаемая схема (фиг. 3), изображаетъ полотно желѣзной дороги и въ значительно большемъ видѣ части прибора помѣщеннаго подъ предупреждающимъ звонкомъ. Поѣздъ нажимаетъ контактъ T_1 , образуется на линіи цѣпь: E_1 (соедин. съ землей) T_1 L_1 , электромагнитъ M_1 , a , b батарея B , земля E_2 . Вслѣдствіе этого, якорь A_1 нажимается и захватывается собачкой H ; образуется вторая цѣпь черезъ звонокъ: E_4 , W , x , p , m , a , B и E_3 —звонокъ звонитъ. Когда переѣхали черезъ переѣздъ U , поѣздъ нажимаетъ контактъ T_2 , образуется на мигъ такая цѣпь: E_2 , T_2 , M_2 , B и E_3 . Электромагнитъ M_2 оттягиваетъ собачку h , и звонъ прекращается. Для образованія контакта T_1 и T_2 обыкновенно уединяютъ часть рельса, связанную съ сигнальнымъ приборомъ и сообщеніе съ другою рельсою, а слѣдовательно, и съ землей образуется при посредствѣ осей проходящаго поѣзда.

(Zeitschr. f. Elektrot. № 5)

Прожекторы съ горизонтальными угольями. Въ последнее время стали дѣлать попытки примѣнить въ прожекторахъ лампы съ горизонтальными угольями въ виду того, что при наклонномъ положеніи уголей на зеркало попадаетъ только небольшая доля свѣтового пучка изъ кратера положительнаго уголя; такъ, напримѣръ, при 100—амперовъ 60—сантиметровомъ прожекторѣ наиболѣе употребительнаго типа вольтова дуга находится въ 43—45 см. отъ зеркала и послѣднее получаетъ конусъ свѣта съ вертикальнымъ угломъ около 21% отъ полуокружности, а свѣтъ изъ кратера распространяется по полуокружности, вообще, можно сказать, что этотъ прожекторъ углизируетъ всего около 35% свѣта вольтовой дуги. При горизонтальномъ расположеніи уголей достигается болѣе высокое полезное дѣйствіе а именно утверждаютъ, что съ лампой въ 45 амперовъ,



Фиг. 3.



Фиг. 4.

матически нажимаютъ контакты, помѣщенные на извѣстномъ разстояніи отъ переѣзда, вслѣдствіе чего начинается дѣйствовать предостерегающій звонокъ, помѣщенный на столбѣ возлѣ переѣзда. Звонъ прекращается

получается пучекъ свѣта на 25% сильнѣе, чѣмъ отъ обыкновеннаго 100—ампероваго прожектора. Кромѣ этой экономіи лампа получается болѣе простаго устройства, какъ можно видѣть на фиг. 4, представляющей автома-

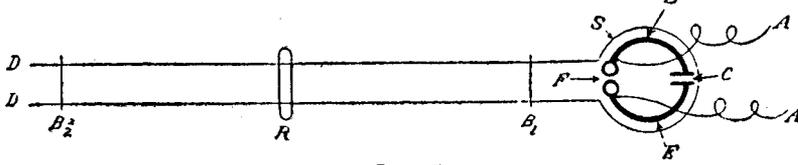
тическую и ручную лампу Кромптона. Здѣсь вольтова дуга всегда находится на оси зеркала,—надо только приводить ее въ фокусъ. Поддержки углей сдѣланы из листової фосфорной бронзы, расположены ребромъ къ свѣту и вмѣстѣ съ углами отнимаютъ всего около 13 кв. см. свѣта.

Подобныя же лампы выдѣлываются теперь и фирмой Шуккерта. (The Electrician.)

Новый методъ для обнаруженія электрическаго преломленія въ жидкостяхъ.

Длина электрической волны уменьшается съ переходомъ послѣдней изъ воздуха въ жидкость. При этомъ отношеніе длинъ волнъ въ воздухѣ и жидкости равняется коэффициенту электрическаго преломленія этой жидкости. Теоретически, разрѣшеніе этого вопроса очень просто, тогда какъ на практикѣ оно сдѣлалось возможно только въ послѣднее время. Сюда же относится и трудъ г. Друде (D. Drude), носящій названіе, указанное нами въ заголовкѣ. Особенность его метода заключается въ значительной простотѣ и сравнительной удобопонятности.

Аппаратъ, изображенный на фиг. 5, состоитъ изъ разрядника A, E, E , оканчивающагося съ одной стороны



Фиг. 5.

двумя небольшими шариками, съ другой—небольшой электроемкости конденсаторомъ и соединеннаго проволоками A_1, A съ какою либо индукціонною катушкой. Разрядникъ окруженъ очень близкой къ нему проволокой S , оканчивающейся двумя параллельными проводами D, D . На нихъ можно въ томъ или другомъ мѣстѣ положить металлическій мостикъ B_1 . Вся система: разрядникъ и вторичная цѣпь до моста B_1 обладаетъ нѣкоторымъ періодомъ собственнаго колебанія, которое Друде назы-

ваетъ чиселъ 1:2:3. Самое длинное колебаніе, которое въ то же время и самое сильное образуетъ унисонъ съ основнымъ колебаніемъ. Не останавливаясь на мелкихъ подробностяхъ экспериментальнаго характера, скажемъ только, что такимъ путемъ можно получить колебанія, обладающія въ достаточной мѣрѣ короткой волной и въ то же время отличающіяся силой, позволяющей произвести опытъ электрическаго преломленія.

Фиг. 6, представляетъ тотъ же самый приборъ только съ нѣсколькими добавленіями. Такъ J есть индукціонная катушка; T ; T —восковые столбики поддерживающіе разрядникъ въ сосудѣ съ петролеумъ; G —ванна съ жидкимъ діэлектрикомъ; R —трубка Цендера, она устроена такъ, что между соединенными между собой и съ землей проводочными концами g, g появляется свѣтъ, когда трубка находится въ пучностяхъ (термины акустики употребляютъ здѣсь въ силу значительнаго сходства явленій), то зарядъ электроскопа M , соединеннаго съ однимъ изъ полюсовъ Замбоніева столба Z уносится по проволоцѣ h въ землю. Въ силу существованія въ жидкости длинны волны, отличной отъ таковой въ воздухѣ, въ P , т. е. въ мѣстѣ вхда проволоцъ D, D въ жидкость непремѣнно долженъ находиться узелъ. Благодаря этому, на существованіе явленія электрическаго преломленія въ жидкой средѣ, мы должны получить довольно ясныя указанія даже изъ одного лишь изслѣдованія непогруженной резонирующей части PB , проволоцъ D, D . Кромѣ того, помѣщеніе моста B_1 должно производить существенныя измѣненія въ природѣ явленія, существующаго въ погруженной части PL проводовъ D, D . И все это, на самомъ дѣлѣ, подтверждается наилучшимъ образомъ. Мы и здѣсь не будемъ утомлять вниманіе читателей перечисленіемъ всѣхъ мелочей, касающихся воспроизведенія этого опыта передъ аудиторіей.

Въ заключеніе, г. Друде приводитъ цѣлый рядъ полученныхъ имъ величинъ діэлектрическихъ постоянныхъ для различныхъ жидкостей, изъ которыхъ мы приводимъ лишь нѣкоторыя:

Вода	$K = 76 \pm 6$
Этиловый спиртъ	22,5
Глицеринъ	26,5
Петролеумъ	2,0

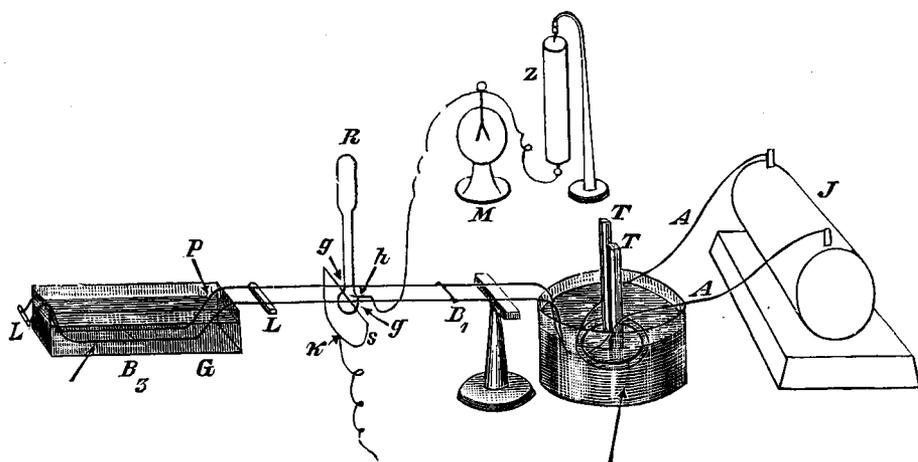
Полезно замѣтить, что употребленіе трубки Цендера въ качествѣ открывателей электрическихъ и магнитныхъ силъ, позволяетъ дѣлать измѣренія діэлектрическихъ постоянныхъ съ точностью до 0,02, которую можно, конечно еще повысить, если работать съ приборами, построенными съ большею тщательностью, чѣмъ выше описанные приборы Друде.

(L'Eclairage Électrique, №38.)

Новый способъ фабрикаціи металлическихъ зеркалъ электрическимъ путемъ. — Этотъ способъ, предложенный г. Гансъ Боасъ въ Килѣ и недавно привилегированный за границей, основывается на фактѣ, давно уже замѣченномъ. Извѣстно, что металлы, въ особенности металлы тяжелые и благородные, будучи помѣщены въ Гейслерову трубку и взяты въ качествѣ катода, улетучиваются при прохожденіи электрическихъ разрядовъ черезъ трубку и отлагаются на стѣнкахъ въ видѣ слоя чистаго металла или въ видѣ окисла.

Если трубка, или вообще сосудъ съ разряженнымъ

васть главнымъ колебаніемъ. Чтобы изслѣдовать колебанія существующія въ проволоцѣхъ за мостомъ B_1 , помѣщаютъ надъ D, D трубку Гейслера R и передвигаютъ взадъ и впередъ мостъ B_2 до тѣхъ поръ, пока трубка R не засвѣтится. Тогда длина B_1, B_2 есть кратное полуволны колебанія, которое даетъ резонансъ съ главнымъ колебаніемъ. Обыкновенно такихъ положеній B_2 много, причемъ длины полуволнъ пропорціональны ряду



Фиг. 6.

внутри его газомъ, наполненъ весьма разрѣженнымъ водородомъ, то металлъ отлагается въ абсолютно чистомъ видѣ и сильно пристаётъ къ стѣнкамъ. При этомъ условіи получается зеркало, качество котораго стоитъ гораздо выше зеркала, получаемого обычными путями. Это высокое качество полученнаго посредствомъ электричества зеркала зависитъ отъ того, что металлическія частицы располагаются здѣсь правильно одна возлѣ другой, что не можетъ быть достигнуто никакой полировкой, необходимой для зеркалъ, получаемыхъ химическимъ путемъ, и производящей бороздки, уменьшающія отражательную способность.

Катодъ улетучивается по всѣмъ направленіямъ, причемъ однако вліяетъ его форма и положеніе. Катодъ въ видѣ проволоки, поставленный перпендикулярно къ стѣнкѣ пластинки-пріемника, даетъ слой конической формы; плоскій катодъ, поставленный параллельно пріемнику, даетъ равномерный слой. Конечно слой равномерный имѣетъ наибольшее значеніе для практики.

Разстояніе катода отъ поверхности пріемника имѣетъ также большое значеніе. Вообще скорость образования зеркала (независимо отъ вліянія силы тока и упругости водорода внутри сосуда) возрастаетъ съ уменьшеніемъ разстоянія катода отъ образуемого слоя, но это справедливо только до нѣкотораго предѣла (около 2 мм.), за которымъ улетучиваніе катода прекращается.

Какъ мы сказали выше, катодъ улетучивается по всѣмъ направленіямъ. Такъ какъ покрываемая зеркальнымъ слоемъ поверхность занимаетъ только нѣкоторую часть пространства сосуда, то происходятъ потери металла въ направленіяхъ, не встрѣчающихъ этой поверхности. Такія потери уничтожаютъ, ставя но только что указаннымъ направленіямъ пластинки изъ изолирующаго вещества, не получающаго никакого осадка. Въ такихъ условіяхъ потокъ металлическихъ частицъ несетса цѣликомъ на покрываемую поверхность, и толщина образующагося слоя увеличивается сильно при томъ же времени. Такимъ образомъ получается значительная экономія во времени и расходѣ электрической энергіи.

(L'Industrie Electrique, № 92.)

Новый регуляторъ Сименса и Гальске для синхроничнаго движенія. Пржегіе типы подобныхъ регуляторовъ, изобрѣтенные самимъ проф. Юзомъ, обладаютъ многими недостатками. Масса регуляторовъ въ до сихъ поръ принятыхъ конструкціяхъ расположена несимметрично по отношенію къ оси вращенія. Вслѣдствіе этого является переменная растягивающая сила, непрестанно мѣняющая свое положеніе въ пространствѣ и производящая извѣстныя дрожанія и сотрясенія всего аппарата Юза, требующаго поэтому весьма солидной установкѣ.

Проволока, служащая для измѣненія положенія регулирующей массы на пружинѣ регулятора, часто ломается, и вообще регуляторы принятыхъ до послѣдняго времени конструкцій подвергаются частымъ поломкамъ и неисправностямъ, довольно сложны по устройству и требуютъ не мало хлопотъ при установкѣ.

Конструкція, предложенная Сименсомъ и Гальске, представляетъ серьезныя преимущества, и вмѣстѣ проще и прочнѣе.

На фиг. 7 схематически изображенъ регуляторъ Сименса и Гальске для печатающаго аппарата Юза.

На основаніи уравненія упругой линіи Якова Бернулли имѣемъ:

$$\rho = \frac{4 Kl^3}{EVD^3}, \text{ гдѣ}$$

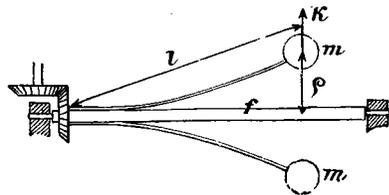
l —длина стержня, V —ширина, D —толщина; E —модуль Юнга. Сила K , какъ центробѣжная, равна

$$K = 4\pi^2 \frac{m\rho}{T^2},$$

гдѣ m —масса шара, ρ —радіусъ описываемой его центромъ окружности, равный деформации стержня, T —время одного оборота. Отсюда сейчасъ же находимъ, что

$$T = 4\pi \sqrt{\frac{ml^3}{EVD}},$$

уравненіе, справедливое для обѣихъ сторонъ нашего регулятора. Мы видимъ изъ этого, что число оборотовъ регулятора не зависитъ отъ величинъ отклоненія шаровъ отъ оси. Этотъ выводъ не вполне строгъ, такъ какъ, во первыхъ, ось регулятора въ дѣйствительности

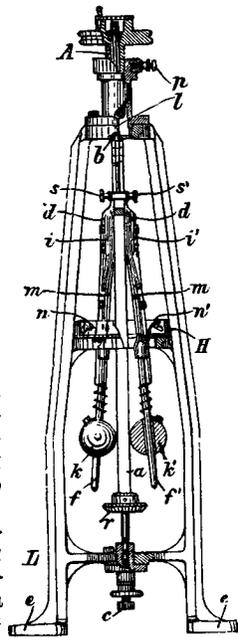


Фиг. 7.

вертикальна (по конструктивнымъ соображеніямъ), а не горизонтальна; во вторыхъ, пружины имѣютъ не одинаковыя сѣченія.

На фиг. 8 изображенъ регуляторъ Сименса и Гальске, какъ онъ выполняется на самомъ дѣлѣ a —вертикальная ось регулятора, опирающаяся закругленной пяткой изъ закаленной стали на такую же подкладку, находящуюся на регулирующемъ винтѣ C , снабженномъ приспособленіемъ противъ развинчивания. Вверху ось a опирается на стальную накладку b (закаленную). Къ оси привинчены пружины m , несущія на концахъ круглые штифты ff' . На штифтахъ могутъ свободно скользить шары k и k' , поддерживаемые стальными проволоками d и d' , прикрѣпленными къ винтамъ s и s' , соединеннымъ съ регулирующимъ штифтомъ l , опирающимся головкой изъ твердой стали на такую же подкладку, лежащую на регулирующемъ винтѣ A .

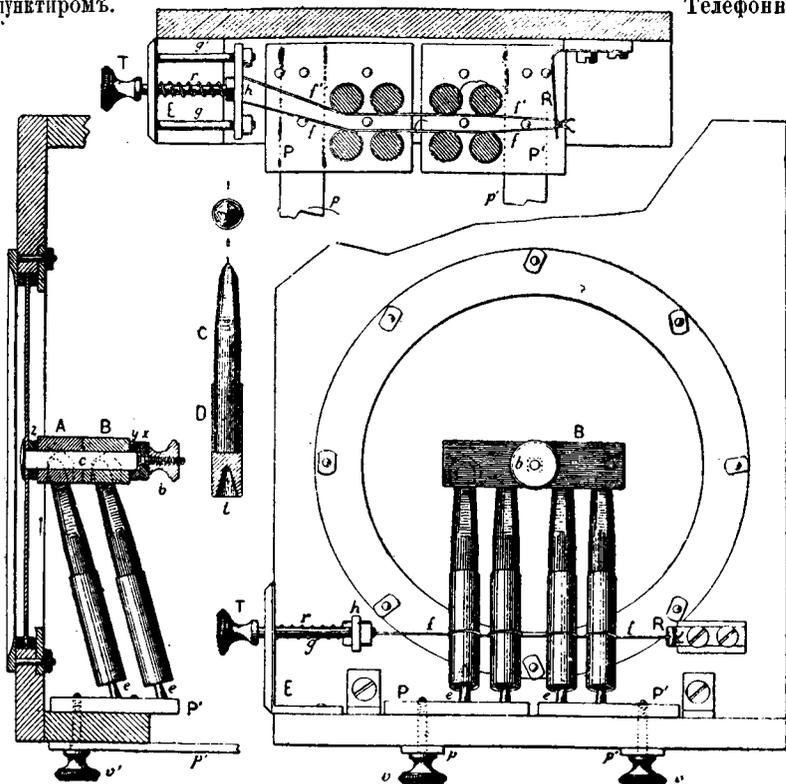
Такое устройство даетъ возможность телеграфисту во время вращенія регулятора легко опускать или поднимать шары k и k' на штифтахъ ff' и тѣмъ регулировать величину размаха шаровъ. Тормазные кнопки n и n' при слишкомъ большихъ размахахъ шаровъ касаются тормазнаго колѣца H и такимъ образомъ тормозятъ вращеніе оси регулятора. Уже болѣе 10 мѣсяцевъ эти регуляторы находятся въ постоянной работѣ на германскихъ телеграфныхъ станціяхъ, не обнаруживая никакихъ погрѣшностей или истиранія, что побудило германское почтовотелеграфное управленіе произвести съ этимъ регуляторомъ опыты въ болѣе широкихъ размѣрахъ. (Elektrot. Zeitschr., № 15).



Фиг. 8.

Микротелефонный аппаратъ Анизана и Меркадье. Въ послѣднее время все сильнѣе и сильнѣе ощущается настоятельная потребность въ такихъ микротелефонныхъ приборахъ, которые одинаково хорошо одновременно передавали бы рѣчь и на близкихъ и на дальнихъ разстояніяхъ. Кроме того, нужно, чтобы приспособленіе было сколь возможно проще и удобнѣе. Такой цѣли вполне удовлетворяютъ микрофоны, недавно изобрѣтенные гг. Меркадье (Mercadier) и Анизанъ (Anizan). Ихъ довольно сложный микрофонъ представленъ въ нѣсколькихъ сѣченіяхъ на фиг. 1. Существенную его часть составляютъ восемь угольныхъ цилиндровъ C съ заостренными верхними концами, заключенные нижними частями въ мѣдныя трубки D съ коническими углубленіями t въ днѣ. Угли эти, какъ видно на рисункахъ имѣютъ въ приборѣ наклонное положеніе

(около 15° съ отвѣсной линіей), опираясь нижними концами на металлическія колки *e*, а верхними въ цилиндрико-коническія углубленія, имѣющіяся въ двойной угольной призмѣ АВ. Эти углубленія на рисункахъ означены пунтиромъ.

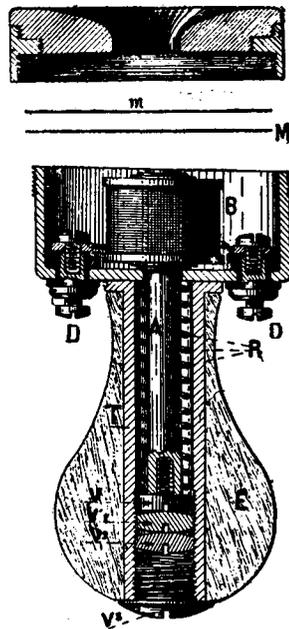


Фиг. 9.

кой для винта V_1 , т. е., устраняетъ смѣщеніе винта V_1 послѣ окончательной его установки.

Накопецъ, V^3 поддерживаетъ деревянную трубку Е вокругъ трубки Т.

Телефонная коробка не представляетъ существенныхъ



Фиг. 10.

отличій отъ подобныхъ частей другихъ телефоновъ; т. е. круглый щитокъ, вставляемый въ коробку вмѣстѣ съ мембраной для лучшей установки послѣдней.

(Electricien, № 241.)

Призма АВ прикрѣплена къ мембранѣ при помощи винта *s* и гайки *b*, изъ предосторожности проложенныхъ планками *x*, *y* и *z*.

Чтобы гарантировать чистоту углей, гг. Меркадье и Анизанъ ввели слѣдующее приспособленіе: всѣ угли обернуты двумя шелковыми нитками *ff* и *ff'*, два конца конца которыхъ прикрѣплены къ пружинкѣ R, а два другіе къ планкѣ *h*. Эта планка можетъ передвигаться вдоль стержней *g*, *g'*, при выдвиганіи и вдвиганіи ручки Т. При этомъ треніе нитей объ угли приводитъ послѣдніе въ вращательное движеніе, и такимъ образомъ, верхніе концы послѣднихъ всегда очищаются отъ угольной пыли.

Къ своему микрофону гг. Меркадье и Анизанъ присоединили усовершенствованный ими же приемникъ, продольное сѣченіе котораго помѣщено вѣсколку ниже.

На одинъ изъ полюсовъ магнита А надѣта катушка В, прочно прикрѣпленная къ коробкѣ. Концы проволоки ея, по обыкновенію, изолированы отъ коробки и при помощи D, D сообщаются съ телефонной линіей. Трубка Т, являющаяся продолженіемъ телефонной коробки, заключаетъ въ себѣ нижнюю часть магнита А, которая оканчивается углубленіемъ съ винтовой нарѣзкой, въ которую ввинченъ винтъ V.

Нижняя часть трубки Т снабжена нарѣзкою, по которой перемѣщаются три винта V_1 , V^2 и V^3 . Первый изъ нихъ, довольно тугой, дѣйствуетъ на головку винта V и, такимъ образомъ, служитъ къ регулированію всей электромагнитной системы телефона.

Проволочная пружина R, упирающаяся своими концами въ дно телефонной коробки и головку винта V прелпятствуютъ перемѣщенію магнита А вверхъ, а также устраняетъ явленіе такъ называемаго мертвого хода винта V_1 . Катушка В, повторяемъ, положенія своего пріятномъ нисколько не мѣняетъ.

Винтъ V^2 является какъ бы предохранительной гай-

БИБЛІОГРАФІЯ.

Die Ankerwicklungen und Ankerkonstruktionen *) der Gleichstrom - Dynamomaschinen. von E. Arnold. Ingenieur, Professor an der Grossherzoglichen Technisch. Hochschule an Karlsruhe. 1896. 2-е изданіе.

Способы обмотки и детали динамомашинокъ постоянного тока. Инженера Арнольда. Профес. въ Высш. Технич. школѣ въ Карлсруэ.

Это сочиненіе принадлежитъ къ числу такихъ, въ которыхъ существовала среди технической публики наибольшая потребность имѣть схемы всевозможныхъ способовъ намотки якорей, детали устройства разныхъ частей динамомашины, конструціи намотки. Эта книга можетъ смѣло служить настольной и справочной книгой конструктора-электротехника, будучи въ то же время чрезвычайно интересной и для электротехника другихъ специальностей. Вотъ сущность содержанія труда инженера Арнольда. — Въ I части разсматриваются способы обмотки якорей, во II части — детали ихъ устройства. I часть заключаетъ въ себѣ: способы соединенія индуктирующихся проводниковъ для полученія постоянного тока, правило соединенія замкнутыхъ обмотокъ, обмотки кольцевыхъ якорей, обмотка барабанныхъ якорей, обмотки дисковыхъ якорей; затѣмъ разбираются разомкнутыя обмотки (Бреша, Томсонъ — Гоустона и проч.).

Во II части разсматривается конструція сердечника, обмотки, коллектора, примѣры конструціи кольцевыхъ, барабанныхъ и дисковыхъ якорей.

*) О первомъ изданіи см. „Электричество“ 1891 года стр. 255.

Въ соответствующихъ мѣстахъ приведены способы расчета и разныя данныя для него.

Чертежи (въ текстѣ) выполнены хорошо и технически удовлетворительно.

Было бы излишне пожелать прекрасному труду инженера Арнольда полнаго успѣха: этотъ успѣхъ несомнѣненъ, и притомъ не только среди нѣмецкой, но и среди нашей русской публики. Въ интересахъ послѣдней нельзя не пожелать, чтобы возможно скорѣе появился русскій переводъ этой книги. Д. Ф.

Petite Encyclopédie électro-mécanique.
publiée sous la direction de Henry de Graffigny, Ingénieur civil.

I. vol. *Manuel élémentaire d'électricité industrielle.*
II. vol. *Manuel pratique du conducteur des dynamos et moteurs électriques. Collection complète en 12 volume.*

Краткая электромеханическая энциклопедія, издаваемая подъ редакціей гражданскаго инженера **Граффиньи**.

I т. Элементарно-техническое руководство по электричеству.

II т. Руководство для монтера и надсмотрщика динамомашинъ и электродвигателей.

Цѣль изданія краткой электромеханической энциклопедіи, какъ объясняетъ ее редакторъ г-нъ Граффиньи, въ своемъ предисловіи, дать инженерамъ, монтерамъ, надсмотрщикамъ, наконецъ владѣльцамъ электрическихъ установокъ, полное, краткое и ясное руководство, заключающее въ себѣ все необходимое и ничего лишняго. Такая цѣль, по словамъ г. Граффиньи, не достигается существующими на французскомъ и другихъ языкахъ сочиненіями и потому лицамъ, имѣющимъ дѣло съ электрическими установками приходится разыскивать и собирать необходимые для нихъ свѣдѣнія по разнымъ и многочисленнымъ книгамъ. Конечно, г. Граффиньи правъ, отчасти по крайней мѣрѣ, но, судя по вышесказанному имъ двумъ томикамъ, ему врядъ ли удастся исполнить указанный пробѣлъ въ электрической литературѣ.

„Электрическая энциклопедія“ начала несомнѣнно удачно, и, если то же будетъ и дальше, г. Граффиньи только прибавитъ къ числу книгъ, въ которыхъ приходится рыться ищущему полезныхъ свѣдѣній, еще 12. Впрочемъ 2-й томикъ—о динамомашинѣхъ и электродвигателяхъ—лучше перваго и изложенъ довольно обстоятельно и практично. Мы не станемъ останавливаться на обзорѣ содержанія этихъ двухъ томиковъ:—содержаніе ихъ совершенно похоже на содержаніе многочисленныхъ книжекъ въ такомъ же родѣ, о которыхъ читатели „Электричества“ много разъ узнавали изъ лежащаго предъ ними журнала.

Скажемъ только, что изложеніе общей теоретической части въ подобныхъ популярно-техническихъ книгахъ неизмѣнно бываетъ плохо, непонятно для малознакомаго съ предметомъ, для котораго эта часть именно и нужна, и досадна и излишня для теоретически образованнаго читателя. Но почему же это происходитъ? Неужели нельзя рассказать просто и понятно о вещахъ (основныхъ фактахъ, представленіяхъ и понятіяхъ науки объ электричествѣ), съ которыми такъ легко и такъ основательно практически осваивается какойнибудь слесарь-установщикъ, поработавшій при электрическихъ установкахъ, или на электрическихъ заводахъ. Представленія о связи основныхъ электрическихъ факторовъ, дѣйствующихъ въ электрической цѣпи и машинѣ у подобныхъ электротехниковъ-практиковъ бываютъ поразительно точны и ясны, если по крайней мѣрѣ судить объ ихъ представленіяхъ по дѣйствіямъ этихъ лицъ, по ихъ работѣ, по уходу за всей установкой. Въ самыхъ запутанныхъ поврежденіяхъ эти „электротехники“ весьма быстро находятъ и положительно могутъ „заткнуть за поясъ“ инженера или настоящаго электротехника.

Подобные факты убѣждаютъ въ возможности изложить основы знаній объ электричествѣ такъ, что они будутъ понятны и дѣйствительно полезны всякому, даже малообразованному человѣку. Эти же факты указываютъ и путь, какимъ слѣдуетъ идти при изложеніи

общепонятнаго руководства. Необходимо изъ нихъ выкинуть все гипотетическое, даже избѣгать всякихъ апологій, и основываться исключительно на опытныхъ данныхъ, строить всѣ представленія и понятія прямо на томъ, что даетъ громадный, неисчерпаемый запасъ опытныхъ нашихъ свѣдѣній объ электричествѣ. Намъ известна одна подобная попытка и мы уже имѣли случай говорить объ ней въ „Электричествѣ“.—это „Cours élémentaire d'électricité“ В. Bruhne'a (Paris, 1895 г.). Этотъ курсъ не вполне удаченъ по недостаточной разработанности и нѣкоторымъ неточностямъ опредѣленій, но все же это весьма замѣтельная попытка, бросающаяся въ глаза среди тусклыхъ страницъ многочисленныхъ популяризацій науки объ электричествѣ и электротехники и могущая служить образцомъ для составителей всякихъ „краткихъ энциклопедій“ и „руководствъ“. Д. Ф.

Боттонъ. Электрические звонки, ихъ устройство, установка и обращеніе съ ними. Перев. съ 4 англ. изд. инж.-мех. Д. Голова. 2-е русское изданіе 1896. Изданіе Ф. Павленкова. 229 стр. и 121 рис. въ текстѣ.

„Электрические звонки“ Боттона представляютъ 2-ю книжку „Библиотека полезныхъ знаній“, издаваемой г. Ф. Павленковымъ. Книжка эта несомнѣнно должна быть отнесена къ числу полезныхъ; издана она вполне опрятно. Отличіе „электрическихъ звонковъ“ Боттона отъ другихъ подобныхъ сочиненій состоитъ въ полномъ изложеніи предмета, практичности и общедоступности. Трудъ Боттона предназначается переводчикомъ для любителей, но онъ полезенъ можетъ быть и для техниковъ, которымъ приходится имѣть дѣло съ сигнальными аппаратами. Мы можемъ только пожалѣть, что правило Ампера изложено (стр. 11) не такъ, какъ обыкновенно его излагаютъ, отчего оно вышло не только не ясное, но даже стало въ новомъ видѣ совершенно непонятно, благодаря выраженію „входящій“ (?) токъ, употребленному при формулировкѣ его.

Grundzüge der wissenschaftlichen Elektrochemie auf experimenteller Basis. Von Dr. R. Lüpke. *Teil 46 in den Text gedruckten Figuren.* Berlin. Verlag v. Julius Springer. 1895.

Основанія научной электрохиміи на опытныхъ началъ Р. Люпке. Берлинъ. 150 стр. in 8°

Краткая теорія электролиза, данная Гротгусомъ въ 1805 г., давно уже оказывается весьма несовершенною. Клаузиусъ въ 1857 г., исходя изъ теоретическихъ соображеній, предложилъ разсматривать не только „расщепленіе молекулъ въ цѣпъ“ во время электролитическаго процесса, но и ихъ движеніе. Но еще раньше съ 1853 г. Гитторфъ (а также Г. Видеманъ) на опытѣ наблюдалъ такъ называемое движеніе ионовъ. Гитторфъ замѣтилъ, что скорости катиона и аниона различны. Явленіе движенія ионовъ наблюдается въ полной чистотѣ лишь въ весьма слабыхъ растворахъ и при слабомъ токтѣ. Но Гротгусу іоны освобождаются на томъ электродѣ, гдѣ они выдѣляются изъ электролитической жидкости, по Гитторфу—они „освобождаются“ на противоположномъ электродѣ и затѣмъ движутся чрезъ всю ванну.

Казалось бы, что теоріи противоположны одна другой; на самомъ же дѣлѣ это не такъ. Теорія Гитторфа говоритъ о совершенно другомъ явленіи, чѣмъ Гротгусъ: электролизъ Гротгуса есть расщепленіе частицъ, причемъ энергія электрическаго тока обращается въ химическую энергію разъединенныхъ атомовъ. Электролизъ Гитторфа есть перемѣщеніе связей жидкой электролизъ частицъ, находящихся свободными уже въ самомъ растворѣ; энергія электрическаго тока идетъ въ этомъ случаѣ главною своею частью на преодоленіе сопротивленія, которое представляетъ электролитъ движущимся частицамъ (внутреннее треніе) и меньшею частью—на электрическія явленія у электродовъ. Отсюда видно, что электролизъ Гитторфа принадлежитъ уже не къ области химіи, но почти чистой физики (т. наз. физической химіи). Въ этой-то наукѣ и найдено было неожиданное подтвержденіе новыхъ взглядовъ.

Основным вопросом въ теоріи Гитторфа является дѣйствительность существованія свободныхъ іоновъ въ растворахъ. Между тѣмъ физическая теорія растворовъ, начатая Раулемъ въ концѣ прошлаго вѣка и развитая въ послѣднее время Вантъ-Гоффомъ, привела именно къ предположенію ихъ существованія. По этой теоріи растворенное тѣло имѣетъ тѣ же физическія свойства, какъ газообразное; примѣняя, какъ относительно газовъ правило Авогадро, производятъ счетъ молекулъ въ раствору. Этого-то приема и показалъ, что въ водныхъ, напр., растворахъ молекулъ болѣе, чѣмъ то выходитъ по химическимъ формуламъ; отсюда и пришли къ предположенію о свободныхъ молекулахъ. Съ другой стороны, именно растворы въ водѣ, и вообще въ тѣлахъ, содержащихъ гидроксилъ, и позволяютъ наблюдать движеніе іоновъ.

Такимъ образомъ, между теоріями электролиза и растворовъ Гитторфа и Вантъ-Гоффа оказывается глубокое согласіе, служащее подтвержденіемъ для нихъ обѣихъ, и новая теорія электролиза, развитая въ особенности Аррениусомъ, Оствальдомъ и Перисомъ, въ настоящее время насчитываетъ себѣ все болѣе сторонниковъ. Ей предстоитъ, повидимому, объединить законъ Фарадея съ наблюденіемъ Кольрауша надъ увеличеніемъ проводимости при ослабленіи концентрации съ термодинамической теоріею электролиза Гельмгольца, съ данными о теплотѣ растворянія. Она близко касается вопроса объ электрическомъ зарядѣ атома („ионизація“ атома, по Оствальду), объ отношеніи матеріи къ электричеству, о контактномъ зарядѣ. Наконецъ, эта теорія, можетъ быть, позволитъ практику точно предвычислить результаты электролиза. У насъ же новые взгляды получили еще очень малое распространеніе. Поэтому мы обращаемъ вниманіе читателей на книгу Люпке; она служитъ превосходнымъ руководствомъ къ ознакомленію съ новою теоріею электролиза. Въ ней не только обстоятельно изложено все необходимое для присущающаго къ этому вопросу, но еще особое вниманіе обращено на постановку относящихся сюда опытовъ, причемъ даже указаны цѣны приборовъ и адреса мастеровъ. Въ такихъ сложныхъ вопросахъ наблюденіе имѣетъ первостепенное значеніе.

Послѣдняя глава книги г. Люпке посвящена полному описанію электролитическихъ процессовъ въ различныхъ случаяхъ, и теорія аккумуляторовъ—на дѣйствія, полезности и явленія саморазряженія—составляетъ содержаніе послѣднихъ 8 страницъ.

Новые взгляды на электролизъ являются столь же интересными для теоретика, сколь важными и для практика; поэтому прекрасная книжка Люпке встрѣтила за границей отличный приемъ и принесетъ несомнѣнную пользу. Она появится въ непродолжительномъ времени и на русскомъ языкѣ и будетъ, навѣрное, служить хорошимъ вкладомъ въ нашу электротехническую литературу.

В. Л.

„Не было, но и не выдумка.“ *Электрический рассказ В. Н. Чиколева: 2-е дополненное издание 1896 г. 227+26 стр. съ многими рисунками и кривыми.*

По справедливому замѣчанію автора въ его предисловіи ко 2-му изданію, технические романы имѣютъ такое же право на существованіе, какъ и историческіе, столь сильно распространенные въ нашемъ обществѣ. Поэтому нельзя не приветствовать эту новую попытку дать возможность читающей публикѣ въ легкой и приятной формѣ познакомиться со многими важными примѣненіями электричества въ обыденной жизни и съ горюхами, открывающимися этой покорной, но могучей силѣ въ будущемъ.

Въ формѣ разсказа о поѣздѣ своей въ будто бы только что открытый частнымъ лицомъ „Институтъ экспериментальнаго электричества“ авторъ сообщаетъ столько свѣдѣній по электричеству и притомъ настолько популярно, что всякій съ интересомъ и пользою прочтетъ эту книгу. Въ ней можно найти довольно подробное описаніе устройства и дѣйствія электрическихъ экипажей, описаніе различныхъ электрическихъ приспособленій въ домашнемъ обиходѣ, возможнаго примѣненія электричества для театралныхъ и пиротехническихъ

эффектовъ, къ войнѣ будущаго и проч. Кроме того слѣдуетъ особенно обратить вниманіе на разслѣдованіе дѣла о мнимо-электрическомъ пожарѣ, которому посвящена цѣлая глава: на это указываемъ потому, что въ публикѣ довольно распространено мнѣніе о небезопасности электрическаго освѣщенія въ пожарномъ отношеніи, и немало встрѣчается распространителей ложныхъ слуховъ въ этомъ родѣ; прочитавъ отиѣченную главу, можно составить себѣ достаточно ясное понятіе, насколько несправедливы подобный взгляды. Наконецъ укажемъ на развиваемую авторомъ мысль о громадной пользѣ и для потребителя, и для фирмъ, которую могло бы принести учрежденіе, подобное описанному имъ „Институту“, служа авторитетнымъ судьей по всякимъ электротехническимъ вопросамъ.

Г. М.

Указатель работъ и статей по электричеству.

Электротехн. Вѣстникъ. № 28.—Наиболѣе удобное расположеніе трансформаторовъ.—Металлическій воздушный насосъ Берренберга.—Обзоръ работъ съ лучами проф. Рентгена.—Особый родъ электролиза, открытый Андреоли.—Аккумуляторы Р. Вюта.—Электрическая система управленія рулемъ.—Бобина, дающая искру въ 1 футъ.—Полученіе хорошихъ, чугуныхъ отливокъ.—Гальванопластическій способъ покрыванія мѣдью стальныхъ сосудовъ.—Вліяніе электричества на растенія.

Electr. Review. № 939. Предѣлы передачи электрической энергіи. Изарская гидроэлектрическая станція. № 940. Система освѣщенія дугowymi лампами Горрѣя. Электрической локомотивъ. № 941. Измѣреніе скорости быстро движущихся тѣлъ по способу Крехора. Адамсъ.—Расчетъ трансформаторовъ, № 942. Электрическіе краны и примѣненія электромагнита для подъема тяжестей (желѣза). Электрическое сообщеніе между поѣздами во время движенія. Потери при работѣ электрической ж. д. № 943. Методъ Крехора для записыванія переменныхъ токовъ. Распредѣленіе энергіи отъ Ниагары. № 944. Современное состояніе воздушнаго трамвая. Геометрическія формы желѣзныхъ частей трансформатора. Система эфирнаго освѣщенія Мура. Потери энергіи въ діэлектрикахъ. № 945. Электролитическое дѣйствіе обратныхъ трамвайныхъ токовъ. Магнитныя свойства желѣза и стали. Истинное сопротивленіе вольтовой дуги. № 946. Подводная лодка „Le Goubet“ № 947. Лучшая утилизациа центральной станціи. № 948. Фотографія невидимаго. Поглощеніе катодныхъ лучей. Воздушный насосъ Берренберга. № 949. Электромагнитная система трамвая. № 950. Перегрѣтый паръ. Электрическая тяга при свѣтѣ послѣднихъ усовершенствованій. Электрическіе элеваторы. № 951. Телефонія въ военной практикѣ. № 952. Генераторъ въ 1.500 киловаттъ. Статическій зарядъ въ измѣрительныхъ приборахъ. № 953. Средство для уменьшенія земныхъ токовъ вдоль линій электрическаго трамвая. Электростатическіе натяженія въ маслѣ подъ вліяніемъ переменнаго потенциала. № 954. X—лучи и новая фотографія. № 955. Водотрубные котлы. Электрическая и паровая тяга. Новѣйшія усовершенствованія въ Европѣ и Америкѣ въ дѣлѣ аккумулярованія электрической энергіи. Система электрическаго трамвая съ подземнымъ роликомъ. № 956. Новая динамо. № 957. № 958. Сотрясеніи въ быстроходныхъ машинахъ. Новѣйшіе опыты съ паровою молніею. № 959. Новый французскій трансатлантической кабель. Концентрическіе кабели. Универсальный пунктъ. Бирмингемскій электрической трамвай съ аккумуляторами.

Electrical Engineer № 411. Статьи посвященныя открытію Рентгена. Турбины де-Лавале и динамо Дерозе на станціи Эдисона въ Нью-Йоркѣ. Махоней.—Распредѣленіе энергіи и свѣта при помощи однофазнаго тока. Можно ли разомкнуть электрическую цѣпь безъ искры? № 412. Статьи, посвященныя открытію Рентгена. Опасность лампъ накалыванія переменнаго тока. Многофазная система распредѣленія Мертона.

Zeitschrift fur Elektrochemie. № 24. Гессерманъ къ вопросу о техническомъ электролизѣ. Эльбсб.—Электролитическое окисление р—Нитроглицерола. Аппаратъ для получения X—лучей. С. П. Томпсонъ—Дуговая лампа. № 25. Цейль. Объ электролитическомъ раствореніи и выдѣленіи углерода.—Петтель. Нѣкоторые опыты съ воздушнымъ элементомъ.—Резингъ. Осажденіе металловъ переменнымъ токомъ.—Электротермическіе снаряды.—Неорганическія соединенія.—Щелочъ и хлоръ.—Электроды и диафрагмы.—Органическія соединенія.—Возбужденіе тока.—Аккумуляторы.—Замѣтки. № 26—Юрдисъ. Анализъ цинка электролизомъ.—I. Электролизъ отмывокъ сахарнаго производства.—Аренсъ. Электросинтезъ въ пиридиновомъ и хинолиновомъ ряду.—Фогель. Замѣчанія къ электролитическому растворенію угля.—Фейнъ. Сравненіе прозрачности различныхъ веществъ по отношенію къ Рентгеновскимъ лучамъ.—Захаріасъ. Выдѣлка гальваническихъ элементовъ.—Отто фонъ-Гиле. Къ количественному опредѣленію свинца посредствомъ электролиза.

Deutsche Zeit. f. Elektrotechn. № 1.—Бѣмъ. Привѣщиваніе моторовъ на различныхъ электрическихъ вагонахъ.—Мевесъ. О теоріи термоэлектричества I.—А. В. Элементы и электрическія колебанія.—Способъ д-ра Жака для электрическаго сжиганія угля.—Электрическое производство на высокой дорогѣ въ Нью-Йоркѣ.—А. В. Объ элементъ-конденсаторѣ. № 3. Употребленіе угля, какъ материала для реостатовъ. Краузъ—о турбинахъ Де-Лавала. № 4. Самодѣйствующій приборъ Паталиса для закрыванія и открыванія переѣздовъ. № 6. Эгерръ—Къ вопросу о значеніи коэффициента тяги при эксплуатациіи электрической ж. д. Проба аккумуляторной электрической тяги на линіи Нью-Йоркъ—Гарлемъ. № 7. Зейднеръ—объ экспериментальномъ опредѣленіи потери при машинахъ постоянного тока.—Расположеніе проводовъ для устраненія неудобствъ воздушныхъ телефонныхъ линій.—Исслѣдованія газовыхъ батарей и прямое возбужденіе тока посредствомъ углекислоты.—Новый австрійскій законъ о патентахъ.—Штермеръ. Объ электролитическомъ разложеніи щелочныхъ солей при употребленіи ртуты, какъ катода.—Новый электрическій звонокъ.—Электрическіе трамваи и желѣзныя дороги въ Соединенныхъ Штатахъ. № 8. Дрекслеръ—о новомъ етодѣ автоматическаго записыванія кривыхъ переменнаго тока. Сахулка.—Опыты надъ физическими свойствами рентгеновскихъ лучей. Фрейндъ. Лицо и изнанка вопроса о лампахъ накаиванія.—Положеніе электр. освѣщенія въ Англіи.

Electrician. № 226. Гейландъ.—Теорія и расчетъ асинхронныхъ двигателей переменнаго тока. Прерыватели для высоко-вольтныхъ установокъ. Флюсснеръ и Линдекъ—Эталоны сопротивленія выработанные Physik. Techn. Reichsanstalt'омъ. Перринъ—Новое свойство катодныхъ лучей. № 227. Пачелль—Перегрѣтый паръ. Ригъ—Электрическія явленія, производимыя х—лучами. № 228. Э. Томсонъ—Электростатическія натяженія въ масле подъ вліяніемъ переменнаго потенциала. № 229. Бристольская электрическая центральная станція. Яуманъ—Продольный свѣтъ. № 231. Адденбрукъ—высоковольтныя лампы и ихъ вліяніе на электроосвѣтительную практику. № 232. № 233. Кауэнъ и Стиллъ—Къ вопросу о поддержаніи нормальнаго давленія въ цѣпи переменнаго тока.

Elektrotechnische Zeitschrift. № 1. Электрическая передача часа и сигнализанія на сталелитейномъ заводѣ Фридриха Круппа въ Эссенѣ. Вестъ.—Электрическая желѣзная дорога въ Ахенѣ.—Расчетъ трехфазныхъ двигателей. Др. Бенъ-Эшенбургъ.—№ 2. Правила предосторожности въ практикѣ токовъ высокаго напряженія. Вліянія температуры и продолжительности электризованія на изолирующую способность гуттаперчи. Зелинскій.—№ 3. Къ вопросу объ утечкѣ тока. Д-ръ Рашъ.—№ 4. Электрическое паянне по способу Цернера. Фазный трансформаторъ, Ч. Брайлей.—№ 5. Сообщеніе относительно способовъ обмотки якоря въ машинахъ постоянного тока. Е. Арнольдъ.—Къ теоріи двигателей съ вращающимся магнитнымъ полемъ. Берендъ.—Электрическіе часы, питаемые переменнымъ токомъ, Си-

стемы Гелиосъ. № 6. Штенметцъ. Расчетъ трансформаторовъ переменнаго тока.—Установка постоянного тока въ Цюрихѣ.—Горизонтальная коммутаторная доска въ телефонныхъ установкахъ. Витлибахъ.—№ 7. замѣтка относительно полученія Рентгеновыхъ лучей. Сименсъ и Гальске.—О распространеніи электрическаго тока высокаго напряженія по поверхности земли. К. Штрекеръ. Къ вопросу о нормальномъ типѣ лампъ накаиванія. № 8. Электрическая установка въ Карлсруэ. Теихмюллеръ.—Къ вопросу о лампахъ накаиванія. № 9. Наиболее выгоднѣе расположеніе трансформаторовъ. Гаасъ.—Тополь какъ громоотводъ. Гессъ.—Значеніе формы кривой переменнаго тока. Флемингъ.—№ 10. Трансформаторы для лампъ накаиванія. Рогерта.—Тополь какъ громоотводъ Гессъ.—№ 11. Новый способъ опредѣленія коэффициента индукціи.—Новыя правила относительно электрическаго освѣщенія, изданныя Англійскимъ Министерствомъ торговли. № 12. Электропроводность цемента и бетона. Линдекъ.—Уаттметръ при трехфазной системѣ токовъ. Эшенбургъ.—Аккумуляторы въ Америкѣ. № 13. Электрическая желѣзная дорога въ Лусано.—Предохраненіе телефонныхъ линій отъ токовъ высокаго напряженія.—Къ вопросу о силѣ притяженія якоря въ телеграфномъ аппаратѣ. № 14. Управленіе электрическими вагонами.—Лутославскій. Новый аппаратъ для полученія кривыхъ мгновенныхъ значеній электродвижущихъ силъ и силъ тока.—Дрейбахъ. Силы притяженія якоря въ нѣкоторыхъ телеграфныхъ аппаратахъ.—№ 15. Штейнметцъ. Къ теоріи колебательнаго тока.—Циклеръ. О химическомъ дѣйствіи Рентгеновскихъ лучей.—Шераръ. О системѣ устраненія индукціи отъ электрическихъ трамваевъ на телефонные провода.—Дувлапъ. Алюминиевое производство Reduction Company въ Питсбургѣ на Ниагарскомъ водопадѣ.—№ 16. Келлертъ. Объ одномъ компенсационномъ аппаратѣ.—Гессъ. Сколько замыкателей можно помѣстить на многокомбинационной распределительной доскѣ. № 17.—Примѣненіе электричества на Берлинской промышленной выставкѣ.—О вліяніи сильныхъ токовъ на телефонные провода.

Electrical World. № 8. Статьи, посвященныя открытію Рентгена. № 9. Статьи, посвященныя открытію Рентгена. № 11. Адамсъ—Пластини, составляющія трансформаторный сердечникъ. Маккиссикъ—Электрическія трансмиссіи на хлопчатобумажной мануфактурѣ. Стайлъ Холландъ свѣтъ. № 12. Опыты Эдиссона надъ х—лучами. Дикерсонъ.—Телефоны въ скалистыхъ горахъ. Бакстеръ—Прямое соединеніе моторовъ съ машинами различныхъ типовъ.

Electricien. № 273. Дари—Электрическая установка на броненосцѣ „Latouche - Treville“ Симонъ.—Заряженіе аккумуляторовъ. № 275.—Мониелье. Электрическая тяга въ Руанѣ.—№ 276.—Брунсвикъ. Передача силы изъ Гуля. Фурнье—электролизъ хлористаго натрія. Аліаме.—Трансформаторы фазы и учащенія Роу-ланда. № 277. Дари. Электрическій матеріалъ итальянскаго флота. Аліаме.—Счетчикъ системы Арона, спеціальная модель для аккумуляторовъ.—Д'Арсонваль. Аккумуляторъ Бло. № 278.—Буастель.—Гидроэлектрическая установка въ Люцернѣ.—Андреоли. Электролизъ хлористыхъ соединеній съ 1886 по 1896 г.—Мантільо. Военная телеграфія въ Италіи.—Аліаме. Новая модель динамо „Vébé“—Брунсвикъ. Приборы для измѣренія переменныхъ токовъ, основанные на расщепленіи.—Употребленіе реторднаго угля въ реостатахъ.

L'Éclairage Électrique. № 12. Ришаръ—Лампы накаиванія. Ганапшъ—Испытаніе трансмиссіи. Маршалъ—Электрическая актинометрія. № 14. Жакенъ.—Кальцій-карбидъ и ацетиленъ.—Ваши. Теорія электричества, основанная на опытѣ и рассужденіи. № 15. Рейвалъ. Электрическое маневрированіе на разстояніи. Пелисе. Утилизанія Ниагарскаго водопада. Тодэнъ-Шабо.—О лучахъ Рентгена.—Блондэнъ. Выставка физическаго общества № 16. Гильбертъ Теорія обыкновеннаго трансформатора Штеймца.—Барада. Телефонія на большое разстояніе.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Разныя новости.—Въ С.-Петербургскую городскую управу поступили два заявленія общества, желающаго получить концессіи на освѣщеніе электричествомъ частныхъ помѣщеній. Первымъ предложеніемъ является ходатайство общества, которое въ настоящее время освѣщаетъ Невскій проспектъ, Морскую, Фонтанку, Вознесенскій, Измайловскій и проч. Черезъ 3 года кончается срокъ концессій на освѣщеніе Невскаго проспекта и все устройство общества должно перейти въ вѣдѣніе города. Теперь оно проситъ о томъ, чтобы ему была разрѣшена прокладка электрическихъ кабелей по улицамъ столицы для освѣщенія частныхъ помѣщеній, предлагаая городу 6 процентовъ съ валового дохода. Другое общество, вновь нарождающееся, „Гуэ и Шматлонъ“, предлагаая городу за право прокладки кабелей по улицамъ 7 процентовъ съ дохода. Управа, какъ мы узнали, не желая отдать тому или другому обществу преимущество, чтобы тѣмъ не вызвать монополіи, намѣрена выработать одинаковыя условія для всѣхъ обществъ и составить планъ укладки кабелей въ землѣ. Такъ какъ освѣтительная коммисія предложила ввести электрическое освѣщеніе Песковъ, то, какъ въ самой коммисіи, такъ и въ управѣ, явилась мысль взять это освѣщеніе въ руки города, а не отдавать какому нибудь предпринимателю. Первую городскую электрическую станцію предполагается устроить на Калашниковской пристани.

(„Петербург. Листокъ.“)

— Городская коммисія по освѣщенію рѣшила освѣтить электричествомъ весь Невскій проспектъ до Александро-Невской лавры, а также Малую Итальянскую улицу. Для этой цѣли будетъ поставлено болѣе 100 фонарей.

— Предсѣдатель правленія Финляндскаго общества легкаго пароходства Р. К. фонъ-Гартманъ представилъ въ городскую управу предварительный проектъ электрической желѣзной дороги по Вознесенскому проспекту, на постройку которой онъ испрашиваетъ разрѣшеніе. Проектированная г. Гартманомъ желѣзная дорога—нобѣйшаго типа съ особыми приспособленіями, въ виду того, что подъ нее можетъ быть отведена лишь узкая полоса на неширокомъ Вознесенскомъ проспектѣ. Электрическая дорога такого же типа устранивается на Нижегородской выставкѣ.

— Недѣли двѣ тому назадъ, по словамъ „К. Т. и П.“, окончились работы по устройству электрическаго освѣщенія кремлевскихъ дворцовъ. Электричество проведено въ Большой Кремлевскій, Николаевскій и Потѣшный дворцы, въ дворцовые корпуса и службы. Во всѣхъ помѣщеніяхъ устроено 15 тысячъ свѣчобразныхъ каменныхъ лампочекъ, вставленныхъ въ люстры, бра и канделябры, и около 3 тысячъ лампочекъ въ 16 свѣчей каждая. Кромѣ того кругомъ дворцовъ разставлено 20 вольтовыхъ дугъ. Работы производились, подъ наблюдениемъ электротехника А. А. Спицина, петербургской фирмы Б. А. Цейгшель, устроившей электрическое освѣщеніе въ Императорскихъ московскихъ театрахъ. Освѣщеніе кремлевскихъ дворцовъ производится со станціи, устроенной въ первомъ Александровскомъ саду, около Троицкихъ воротъ, на четыре комплекта машинъ, расположенныхъ въ общемъ силой въ 1.000 паровыхъ силъ. Станція снаружи замаскирована стѣною въ стилѣ кремлевскихъ стѣнъ. По произведенной пробѣ освѣщеніе дворцовъ оказалось эффектнымъ, блестящимъ.

Буря и электрическіе провода.—Буря, свирѣпствовавшая въ концѣ ноября въ Чикаго, причинила значительные убытки. Множество линий электрическихъ трамваевъ и трамваевъ съ кабельной тягой не могли работать почти цѣлый день, а движеніе поѣздовъ желѣзной дороги было прервано на 6 часовъ. Телеграфные и телефонные провода до того покрылись гололедомъ и снѣгомъ, что разрывались отъ собственной тяжести. Движеніе поѣздовъ было неправомерно и вслѣдствіе того сопряжено съ большою опасностью. Благодаря тому,

что провода были разорваны, много пожаровъ, возникшихъ въ этотъ день, приняли большіе размѣры. Наконецъ роликковые провода, несмотря на ихъ большое сопротивленіе, лопнули въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, убили нѣсколькихъ лошадей и ранили проезжихъ. Телефонные и телеграфные провода, ломаясь и падая на роликковые провода, образовали опасныя отвѣтвленія. Эти случаи еще разъ доказываютъ, что слѣдуетъ уничтожить совершенно воздушные провода въ большихъ городахъ.

Электрическое освѣщеніе въ Китаѣ.—Городъ Шанхай освѣщается 140 вольтовыми дугами, разставленными на протяженіи почти 25 километровъ. Сѣтъ проводовъ болѣе 60 километровъ длиною питаетъ болѣе 6.000 каменныхъ лампъ въ 8 свѣчей, которыя служатъ для освѣщенія домовъ.

Автоматическіе телефонные кабинеты.—Телефонная компанія въ Чикаго рѣшила цустить въ службу большое количество автоматическихъ аппаратовъ. Устройство ихъ таково, что достаточно опустить въ отверстіе аппарата монету въ 10 центовъ (20 коп.) для того, чтобы можно было говорить. Эти аппараты будутъ установлены даромъ у аптекарей, которые будутъ получать часть годового дохода, до 1.000 франковъ въ годъ. Это устройство сдѣлано съ цѣлю прешатствовать даровому употребленію телефона безъ дѣла. „Мы не можемъ“, объясняетъ директоръ компаніи, „сооружать линіи и платить нашимъ служащимъ за даровые разговоры. Наша служба имѣетъ ту особенность, что мы должны заботиться объ увеличеніи нашихъ торговыхъ оборотовъ. Каждый новый телефонъ требуетъ, иногда, свыше 10 тысячъ различныхъ приспособленій и перестановокъ“.

Дѣйствіе электричества на растенія.—Уже съ 1746 года ученые всѣхъ странъ занимались вопросомъ о томъ, какое вліяніе оказываетъ электричество на растенія: полезное или вредное, и старались опредѣлить законы, по которымъ электричество дѣйствуетъ на ростъ растеній. Но до послѣдняго времени всѣ опыты дали противорѣчащія другъ другу результаты, и поэтому вопросъ остался нерѣшеннымъ опредѣленно. Въ 1885 году Ленстрамъ производилъ опыты на лугахъ и поляхъ Финляндіи, а въ 1888 году повторилъ ихъ на обработанной землѣ барона Тенара въ Бургундіи. Его опытное поле было покрыто проволоочною сѣткою, по которой проходилъ электрическій токъ. Проволоки были поддерживаемы столбами на изоляторахъ и натянуты надъ полемъ; разстояніе между ними было одинъ метръ. Положительнымъ полюсомъ служила сѣтка, а отрицательнымъ—земля. Токъ пропускаясь отъ 7 до 8 часовъ въ день впродолженіе около двухъ мѣсяцевъ, во время жатвы. Ленстрамъ получалъ удивительные результаты: жатва увеличилась на одну треть. Изъ этихъ опытовъ онъ вывелъ слѣдующія заключенія:

1. Растенія можно раздѣлить на 2 группы: первая группа, въ которой электричество способствуетъ развитію, содержитъ въ себѣ пшеницу, рожь, ячмень, овесъ, свекловичу и картофелю; ко второй, въ которой электричество задерживаетъ развитіе, относятся горохъ, морковь, полевая рѣпа (кольраби), брюква и табакъ.

2. Во время жаркихъ солнечныхъ дѣтнихъ дней нужно прерывать токъ посреднихъ дней: вліяніе лучей солнца въ соединеніи съ вліяніемъ электричества бываетъ вредно для растеній.

Этотъ способъ культивировки растеній плохо понятъ нашими земледѣльцами и они предпочитаютъ фосфориты и различныя химическія удобрения устройству электрической культивировки. Внѣ сомнѣнія, что въ недалекомъ будущемъ употребленіе электричества въ земледѣліи найдетъ большое распространеніе, особенно въ странахъ, бѣдныхъ удобрениями. Употребленіе электричества не исключаетъ употребленія удобрений, наоборотъ: эти два фактора, соединенные вмѣстѣ, только увеличатъ плодородность земли и усилитъ роста хлѣбныхъ растеній. Знатоки земледѣлія сослужили бы хорошую службу земледѣльцамъ, приучая ихъ недоро-

гими и несложными способами къ этой новой культуре вировкѣ посредствомъ электричества.

Усовершенствованіе въ элементъ Лекланше.—Одна нѣмецкая фабрика, выдѣлывающая элементы Лекланше, послѣ многихъ изслѣдованій, приняла слѣдующій составъ для этихъ элементовъ: растворяютъ 50 грам. нашатырю въ литрѣ воды и къ этому раствору прибавляютъ 50 грам. продажнаго глицерину. Глицеринъ препятствуетъ испаряться водѣ, образованію ползучихъ солей и кристалловъ хлорной окиси цинка, которые обыкновенно осаждаются на цинкѣ элементовъ этого вида послѣ нѣкотораго времени ихъ дѣйствія. Интересующіеся этимъ вопросомъ не много потеряютъ, если испробуютъ этотъ составъ, такъ какъ его слѣдуетъ принять, если онъ дастъ названные результаты.

Примененіе электричества къ итмпелеванію бумаги и тканей.—Вещь, которую хотя бы заклеить, должна быть смочена какой нибудь жидкостью, проводящей электричество, напр. водой, и положена на металлическую пластинку, соединенную съ однимъ полюсомъ источника электричества; затѣмъ, взявъ металлическую иглу, соединенную съ другимъ полюсомъ источника электричества, пишутъ ею требуемую надпись. Токъ, проходя по бумагѣ или ткани, производитъ электролизъ, и соединеніе металла отлагается по линіи, проводимой иглой. Если надпись не достаточно ясна, то вещь обмакиваютъ въ реактивъ, способный усилить изображение. Въмѣсто иглы можно употребить печать или валикъ съ выгравированными изображениями.

Санитарныя предосторожности на аккумуляторныхъ фабрикахъ.—Всѣ знаютъ какимы опасностямъ подвергаются рабочіе при приготовленіи аккумуляторныхъ пластинъ со свинцомъ. Р. Шоопъ предлагаетъ, въ Zeitschrift für Elektrot. und Electroch., слѣдующія предосторожности, чтобы уменьшить до мнѣнума случаи, которые могутъ произойти, когда эта работа производится руками. Нужна, во-первыхъ, полная опрятность рабочихъ; во время отдыха рабочіе должны мѣнять одежду и мыть руки и лицо теплой водой съ мыломъ. Рабочія одежды должны быть изъ чистой шерсти; каждый день ихъ надо выколачивать и чистить и мыть каждую недѣлю. Зала, гдѣ они работаютъ должна имѣть хорошую вентиляцію; полъ долженъ быть асфальтовый и мыться каждый день два раза. Никакой работникъ, если онъ не крѣпкаго сложенія и неполнѣ здоровъ, не долженъ работать при приготовленіи массы болѣе двухъ недѣль сряду, послѣ которыхъ ему надо дать двѣ недѣли работу на свѣжемъ воздухѣ. При первыхъ признакахъ отравленія, что проявляется въ потерѣ аппетита и въ рвотѣ, надо звать доктора. Если надлежачія предосторожности приняты, работникъ можетъ пользоваться хорошимъ здоровьемъ и долго жить, хотя и занимаясь этой опасной работой.

Электрическіе сигналы на морѣ.—Въ настоящее время американское адмиралтейство производитъ въ Бруклинѣ испытаніе электрическихъ сигналовъ на морѣ. Принципъ сигналовъ заключается въ расположеніи буквъ алфавита въ одной монограммѣ, нанесенной на раму большихъ размѣровъ. Эта рама раздѣлена на 20 секцій, соединенныхъ каждая съ особою электрическою цѣнью. Посредствомъ клавиатуры можно комбинировать эти цѣпи такимъ образомъ, что воспроизводятся всѣ буквы алфавита. Та же система была испытана английскимъ флотомъ, но не дала хорошихъ результатовъ. Она примѣнялась также для возвѣщенія результатовъ выборовъ.

Линія электрическихъ трамваевъ, длиною въ 105 километровъ, проектирована Port-Huron and St.-Clair River Railway Company черезъ Детруа, съ цѣлью соединить города территоріи, расположенной къ

востоку отъ линіи желѣзной дороги большого Трунка, между портомъ Гурономъ и Детруа; эта линія соединитъ всѣ города, лежащіе около озера Saint-Clair и рѣки того же названія, которые въ настоящее время лишены средствъ сообщенія. Изысканія уже произведены для половины разстоянія; концессіи получены и матерьяльное содѣйствіе почти обезпечено.

Сравнительная статистика желѣзныхъ дорогъ и трамваевъ въ Америкѣ.—Въ Соединенныхъ Штатахъ около 288.500 километровъ желѣзныхъ путей и 21.700 км. трамваевъ. Доходы первыхъ въ 1895 году были 1.380.150.000 фр., а трамваевъ—отъ 625.000.000 до 700.000.000 фр. Длина сѣти трамваевъ всего только около 7,5% длины сѣти желѣзныхъ дорогъ, между тѣмъ какъ доходы составляютъ почти 45%. Капиталы, употребленные на желѣзнодорожное дѣло, достигаютъ 55.000.000.000 фр., а на трамваи 6.500.000.000 фр. (около 11% первой суммы), дивиденды же желѣзнодорожныхъ компаній и трамвайныхъ соответственно были: 1.610 и 215 милліоновъ франковъ.

Телефонная проволока большой длины.—Телефонная проволока, проходящая на наибольшее разстояніе безъ промежуточной поддержки, несомнѣнно есть та, которая недавно натянута черезъ озеро Валенштадтъ въ Швейцаріи. Она укрѣплена на двухъ пилонахъ: первый, близъ Квинтана, высотой въ 360 м. надъ уровнемъ озера; второй, возлѣ Мурга,—въ 130 м. Разстояніе между этими пунктами равно 2.400 метровъ. Самая низкая точка провода находится на 40 метровъ отъ поверхности воды. Точныхъ свѣдѣній объ устройствѣ этой линіи пока не имѣется, но изъ предыдущихъ цифръ можно видѣть, что натяженіе проволоки около 40 килограммовъ. Сдѣлана она изъ самой лучшей стали.

Пятьдесятъ тысячъ электрическихъ силъ Города Буффало вель переговоры съ компаніей Ніагарскаго водопада о поставкѣ ему 50.000 электрическихъ силъ. Но представители его слишкомъ долго торговались, а тѣмъ временемъ маленькій, недавно возникшій городъ Деневъ сдѣлалъ компаніи предложеніе съ своей стороны, которое было принято, и счастливый городокъ, не смотря на то, что отстоялъ отъ Ніагары на 8 миль дальше, чѣмъ Буффало, сдѣлался обладателемъ почти всей мощности, на которую рассчитывалъ послѣдній, разрушивъ такимъ образомъ всѣ планы и надежды своего старшаго сосѣда.

Прозрачныя электрическія афиши.—М. Петри недавно установилъ передъ конторой New-York Herald въ Нью-Йоркѣ прозрачныя афиши, устроенныя слѣдующимъ образомъ: въ желѣзныхъ рамкахъ укрѣплены вертикальныя и горизонтальныя стекляныя полосы въ разстояніи 3 мм. другъ отъ друга. Мѣдныя вычерченныя буквы закрѣпляются въ отверстияхъ посредствомъ крючковъ. Обѣ стороны афиши тождественны. Днемъ буквы выдѣляются на бѣломъ фонѣ стекла, а ночью—на его освѣщенномъ фонѣ, потому что внутри рамъ помѣщены лампочки накалыванія, позволяющія легко читать надписи.

Вліяніе грозы на электрическія городскія желѣзныя дороги. Во время ночной грозы въ Штатцѣ (Австрія) наблюдались замѣчательныя явленія на электрической дорогѣ. Последняя продолжала работать, не смотря на грозу, и отъ этого не замѣчалось никакихъ неурядныхъ явленій. Вдругъ въ моментъ, когда пассажиры уже размѣстились въ вагонѣ, блеснула молнія, лампочки накалыванія въ вагонѣ моментально потасли и вагонъ очутился въ полнѣйшемъ мракѣ среди бушевавшей стихіи. Но черезъ короткое время лампочки безъ всякой видимой причины загорѣлись снова. Это явленіе повторилось послѣ каждой молніи.