

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Электрическій аккумуляторъ новой системы инженеръ-технолога Ф. А. Еремина.

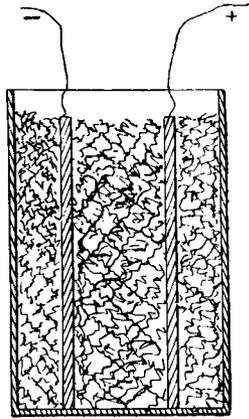
Химическое изслѣдованіе активной свинцовой массы привело меня къ устройству новой системы аккумулятора, къ описанію которой я и перехожу, причемъ опишу, хотя вкратцѣ, весь ходъ работъ въ этомъ направленіи, такъ какъ эти работы представляютъ немалый интересъ, разъясняя многія особенности этого, еще далеко неизслѣдованнаго, физико-химическаго прибора (аккумулятора). Въ статьѣ моей «Химическое изслѣдованіе активной массы» я доказалъ химическими анализами, что масса лучше всего и надежно работаетъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ она придерживается въ рамкахъ рѣшетки стеклянными палочками, съ другой стороны, въ той же статьѣ, я показалъ (табл. № V-й), что закрѣпленіе этой массы изоляторами не вредитъ какъ химической, такъ и электрической работѣ аккумулятора, если только при этомъ соблюдены нѣкоторыя предосторожности; очевидно, что закрѣплять такъ всю массу, какъ я это дѣлалъ при своихъ научныхъ изслѣдованіяхъ (палочками и пробками), невозможно, въ такомъ аккумуляторѣ полюсы пластинокъ (+) и (-) оказались бы изолированными другъ отъ друга, и такой аккумуляторъ не далъ бы никакой работы. Мнѣ пришлось, руководствуясь открытымъ мною принципомъ наибольшей полезной работы активной массы, изыскивать средства закрѣпленія этой массы въ рѣшеткахъ такимъ способомъ, который бы сочеталъ въ себѣ теоретическія требованія съ практическими удобствами, давая при этомъ наибольшую полезную работу; послѣ многихъ изысканій я остановился на битомъ стеклѣ, куски котораго имѣли самую неправильную форму. Первый мой опытъ состоялъ въ томъ, что я взялъ обыкновенный рѣшетчатый аккумуляторъ съ рѣшеткой Фора-Селона-Фолькмара, типа миннаго офицерскаго класса*, съ разстояніями пластинъ въ 1 см. и засыпалъ все свободное пространство между пластинками, какъ и между стѣнками банки, битымъ стекломъ; при изслѣдованіи такимъ образомъ устроеннаго акку-

мулятора, результаты получились далеко не утѣшительные, а именно: емкость пала съ 35 амперъ-часовъ на 30, т. е. почти на 14% и, такимъ образомъ, оказалось, что такое устройство не улучшаетъ, а ухудшаетъ уже установившуюся систему аккумуляторовъ и, стало быть, практическаго значенія не имѣетъ. Продолжая далѣе свои работы и изслѣдованія въ этомъ же направленіи, я начинаю пластины (+) и (-) сближать, засыпая опять все свободное пространство битымъ стекломъ*), причемъ изслѣдованія показываютъ, что емкость начинаетъ, по мѣрѣ сближенія пластинъ, постепенно прибывать и вотъ устанавливается нѣкоторое разстояніе, далѣе котораго уже практически идти невозможно, причемъ емкость все-таки не дошла до нормальной величины, хотя и возрасла до 33 амперъ-часовъ; тогда я, работая далѣе, мѣняю величину битаго стекла (отсѣвая его на разныя сита) и, послѣ довольно продолжительныхъ изысканій, дѣйствительно нахожу такой величины (по отверстиямъ сита) битое стекло, что при томъ же разстояніи между пластинками и при употребленіи найденной величины битаго стекла, получаю емкость въ 34½ амперъ-часовъ, такимъ образомъ не достаетъ только ½ амперъ-часа до нормальной емкости; какъ только это было найдено, на что было потрачено болѣе года времени, я считалъ уже съ этой стороны свою задачу, между прочимъ, оказавшуюся на дѣлѣ крайне трудной, вполне разрѣшенной и остановился на найденныхъ мною величинахъ; но тутъ же пришлось встрѣтиться съ другими такими неблагоприятными обстоятельствами, что сразу же на очередь стала другая задача, рѣшить которую, во что бы то ни стало, нужно, иначе аккумуляторы не имѣли бы никакого практическаго значенія; дѣло въ томъ, что такъ устроенный аккумуляторъ черезъ 2—3 мѣсяца уже начиналъ трудно заряжаться и легко разряжаться, т. е. (легко терять зарядъ) сильно нагрѣваясь; при изслѣдованіи такого аккумулятора оказалось, что между пластинками въ массѣ битаго стекла замѣчались темные ручейки (содержащіе PbO₂) въ направленіи отъ (+) къ (-). Фиг. № 1; очевидно, перекись свинца (въ видѣ

* Описание въ статьѣ: Химическое изслѣдованіе активной массы «Электричество» № 8, 1896 г.

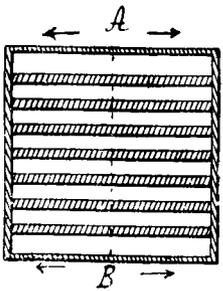
* Куски такого стекла получаютъ самой разнообразной и неправильной формы.

порошка), постепенно отрываясь от положительной пластинки, направлялась къ отрицательной (вѣроятно, при зарядѣ), прокладывая себѣ путь по свободнымъ ходамъ въ массѣ битого стекла; это обстоятельство вызвало очень скоро порчу аккумулятора, почему и пришлось прибѣгнуть къ защитѣ положительной массы (PbO_2) отъ расплзания. Лучшимъ для этого



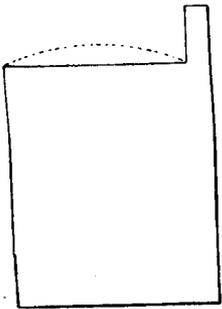
Фиг. 1.

средствомъ оказалась азбестовая бумага (а не картонъ), которая, прекрасно защищая массу, служитъ безупречно до конца жизни аккумулятора и по своей тонинѣ, нечувствительно увеличиваетъ сопротивление пластинокъ. Въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ мнѣ пришлось, какъ это и нужно было ожидать, считаться съ расширеніемъ (+) массы, такъ какъ по засыпкѣ пластинокъ битымъ стекломъ, свободного пространства уже не оставалось. Для рѣшенія этого вопроса мною были произведены слѣдующіе опыты: 1) Въ стеклянную банку вставлены пластинки такъ, какъ показано на чертежѣ, фиг. 1 (А), т. е., что пластинки ребрами своими касаются стѣнокъ банки (вставлены вплотную), плоскою же стороной пластинки отстоятъ отъ стѣнокъ банки и все свободное пространство засыпано стекломъ. Установивши этотъ опытъ, я ожидалъ, что банка скоро и даже очень скоро развалится, давъ трещины по направленію АВ, и хотя это и случилось, но только не очень скоро, а по прошествіи полтора года непрерывной работы аккумулятора, такая продолжительная работа навела меня на мысль о болѣе или менѣе свободномъ расширеніи массы и, дѣйствительно, по вскрытіи аккумулятора (онъ былъ герметически закрытъ крышкой) оказалось, что верхнія ребра рамокъ приподняты дугообразно, фиг. № 1(В). Очевидно, что расширеніемъ массы эти ребра приподнялись и, такъ какъ рѣшетки сдѣланы изъ свинца (не удругаго металла), то въ томъ положеніи они и остались, но съ другой стороны было найдено и слѣдующее: въ аккумуляторѣ разряженномъ, пластинки утолщены и стеклянная рассыпчатая масса сверхъ



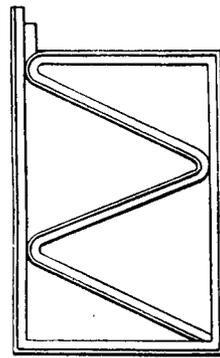
Фиг. 1А.

пластинокъ какъ бы приподнята (выдавлена), въ аккумуляторѣ заряженномъ пластинки утонены (активная масса съжалась), а стеклянная масса сверху представляется какъ бы опавшей; изслѣдованія эти привели меня къ заключенію, что стеклянная масса (мокрая, какъ бы смазанная) представляется эластично-упругой, — регулируя, такимъ образомъ, расширеніе положительной массы, хотя нужно было думать, что такой эластичности недостаточно для свободного расширенія массы, что въ дѣйствительности оказалось на дѣлѣ и потому пришлось изыскивать иныя средства для регулировки расширенія этой массы, что мною послѣ долгихъ опытовъ найдено и выразилось это въ особомъ устройствѣ пластинокъ съ крайне простыми приспособленіями, нисколько не усложняющими общее устройство аккумулятора, и которыя я опишу впоследствии, когда будетъ опубликовано поданное мною на привилегію описаніе. Дальнѣйшія мои изслѣдованія были направлены къ *опредѣленію наивыгоднѣйшаго отношенія сѣрной кислоты къ битому стеклу*, отдѣляющему пластины одну отъ другой, это оказалось весьма существеннымъ и важнымъ, такъ какъ потеря емкости между другими причинами (какъ-то: разстояніе пластинокъ, величина битого стекла), зависѣла, какъ показали изслѣдованія, и отъ недостатка свободной сѣрной кислоты, причѣмъ выяснилось, что наивыгоднѣйшая плотность кислоты колеблется отъ 28—30°. Аккумуляторныя рамки моей системы, для удержанія активной массы, имѣютъ ленточную форму и готовятся или изъ чистаго свинца, для чего изъ него тянутъ ленты требуемой ширины и толщины, которыя и свертываются въ рамки фиг. 2-й, или изъ свинцоваго сурмистаго сплава,

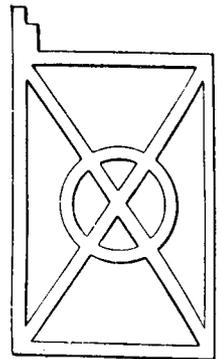


Фиг. 1В.

пластинокъ какъ бы приподнята (выдавлена), въ аккумуляторѣ заряженномъ пластинки утонены (активная масса съжалась), а стеклянная масса сверху представляется какъ бы опавшей; изслѣдованія эти привели меня къ заключенію, что стеклянная масса (мокрая, какъ бы смазанная) представляется эластично-упругой, — регулируя, такимъ образомъ, расширеніе положительной массы, хотя нужно было думать, что такой эластичности недостаточно для свободного расширенія массы, что въ дѣйствительности оказалось на дѣлѣ и потому пришлось изыскивать иныя средства для регулировки расширенія этой массы, что мною послѣ долгихъ опытовъ найдено и выразилось это въ особомъ устройствѣ пластинокъ съ крайне простыми приспособленіями, нисколько не усложняющими общее устройство аккумулятора, и которыя я опишу впоследствии, когда будетъ опубликовано поданное мною на привилегію описаніе. Дальнѣйшія мои изслѣдованія были направлены къ *опредѣленію наивыгоднѣйшаго отношенія сѣрной кислоты къ битому стеклу*, отдѣляющему пластины одну отъ другой, это оказалось весьма существеннымъ и важнымъ, такъ какъ потеря емкости между другими причинами (какъ-то: разстояніе пластинокъ, величина битого стекла), зависѣла, какъ показали изслѣдованія, и отъ недостатка свободной сѣрной кислоты, причѣмъ выяснилось, что наивыгоднѣйшая плотность кислоты колеблется отъ 28—30°. Аккумуляторныя рамки моей системы, для удержанія активной массы, имѣютъ ленточную форму и готовятся или изъ чистаго свинца, для чего изъ него тянутъ ленты требуемой ширины и толщины, которыя и свертываются въ рамки фиг. 2-й, или изъ свинцоваго сурмистаго сплава,



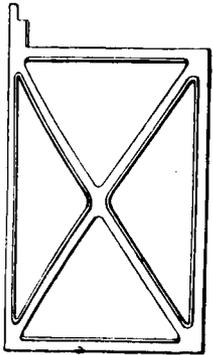
Фиг. 2.



Фиг. 3.

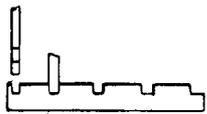
для чего рамки отливаются въ формы, и тогда я имъ придаю нѣсколько иную форму (фиг. 3). Легко понять, что я даю общую форму рамокъ, которая можетъ разнообразиться въ зависимости отъ величинъ пластинокъ, но суть остается все та же, рамки ленточной формы готовятся по тому расчету, чтобы въ промежутки между лентами заложенная масса держалась прочно и отношеніе между активной массой и мертвой

было наибольшее. Фигура 4-я показывает рамки для аккумулятора большого размера. На положительные рамки наносится сурик и рамки обертываются асбестовой бумагой и прессуются. На отрицательные рамки наносится слой глета, рамки обертываются пергаментом и прессуются. Приготовленные таким образом рамки вставляются в предназначенный для этого сосуд без всяких подкладок на дно, так как активная масса не отпадает и все пространство между пластинками, а также и между краями банки засыпается битым (толченым) стеклом, эбонитом, целлулоидом или не очень



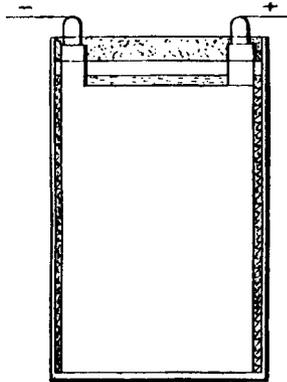
Фиг. 4.

мелким песком; когда эта операция кончится, сплавляют электроды, как показано на чертеже № 5, и аккумулятор герметически заливается смолой, как показывает черт. фиг. 6—8. Такое устройство аккумулятора имеет следующие практические достоинства: ползучих серно-кислых солей не образуется, наружные контакты и скрепления всегда чисты и не требуют ух-

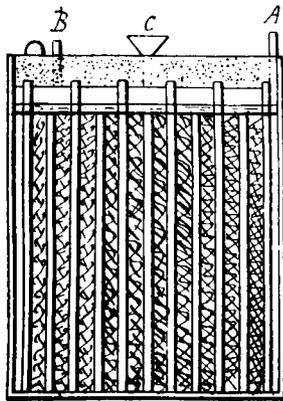


Фиг. 5.

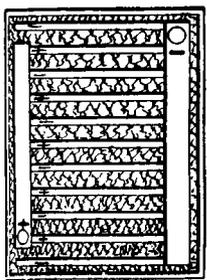
мелким песком; когда эта операция кончится, сплавляют электроды, как показано на чертеже № 5, и аккумулятор герметически заливается смолой, как показывает черт. фиг. 6—8. Такое устройство аккумулятора имеет следующие практические достоинства: ползучих серно-кислых солей не образуется, наружные контакты и скрепления всегда чисты и не требуют ух-



Фиг. 6.



Фиг. 8.



Фиг. 7.

да, электроды вполне доступны наблюдению по своей крайней простоте. Через смоляную крышу аккумулятора проходит трубка (А), беря начало у дна аккумулятора для спуска кислоты, когда это потребует, трубка (В) для выхода газов и воронка для заливания кислоты (С).

Трехлетняя работа *) с аккумуляторами моей системы показала следующие их достоинства и преимущества, которые я считаю себя вправе опубликовать.

- 1) Коробления пластин ни в каком случае не происходит. Табл. № 1
- 2) Выпадение и отделение активной массы из рамок совершенно невозможно. Табл. № 1.

Таблица № 1. Испытания пластин на прочность.

Наименование.	Сила тока в амперах на квад. децим. пластин при зарядении.	Результат.
1) Аккумуляторы типа Фора - Селона - Фолькмарь (Миннаго офицерского класса) знак М.	0,5	Пластины не коробятся, выделение газов не заметно.
2) Аккумуляторы системы Ф. А. Еремина знак Е.	0,5	Пластины не коробятся, выделение газов не заметно.
3) М.	1	Не коробятся, газы не выделяются.
4) Е.	1	Не коробятся, газы не выделяются.
5) М.	1,5	Углы пластин начинают заворачиваться.
6) Е.	1,5	Не коробятся.
7) М.	2,5	Углы сильно заворачиваются, пластины начинают коробиться, появляются газы, масса начинает вываливаться.
8) Е.	2,5	Не коробятся.
9) М.	4	Пластины сильно коробятся, масса вываливается, усиливается отделение газов, электролит заметно нагревается (на этом опыте заканчивается).
10) Е.	4	Не коробятся, выделение газов усиливается, электролит заметно нагревается.
11) Е.	5	Не коробятся, масса не вываливается, электролит нагревается, выделение газов усиливается.
	6	Опыт заканчивается.
	7	
	8	

*) Аккумуляторы работали за все это время безостановочно и только летом в продолжении 1 1/2—2 месяцев отдыхали, причем выяснилось что потеря заряда за это время (2 месяца) не превышала 10%, а кислота испарилась за 2 месяца меньше чем на 1/8 дюйма с поверхности.

3) Вслѣдствіе прочнаго, ненарушимаго даже сильными механическими сотрясениями постоянства контакта (соприкосновенія) активной массы съ рамой, вліяніе вредныхъ сѣрно-кислыхъ солей устраняется, что подтвердилось опытами. Табл. № 2.

Таблица № 2.

Наименованіе.	На пластин. заряжен. количество найденнаго PbSO ₄ въ %.		На пластин. разряжен. количество найденнаго PbSO ₄ въ %.	
	+	—	+	—
Послѣ 3-хъ мѣсяцевъ работы.				
1 Акк. типа Форь-Селонъ-Фолькмаръ (миннаго оф. кл.) обозначеніе М.	1,9	6,3	34,5	33,3
2 Акк. системы Ф. А. Еремина обозначеніе Е.	1,4	4,5	35,2	34,9
3 М.	2,1	7,4	35,1	34,2
4 Е.	1,2	3,2	34,8	34,4
5 М.	1,7	5,5	35,3	34,2
6 Е.	0,9	2,8	34,5	34,3
7 М.	1,5	5,4	34,6	33,2
8 Е.	1,2	4,5	35,2	34,8

Разсматривая цифры этой таблицы, мы замѣчаемъ, что въ аккумуляторѣ разрушенномъ разнища въ количествахъ образовавшагося PbSO₄ на (+) и (—) больше въ аккумуляторѣ рѣшетчатомъ (типъ Фора-Селона-Фолькмара) около 1⁰/₀ (всегда больше на положительной пластинкѣ), нежели въ предлагаемой мною системѣ около 0,4⁰/₀, что легко объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что паразитные токи, происходящіе между металломъ рѣшетки и активной массой (PbO₂), разрушающіе аккумуляторъ въ его бездѣйствіи и нагоняющіе вредный излишекъ PbSO₄ во время работы, — зависятъ исключительно отъ величины площади соприкосновенія этого металла съ массой; а такъ какъ въ специально устраиваемыхъ мною рѣшеткахъ эта площадь много меньше (меньше металла), то ясно, что и въ меньшемъ количествѣ развиваются эти паразитные токи, а потому и меньше накапливается вреднаго сѣрно-кислаго свинца.

Описанныя выше въ трехъ пунктахъ особенности моей системы позволяютъ герметически закрывать аккумуляторъ, такъ какъ во все время своей жизни онъ не требуетъ за собой никакого, ухода, а потому нѣтъ никакой необходимости осматривать внутренность аккумулятора, что необходимо дѣлать при всякой другой системѣ.

Устойчивость аккумулятора моей системы такъ велика, что онъ выноситъ безъ всякаго вреда всевозможныя механическія сотрясенія*), толчки, удары и т. п.; такой аккумуляторъ можно бросать и катать, какъ ядро, и если только сосудъ выдержитъ, то внутреннее устройство аккумулятора никогда отъ этого не пострадаетъ и не испортится; при этомъ, все равно, находится ли аккумуляторъ въ работѣ или нѣтъ, механическія сотрясенія, толчки и удары никогда не мѣшаютъ

ему дѣлать свое дѣло. Я придаю такому устройству большое практическое значеніе, какъ въ электро-движеніи, такъ и при переноскѣ и перевозкѣ аккумуляторовъ.

4) Предлагаемая мною система позволяетъ уменьшить толщину дѣйствующихъ пластинъ до возможнаго минимума, чрезъ что въ одномъ и томъ же объемѣ (сравнительно съ толстыми пластинами) увеличивается поверхность дѣйствующихъ массъ; кромѣ того, только при такой системѣ явилась возможность практически осуществить крайне простыя ленточныя рамки для удержанія и закрѣпленія въ нихъ активной массы; такія рамки, какъ показано на чертежѣ, позволяютъ брать активную массу къ недействующей въ большемъ отношеніи, вслѣдствіе таково въ высшей степени цѣлесообразнаго устройства полезная емкость моихъ аккумуляторовъ достигаетъ наивысшаго предѣла.

5) Заряженіе и разряженіе ведется большой силой тока, что прямо находится въ зависимости отъ увеличенной поверхности пластинъ и главнымъ образомъ ихъ прочности. Это обстоятельство имѣетъ большое практическое значеніе въ выигрышѣ времени.

6) Уменьшеніе до возможнаго минимума разстоянія между пластинами прямо вліяетъ на увеличеніе полезной емкости.

Въ 1892 году мною было приготовлено 12 аккумуляторовъ 3-хъ образцовъ, данныя которыхъ приведены въ прилагаемой, при семъ описаніи таблицѣ; аккумуляторы эти попеременно работали на освѣщеніе, на электродвиженіе, на электролизъ по осажденію мѣди и для очистки уксусной кислоты. Для пробы на прочность при перевозкѣ и переноскѣ я устраивалъ съ этими аккумуляторами пробныя экскурсіи (5 разъ) за городъ верстъ за 10—12, часто по убійственно плохой дорогѣ, причемъ разъ случилось, что два аккумулятора были выброшены изъ саней на мостовую и, какъ ядра, покатались внизъ, подъ гору, отчего сами аккумуляторы нисколько не пострадали, и лишь только помялся наружный деревянный сосудъ; по прибытіи на мѣсто работы совершенно исправно и вотъ, уже послѣ того годъ спустя, работаютъ прекрасно и съ нормальною емкостью.

*) Проба на прочность производилась слѣдующимъ образомъ: аккумуляторъ (сосудъ деревянный, вѣсъ 22—24 ф. емкость 60—70 амперъ-часовъ) за веревку подвѣшивался къ потолку и зажимами соединялся эластичнымъ проводникомъ съ амперъ-метромъ, показывая разрядъ 10 амперъ, во время работы я раскачивалъ аккумуляторъ и въ одинъ моментъ перерѣзывалъ веревку, отъ чего аккумуляторъ стремительно падалъ на полъ (высота отъ 1—1¹/₂ аршина) причемъ амперъ-метръ въ это время никакого измѣненія въ ходѣ работы непоказывалъ. Подобныя испытанія были произведены много разъ причемъ аккумуляторъ отъ этого нисколько не пострадалъ продолжая далѣе работать своею нормальною емкостью, по вскрытіи такого аккумулятора пластины всегда оказывались въ исправности: ни коррозія пластинъ, ни выпаденія активной массы никогда не происходило, что собственно и требовалось доказать этими опытами, и каждый всегда можетъ въ томъ убѣдиться.

При всѣхъ этихъ испытаніяхъ присутствовало много постороннихъ лицъ и въ томъ числѣ нѣсколько технологовъ, живущихъ въ г. Ивановѣ-Вознесенскѣ. Всѣ эти аккумуляторы за всѣ три года не потребовали никакого ухода и никакого ремонта и ни одного разу не потребовали къ себѣ для осмотра. Нѣкоторые изъ нихъ уже отслужили свою службу, проработавъ безостановочно болѣе трехъ лѣтъ (толщина пластинъ была 3,5 мм.) и возобновленіе заключалось въ пережигъ положительныхъ пластинъ. 25 февраля 1896 года мною былъ сдѣланъ докладъ о своихъ аккумуляторахъ въ Иваново-Вознесенскомъ отдѣленіи Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, при чемъ въ видѣ опыта было устроено освѣщеніе всего общественнаго собранія, батареей изъ 56 элементовъ, приготовленной на одномъ изъ здѣшнихъ заводовъ своими средствами и людьми, совершенно неопытными и не имѣвшими до того и понятія о приготовленіи аккумуляторовъ, — этотъ фактъ я привожу затѣмъ, чтобы показать на сколько легка и проста фабрикація моихъ аккумуляторовъ. Аккумуляторы были привезены для доклада съ завода приблизительно за полъ-версты на двухъ саняхъ и также обратно увезены назадъ безъ всякихъ предосторожностей, поставлены на мѣсто, гдѣ и сейчасъ работаютъ прекрасно безъ всякаго ухода и досмотра. На этомъ докладѣ батарея работала на 4 фонаря съ вольтовой дугой Шуккерта и К⁰, на 3 ам. каждый по 2 послѣдовательно, было двѣ цѣпи и на 6 лампъ каленія въ 100W, всего на 10 амперъ. Данныя этой батареи слѣдующія: Сосудъ деревянный, обложенный свинцомъ: длина 26,5 сант., ширина 12,5 сант., высота 21 сант.*). Вѣсъ рамокъ 1,9 клг. Вѣсъ активной массы 5 клг. Толщина положительной рамки 6 мм. Полный вѣсъ аккумулятора . . . 16 клг. Емкость при разрядѣ 10 ам. . . 90 ам. часъ. Емкость при разрядѣ 5 ам. . . 115 ам. » Зарядъ 15 ам. » Емкость на 1 клг. активной массы 20 ам. часъ. Нахожу нужнымъ обратить вниманіе еще на одно обстоятельство, имѣющее большое практическое значеніе при постановкѣ вообще аккумуляторныхъ батарей, а именно, что аккумуляторы моей системы, вслѣдствіе отсутствія за ними

ухода, не требуютъ особенныхъ для себя помѣщеній, а довольствуются всякимъ отведеннымъ для нихъ уголкомъ; съ другой стороны, батарея состоитъ изъ сосудовъ, герметически закрытыхъ, не испаряетъ кислоты, не насыщаетъ воздухъ помѣщенія кислотными парами и не портитъ потому ни стѣнъ помѣщенія, ни вещей, находящихся въ этомъ помѣщеніи; свойство это рѣзко обозначилось при сравненіи открытыхъ аккумуляторовъ типа миннаго офицерскаго класса съ моими герметически закрытыми, когда я для освѣщенія употреблялъ тѣ и другіе у себя въ кабинетѣ*). При открытыхъ аккумуляторахъ обои около батареи скоро начали портиться, а металлическія вещи, находящіяся въ кабинетѣ, тускнѣтъ и ржавѣтъ; черезъ 1 мѣсяцъ употребленія, при входѣ въ комнату, уже слышался какой-то кислый запахъ; ничего подобнаго не происходило, когда я замѣнилъ эту батарею своею герметически закрытой, кромѣ того, для открытой батареи пришлось выбрать особенное мѣсто, чтобы возможно было наблюдать за нею, что было сопряжено съ большими неудобствами, свои же аккумуляторы я, въ ящикѣ, запираемомъ на ключъ, ставилъ въ темный уголокъ, гдѣ они и работали всегда исправно не требуя никакого досмотра; иногда я по 1¹/₂—2 мѣсяца не открывалъ ящика, держа его запертымъ на ключъ, и вся работа заключалась въ томъ, что ихъ уносили къ машинѣ для заряденія и приносили въ домъ обратно заряженными для освѣщенія; такъ работали аккумуляторы около 2¹/₂ лѣтъ. Съ такимъ же удобствомъ аккумуляторы работали и на прерывчатый токъ малой силы при сигнальномъ звонкѣ, гдѣ 2 аккумулятора, разъ заряженные, болѣе года работали на звонокъ при очень частомъ употребленіи, и за все это время весь уходъ заключался въ томъ, что черезъ 2—3 мѣсяца приходилось добавлять понемногу кислоты.

Въ заключеніе привожу таблицу данныхъ моихъ аккумуляторовъ, проработавшихъ около 3-хъ лѣтъ безъ всякаго ремонта, и не потребовавшихъ за это время даже незначительныхъ исправленій, работа все время отличалась необыкновенной послѣдовательностью и стойкостью.

*) Отъ 5 элементовъ горѣло 3—4 лампы въ 8 вольтъ каждая, каждый элементъ въ стеклянной банкѣ вѣсилъ, 23—24 фун. и имѣлъ емкость 60—70 ам.-ч.; зарядъ 5—10 ам. зарядъ 10—18 ам.

*) Размеры показаны наружные.

Размеры аккумуляторовъ въ см.			Полный вѣсъ аккумулятора въ килограмм.	Сила тока.		Емкость въ амперъ-часахъ.	Материалъ Сосуда.	Данныя черезъ 1 ¹ / ₂ года работы.	Данныя черезъ 2 ¹ / ₂ года работы.
Длина.	Ширина.	Высота.		Зарядъ.	Разрядъ.				
13	11	19,5	8,8	10—12	5—10	70	Эбонит.	То же.	То же.
13,4	11,3	20	9,8	10—12	5—10	70	Стекло.	То же.	То же.
26,5	12,5	21	16	15—18	5—10	100	Дерево обложен. свинцомъ.	Работаетъ 5 мѣсяцъ, сохраняя тѣ же данныя.	То же.

Нѣсколько словъ объ ацетиленѣ, его производствѣ и его примѣненіяхъ.

(Изъ доклада, читаннаго въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ В. А. Гуринимъ 24 ноября 1895 г. съ значительными дополненіями автора).

Въ послѣднее время очень много говорятъ и пишутъ объ ацетиленѣ и о тѣхъ промышленныхъ примѣненіяхъ—довольно разнообразныхъ и въ высшей степени важныхъ, — къ которымъ его считаютъ способнымъ. Въ настоящей статьѣ, мы постараемся возможно кратко обрисовать теперешнее состояніе ацетиленоваго производства, но предварительно напомнимъ, въ самыхъ главныхъ чертахъ, нѣкоторыя свойства этого, — хотя и давно извѣстнаго вещества *), но новаго промышленнаго продукта.

Ацетиленъ — безвѣтный газъ, съ неприятнымъ запахомъ (знакомый всѣмъ запахъ свѣтительнаго газа обусловливается главнымъ образомъ примѣсью небольшихъ количествъ ацетилена **), въ 13 разъ болѣе плотный, чѣмъ водородъ, ядовитый—въ чистомъ видѣ, впрочемъ, значительно менѣе, чѣмъ въ неочищенномъ состояніи. Горитъ онъ *чрезвычайно свѣтлымъ пламенемъ* и это-то свойство его и побуждаетъ технику хлопотать объ ацетиленовомъ освѣщеніи (см. дальше). Состоитъ ацетиленъ изъ водорода и углерода, при чемъ на 1 вѣсовую часть перваго приходится 12 вѣсовыхъ частей втораго. Химическая формула ацетилена— C^2H^2 . «Газъ этотъ усмотрѣнъ еще въ 30-хъ годахъ, но опредѣленіе его состава и изученіе его свойствъ всецѣло принадлежитъ Бергъ ло» ***).

Образуется ацетиленъ при очень многихъ химическихъ реакціяхъ и въ томъ числѣ при неполномъ горѣніи различныхъ органическихъ веществъ и также при дѣйствіи вольтовой дуги съ угольными электродами въ атмосферѣ водорода, причѣмъ уголь электродовъ прямо соединяется съ водородомъ въ ацетиленъ. Но мы займемся теперь только однимъ способомъ полученія ацетилена, именно тѣмъ, благодаря которому стало возможнымъ промышленное производство этого продукта, дѣйствіемъ воды на соединеніе металла кальція съ углеродомъ—карбидъ кальція ****).

Интересно отмѣтить, что реакція эта известна уже очень давно: Вѣлэръ писалъ о ней еще въ 1862 году, но *промышленнаго* значенія она не могла имѣть, потому что карбидъ кальція былъ чрезчуръ дорогъ. Въ настоящее же время, благодаря *электрическимъ печамъ*, дѣло существенно измѣняется: если ввести въ такія печи смѣсь извести и угля, то подъ дѣйствіемъ высокой температуры происходитъ, какъ показали Муассанъ

а потомъ Бюлье и Вильсонъ слѣдующая реакція: уголь, дѣйствуя на «окись кальція» (известь), отнимаетъ отъ нея кислородъ и соединяется съ нимъ, образуя окись углерода и углекислоту, улетающія изъ печи; освобожденный же металлическій кальцій съ избыткомъ угля соединяется именно въ томъ карбидѣ кальція, о которомъ мы говорили, и изъ котораго и получается ацетиленъ (см. выше). Образование карбида кальція имѣетъ мѣсто при «отопливаніи» печи какъ постояннымъ, такъ и переменнымъ токомъ.

Займемся теперь различными примѣненіями ацетилена и прежде всего ацетиленовымъ освѣщеніемъ. Какъ мы уже отмѣчали, ацетиленъ горитъ чрезвычайно яркимъ пламенемъ; при этомъ егорасходъ на каждую свѣчу-часъ въ литрахъ разъ въ 15, 17 и даже 20 меньше, чѣмъ расходъ свѣтительнаго газа, сжигаемаго Аргандовой горѣлкой *). (Если сравнивать ацетиленъ съ свѣтильнымъ газомъ не по *объему*, а по *втсу*, то упомянутыя цифры придется уменьшить, потому что ацетиленъ тяжелѣе свѣтительнаго газа).. Но въ какой степени будетъ *экономично* ацетиленовое освѣщеніе? О важности, которую представляетъ именно этотъ вопросъ, было бы разумѣтся, совершенно излишне распространяться, но къ сожалѣнію въ настоящее время еще трудно дать на него сколько-нибудь опредѣленный отвѣтъ, что, впрочемъ, вполне естественно; такъ какъ на всякій *новый* продуктъ появляющаяся на рынкѣ цѣна, вообще, устанавливается не сразу, а послѣ широкихъ колебаній. Тѣмъ не менѣе мы постараемся разобрать по возможности и эту сторону дѣла **).

Извѣстный Нейгаузенскій заводъ въ настоящее время продаетъ карбидъ кальція по 50 пфенниговъ килограммъ; выходъ же ацетилена изъ этого карбида—около 100 литровъ на килограммъ, вмѣсто теоретическаго: 345 л. Расходъ ацетилена на нормальную свѣчу-часъ можно принять приблизительно 0,7 литра. Основываясь на этихъ цифрахъ, можно высчитать, что стоимость 1 нормальной свѣчи-часа при употребленіи ацетилена выходитъ около 0,35 пфеннига, а стоимость 16 свѣчей-часовъ ***) около 5½ пфенниговъ, не принимая въ расчетъ стоимости установки. Въ извѣстной Ауэровой горѣлкѣ расходъ свѣтительнаго газа можно положить равнымъ 2 литрамъ на свѣчу-часъ (т. е. приблизительно въ

*) Различіе только что приведенныхъ цифръ другъ отъ друга не должно приводить въ удивленіе, такъ какъ «свѣтильный газъ» не есть что либо вполне опредѣленное, а смѣсь разнообразныхъ веществъ въ пропорціяхъ неодинаковыхъ для разныхъ городовъ, и т. д.

**) Нижеприведенныя цифры далеко не такія «розовые», какъ цифры Вильсона, приведенныя въ «Электричествѣ» loc. cit.; это объясняется только что указанными причинами, а также и тѣмъ, что расчеты Вильсона отзываются, по нашему мнѣнію, очень рѣзкимъ оптимизмомъ.

***) Мы приводимъ стоимость именно 16 свѣчей-часовъ, для того, чтобы читателю было удобнѣе сравнивать стоимость ацетиленоваго освѣщенія со стоимостью освѣщенія электрическими калильными нормальными 16-свѣчными лампами.

*) См. «Электричество» 1896, № 8, стр. 124 и слѣд.

**) См. Н. Меншуткинъ «Органическая Химія».

***) Н. Меншуткинъ *ibid.*

****) Объ этой реакціи, см. «Электричество» *ibid.*

3 раза больше); припоминая, что стоимость 1 литра Берлинского свѣтильнаго газа — 16 пфенниговъ за 1 куб. метръ (т. е. 0,016 пф. за литръ), мы найдемъ, что 16 свѣчей-часовъ Ауэрова свѣта, стоятъ (въ Берлинѣ) около 0,5 пфеннига. Впрочемъ, такъ какъ со временемъ расходъ газа въ Ауэровыхъ горѣлкахъ возрастаетъ, то только что приведенная цифра увеличивается до 0,7 пфенниговъ. Такимъ образомъ въ настоящее время ацетиленовое освѣщеніе развѣ въ 8—10 *до-роже*, чѣмъ освѣщеніе свѣтильнымъ газомъ, сжигаемымъ въ Ауэровыхъ горѣлкахъ.

При употребленіи обыкновенныхъ Аргандовыхъ горѣлокъ стоимость 16 свѣчей-часовъ—принимая расходъ газа въ 9 литровъ на каждую свѣчу-часъ—будетъ около 2,3 пфеннига, т. е. приблизительно въ 2¹/₂ раза меньше, чѣмъ при ацетиленовомъ освѣщеніи *)

Интересно отмѣтить, что если сравнивать ацетиленовое освѣщеніе и электрическое калильное освѣщеніе, то окажется, что количество электрической энергіи, расходуемое на каждую свѣчу-часъ при ацетиленовомъ освѣщеніи, *больше ***), и если припомнимъ, что при образованіи ацетилена въ электрической печи тратится *не только электрическая энергія, но еще энергія сродства угля*—засыпаемаго въ эту печь вмѣстѣ съ известью—къ кислороду, то ясно будетъ, что при ацетиленовомъ освѣщеніи каждая свѣча-часъ обходится *въ большее число джоулей*.

Конечно, можно надѣяться, что стоимость карбида кальція еще значительно понизится, особенно, если пользоваться «даровой» энергіей водопадовъ и т. п., что выходъ ацетилена изъ этого карбида значительно увеличится (въ Шарлоттенбургѣ при лабораторныхъ опытахъ получали до 245 литровъ ацетилена изъ 1 килограмма карбида), и что самый расходъ ацетилена на каждую свѣчу-часъ можно будетъ уменьшить подходящею конструкціей горѣлки, но... удастся ли возвысить экономичность ацетиленоваго освѣщенія до того, чтобы она сравнялась съ экономичностью обыкновеннаго газоваго освѣщенія, не говоря уже о газокалильномъ освѣщеніи Ауэра? Это вопросъ, который было бы, разумѣется, рискованно предпринимать; но во всякомъ случаѣ, въ настоящее время, при существующихъ условіяхъ, ацетиленовое освѣщеніе при своей сравнительной дороговизнѣ, которую ясно обнаруживаютъ выше приведенныя цифры, едва ли можетъ имѣть серьезное примѣненіе для большихъ установокъ.

*) Повторяемъ, что всѣ эти цифры, выведенныя главнымъ образомъ на основаніе данныхъ г. Велдинга, относятся къ Берлинскому газу и къ Берлинскимъ цѣнамъ. Мы не считали нужнымъ пересчитывать пфениги на копейки, такъ какъ имѣли въ виду, главнымъ образомъ, *сравненіе* стоимости ацетиленоваго и другихъ освѣщеній; впрочемъ, напомнимъ, что одинъ пфенигъ равенъ приблизительно 0,31 коп. золотомъ.

**) Сравни. «Электричество» та же самая статья, (1896 г. № 8, стр. 124), въ которой, повторяемъ, по нашему мнѣнію, для ацетиленоваго освѣщенія даны слишкомъ оптимистическія еще цифры.

Совсѣмъ другое дѣло, такіе — нѣсколько исключительные случаи, какъ освѣщеніе балъныхъ залъ, маяковъ, военныхъ и морскихъ прожекторовъ, фотографическихъ ателее, желѣзнодорожныхъ вагоновъ и т. д., и т. д. Тутъ ацетиленовое освѣщеніе способно оказать драгоценныя услуги, благодаря своей яркости, незначительной порчѣ воздуха, которую оно причиняетъ, и компактности требуемыхъ для него аппаратовъ *). Такіе аппараты состоятъ изъ сосудовъ, въ которыхъ, или на карбидъ пропускаютъ по немногу воду, или же въ воду вдвигаютъ постепенно стержень карбида.. Часто также пользуются еще болѣе удобнымъ для нѣкоторыхъ цѣлей устройствомъ: употребляютъ резервуары, наполненные сильно сжатымъ, а то и сгущеннымъ въ жидкость ацетиленомъ.. Говоря объ экономичности ацетиленоваго освѣщенія, умѣстно будетъ кстати отмѣтить, что биржа, всегда столь нервная, при появленіи извѣстій объ этомъ новомъ освѣщеніи, ничуть не стала понижать акціи и т. п. различныхъ компаній электрическаго освѣщенія..

Были попытки примѣшивать ацетиленъ къ «бѣднымъ» свѣтильнымъ газамъ для усиленія ихъ свѣта, и онѣ имѣли *технической* успѣхъ; но могутъ ли онѣ имѣть успѣхъ *экономической*—довольно сомнительно, такъ какъ примѣсь *бензола* къ такимъ газамъ позволяетъ достигъ равныхъ результатовъ гораздо дешевле.

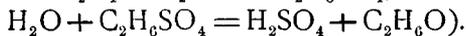
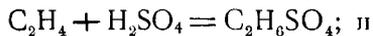
На употребленіи ацетилена въ газомоторахъ мы не будемъ долго останавливаться, такъ какъ по нашему мнѣнію *такое* примѣненіе ацетилена едва ли имѣетъ сколько нибудь серьезную будущность—хотя, быть можетъ, и окажется пригоднымъ въ отдѣльныхъ, исключительныхъ случаяхъ. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно нѣсколько внимательнѣе прослѣдить многочисленныя превращенія энергіи, имѣющія мѣсто въ этомъ случаѣ. Именно, механическая энергія—напр., текущей воды—превращается въ электрическую энергію; эта послѣдняя, въ электрической печи, такъ сказать соединяется съ энергіей химическаго сродства угля (нагруженнаго въ печь) къ кислороду и вмѣстѣ съ нею превращается въ энергію сродства кальція къ углероду, а эта энергія, при реакціи воды на получившійся въ печи карбидъ кальція, превращается въ энергію сродства ацетилена къ кислороду и ужъ эта послѣдняя энергія, при сгораніи ацетилена въ газомоторѣ, превращается снова въ механическую работу. Принимая въ соображеніе этотъ длинный рядъ послѣдовательныхъ промѣновъ энергіей одного вида на энергію другого вида и припоминая, что при каждомъ такомъ промѣнѣ извѣстное количество энергіи—не уничтожается, разумѣется—но растрачивается безъ пользы, переходя въ формѣ тепла на окружающія тѣла, мы съ пол-

*) Эти два послѣднія качества обусловлены именно тѣмъ, что небольшое количество ацетилена можетъ дать много свѣчей-часовъ.

нымъ правомъ можемъ уподобить такой нехозяйственный образъ дѣйствій коммерческимъ операціямъ извѣстнаго Андерсоновскаго героя, который, имѣвъ сначала хорошую лошадь, послѣ нѣсколькихъ промѣновъ вмѣсто нея приобрѣлъ... точильный камень.

Займемся теперь вопросомъ о приготовленіи *спирта* изъ ацетилена: переработать ацетиленъ въ спиртъ возможно многими приемами; мы отмѣтимъ только одинъ изъ нихъ, состоящій въ слѣдующемъ: ацетиленъ пропускаютъ въ водный растворъ сѣрнокислой закиси хрома. При этомъ вода, какъ выражаются химики, «расщепляется» на кислородъ и водородъ, и первый переходитъ къ соли закиси хрома и окисляетъ ее въ соль окиси, а второй соединяется съ ацетиленомъ и образуетъ такъ называемый маслородный газъ или этиленъ (имѣющій химическую формулу: C_2H_4). Этиленъ пропускаютъ въ сѣрную кислоту, которая поглощаетъ его, образуя съ нимъ, такъ называемую, сѣрновинную кислоту (химическая формула которой — $C_2H_6SO_4$). А если на послѣднюю дѣйствовать при нагреваніи большимъ количествомъ воды, то происходитъ двойное разложеніе, при которомъ образуются: сѣрная кислота — вновь — и *винный спиртъ* (C_2H_6O).

(Химическая формула упомянутыхъ реакцій:



Винный спиртъ отгоняютъ, остающуюся же сѣрную кислоту — по освобожденіи ея отъ излишка воды — вновь пускаютъ въ реакцію и т. д., и т. д., такъ что — теоретически говоря — одно и то же хотя бы и очень небольшое количество сѣрной кислоты можетъ служить для превращенія въ винный спиртъ неограниченнаго количества этилена... Послѣдній же, какъ мы говорили выше, можно получить изъ ацетилена. Такимъ образомъ теоретически, и даже *технически*, переработка ацетилена въ винный спиртъ *вполнѣ возможна*, но въ состояніи ли будетъ такой спиртъ конкурировать по дешевизнѣ съ обыкновеннымъ? Это вопросъ, на который въ настоящее время приходится дать отрицательный отвѣтъ, тѣмъ болѣе, что различныя химическія реакціи, о которыхъ мы говорили здѣсь, вообще усложняются многими другими — «*побочными*», какъ выражаются химики. Поэтому, вычисленія нѣкоторыхъ техническихъ писателей, указывающихъ, что *по теоріи* «путемъ переработки 2 тоннъ карбида кальція можно получить больше спирта, чѣмъ изъ 16 тоннъ хорошаго картофеля, получаемыхъ при хорошей жатвѣ съ 1 гектара», эти вычисленія — говоримъ мы — не имѣютъ практическаго значенія...

Ацетиленъ можно также превратить въ *бензолъ*, имѣющій одинаковый съ нимъ химическій составъ, т. е. представляющій соединеніе углерода и водорода въ той же взаимной пропорціи (1 вѣс. ч. водорода на 12 в. ч. углерода), но другое молекулярное строеніе. А бензолъ, какъ

извѣстно, имѣетъ обширное примѣненіе въ химической технологіи, такъ какъ изъ него приготавливаютъ разнообразныя красильныя продукты; но сможетъ ли — опять-таки — конкурировать бензолъ, получаемый изъ ацетилена съ бензоломъ, получаемымъ изъ каменно-угольнаго дегтя, болѣе чѣмъ сомнительно.

Такимъ образомъ, по нашему мнѣнію, *въ настоящее время* изъ различныхъ упомянутыхъ здѣсь примѣненій ацетилена *практическое значеніе* можетъ имѣть только ацетиленовое освѣщеніе, да и то лишь въ извѣстныхъ, хотя и важныхъ, но все же довольно специальныхъ и исключительныхъ случаяхъ, на которые мы указывали выше.

Вл. Тюринъ.

Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ.

IX. Генераторныя станціи.

Въ машинной установкѣ генераторной станціи важную часть составляетъ *проводка трубъ*, такъ какъ отъ ея надлежащаго выполненія зависитъ безопасность, экономичность и надежность дѣйствія всей электрической желѣзной дороги. Нѣкоторые техники считаютъ необходимымъ проводить двойную сѣтъ паровыхъ и водяныхъ трубъ, что крайне усложняетъ установку и не можетъ быть признано необходимымъ, если трубы выдѣланы изъ хорошаго матеріала и проведены надлежащимъ образомъ. Паровыя трубы отъ котловъ къ паровымъ машинамъ должны быть возможно малою длиною; ихъ слѣдуетъ снабжать приспособленіями для продуванія воды изъ нихъ и покрывать тепло — непроводящимъ веществомъ для уменьшенія охлажденія пара въ нихъ.

Динамомашинныя. — Динамомашинныя генераторныя станціи, какъ и паровыя двигатели, должны быть способны, не повреждаясь, выдерживать временно значительныя перегрузки. Еще одна очень важная особенность ихъ дѣйствія заключается въ томъ, что одинъ полюсъ у нихъ находится въ сообщеніи съ землей, а потому ихъ обмотки, коллекторы и щетки должны быть изолированы особенно тщательно. Въ виду такихъ условій дѣйствія выборъ надлежащаго типа динамомашинъ для электрической тяги является очень важнымъ вопросомъ. Такъ какъ нагрузка у этихъ машинъ подвержена большимъ перемѣнамъ, то при динамомашиннахъ, какія обыкновенно употребляются для освѣщенія, приходилось бы все время передвигать щетки. Чтобы устранить это неудобство, при проектированіи машинъ для электрической тяги допускаютъ очень сильную магнитную индукцію. Въ Америкѣ почти исключительно примѣняются якоря съ зубчатыми сердечниками.

Что касается до способа обмотки электромагнитовъ машинъ, то опыты, произведенные въ Америкѣ, показали, что для электрической тяги лучше всего пригодны динамомашинныя, обмотанныя по системѣ компаундъ такимъ образомъ, чтобы, независимо отъ перемѣн ихъ нагрузки, поддерживалось постоянное напряженіе въ нѣкоторой центральной точкѣ линіи проводовъ *).

Электрическія трамвайя работаютъ въ Америкѣ обыкновенно при напряженіи въ 500 вольтовъ въ линіи и динамомашинныя вышеупомянутаго типа проектируются для этого напряженія такимъ образомъ, чтобы безъ нагрузки онѣ развивали на зажимахъ 500 вольтовъ, а при полной нагрузкѣ 550 вольтовъ.

*) Американцы называютъ эту систему *over-compound* (см. „Электричество“ за 1895 г. стр. 56 и 103).

Не входя въ подробности проектированія динамомашинъ, остановимся здѣсь только на описаніи ихъ основныхъ типовъ, примѣняемыхъ на практикѣ для электрической тяги въ Европѣ и Америкѣ, и при этомъ познаноимся, какъ удовлетворяются различными машиностроительными фирмами требованія, обусловливаемые разсматриваемымъ примѣненіемъ машинъ.

Первыя динамомашины американской General Electric Co были двухколеснаго типа, быстроходныя, соединяющіяся со своими паровыми двигателями ремнями и передаточными валами. При первыхъ примѣненіяхъ

электрической тяги, когда еще не выработали особыхъ динамомашинъ для этой цѣли, неисправности и поврежденія на генераторныхъ станціяхъ случались очень часто, а потому необходимо было увеличивать число динамомашинъ на станціяхъ, соединяя ихъ съ двигателями такимъ образомъ, чтобы каждый двигатель могъ приводить въ дѣйствіе каждую изъ динамомашинъ. Такимъ образомъ на прежнихъ станціяхъ можно было встрѣтить всегда большое число мелкихъ машинъ. Слѣдующая таблица заключаетъ въ себѣ данныя относительно биполярныхъ динамомашинъ General Electric Co

Килоуатты.	Лошадиныя силы.	Амперы.	Вѣсъ въ кгр.	Ш к и в ъ.		Обороты въ минуту.
				Диаметръ въ см.	Ширина въ см.	
45	68	90	2.785	43	30	1.000
60	90	120	4.009	61	33	800
100	150	200	6.634	66	41	650
200	300	40	13.607	111	61	450

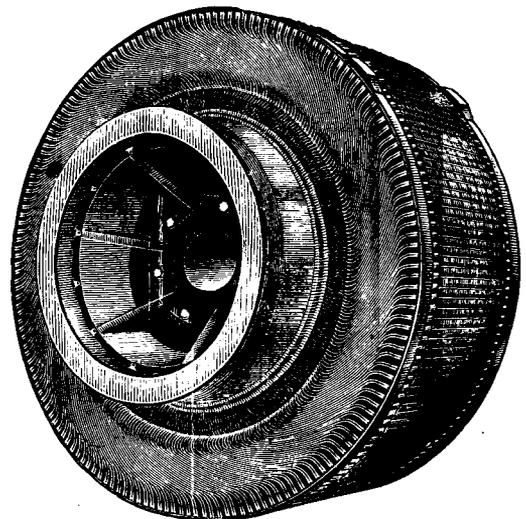
Въ настоящее время динамомашины повреждаются рѣдко, примѣнять мелкія машины нѣтъ надобности и двухполюсный типъ уступаетъ мѣсто многополюсному, который, какъ извѣстно, представляетъ нѣкоторыя пре-

имущества. Для установокъ съ машинами не больше 500 килоуаттовъ General Electric Co, а также европейскія компаніи Томсона-Гуустона строятъ четырехполюсныя динамомашины слѣдующихъ размѣровъ:

Килоуатты.	Обороты въ минуту.	Вольты при полной нагрузкѣ.	Вѣсъ въ тоннахъ.	Ш к и в ъ.		Занимаемое мѣсто въ м.
				Диаметръ въ см.	Ширина въ см.	
100	650	550	4,84	67	41	1,85 × 2,1
200	425	550	9,87	104	66	1,9 × 3,35
300	400	550	14,84	110	94	2,1 × 3,9
500	350	550	25,19	—	—	2,4 × 4,7

Эти машины снабжаются очень массивными рамами, которыя у машинъ до 200 килоуаттовъ состоятъ изъ двухъ отливокъ: одна образуетъ верхнюю половину электромагнитовъ, а другая нижнюю половину постѣднихъ и основаніе машины; у большихъ образцовъ машинъ основаніе отливается изъ двухъ частей. Полюсовые придатки представляютъ собой отдѣльныя отливки, прикрѣпленныя болтами внутри рамы. Двѣ части постѣдней соединяются между собой длинными болтами, проходящими въ тѣлѣ отливокъ отъ верхнихъ полюсовыхъ придатковъ къ нижнимъ. Барабанообразный якорь составляется изъ штампованныхъ желѣзныхъ колецъ, изолированныхъ одно отъ другого слоемъ лака и скрѣпленныхъ вмѣстѣ длинными желѣзными болтами. Такой сердечникъ поддерживается на двухъ массивныхъ бронзовыхъ звѣздообразныхъ муфтахъ. Обмотка якоря состоитъ изъ мѣдныхъ стержней, изолированныхъ отъ сердечника лакированной хлопчатобумажной оболочкой и слюдой; эта обмотка располагается въ вырѣзкахъ въ тѣлѣ сердечника и такъ какъ у наружной крышки эти вырѣзки уже диаметра стержней, то нѣтъ надобности обвязывать обмотку проволокой. У небольшихъ образцовъ машинъ коллекторъ насаживается прямо на валъ, а у большихъ онъ надѣвается на звѣздообразную бронзовую муфту, такъ что между нимъ и валомъ остаются промежутки для вентилированія. На фиг. 9 представленъ якорь вмѣстѣ съ такимъ коллекторомъ.

Щеткодержатель у большихъ машинъ состоитъ изъ

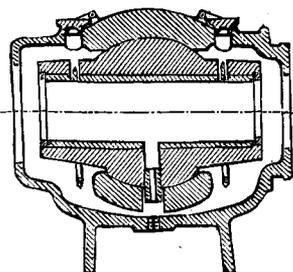


Фиг. 9.

длиннаго латуннаго стержня, къ которому прикрѣпляется нѣсколько небольшихъ рамокъ, поддерживаю-

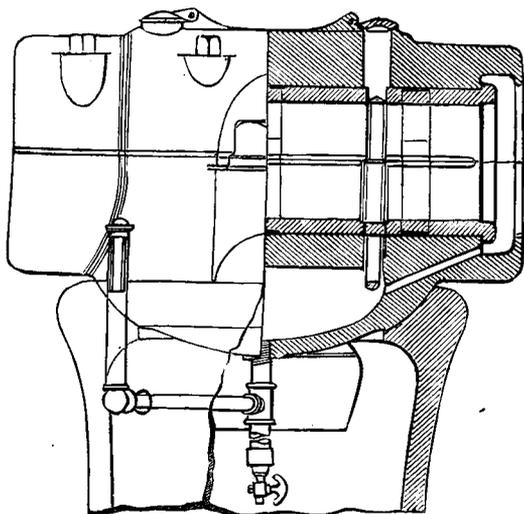
щих угольных щетки и снабженных нажимными пружинами. При таком устройстве щеткодержателя щетки можно передвигать в какое угодно положение вдоль по стержню. Число и размеры угольных щеток изменяются с величиной машины, как показывает следующая небольшая таблица:

Киловатты машины.	Число щеток.	Размеры щеток в мм.
100	8	57 × 57 × 16
200	10	63 × 57 × 16
300	16	57 × 89 × 16
500	20	57 × 89 × 16



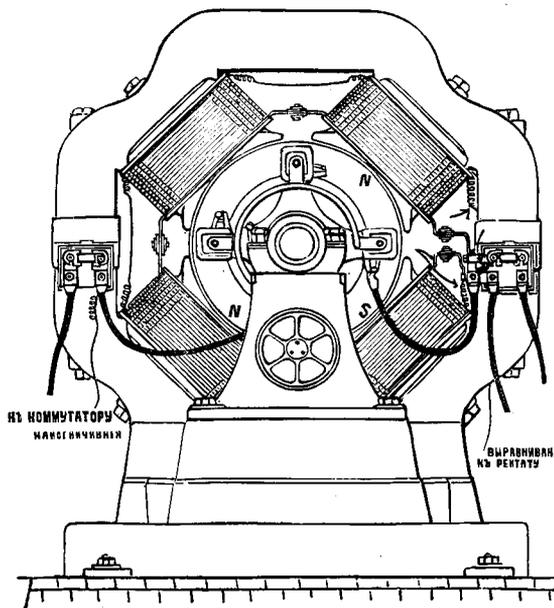
Фиг. 10.

У динамомашин, которым приходится работать по несколько дней безостановочно, очень важным условием является поддержание подшипников в холодном состоянии. У разбираемых машин подшипники устроены на подобие яблочного шарнира (фиг. 10 и 11); их вкладыши залиты бабитом, в котором вырезаны каналы для смазки. Подшипники поддерживаются на чугунных подставках, к которым они



Фиг. 11.

прикреплены на болтах. Нижняя часть каждого подшипника полушарообразная и вставляется в чашеобразный верх подставки. Изнутри последней пропущены длинные болты, проходящие через приливы с каждой стороны подшипника в отверстия, которые в диаметре на 3 мм. больше болтов; гайки навинчиваются на них только тогда, когда поставят на место якорь и подшипники автоматически присособятся к валу. Подшипники имеют около себя масляную ванну и смазываются двумя латунными кольцами, вложенными в сквозные прорезы в верхней части их



Фиг. 12.

вкладышей. Каждый подшипник снабжается масляной трубкой, показывающей уровень масла внутри. Станина машины снабжается винтом с трещеткой для натягивания ремня. Изоляция обмоток этих машин испытывается переменным током при 3000 вольтах. Фиг. 12 показывает, как соединяются обмотки у четырехполюсной динамомашин этого типа. Новейшим типом являются многополюсные динамомашин, соединяемые непосредственно со своими двигателями. Главные данные относительно их приведены в следующей таблице:

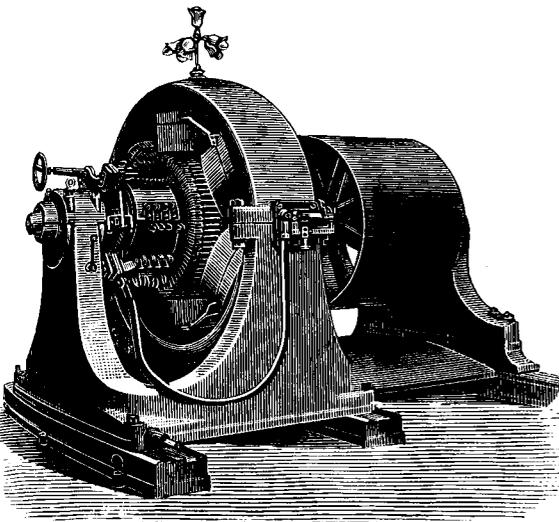
Число полюсов.	Киловатты.	Обороты в минуту.	Вольты.	Вес якоря в тоннах.	Вес всей машины в тоннах.
6	200	120	550	5,90	15,28
6	200	150	550	5,45	13,67
6	200	200	550	3,33	9,46
6	250	150	550	6,55	16,34
6	250	200	550	5,61	14,01
8	300	100	550	11,67	26,74
8	400	80	550	13,06	31,94
8	400	100	550	12,33	29,08
8	400	120	550	11,33	27,03
6	400	150	550	7,82	23,26
6	400	150	550	7,82	23,26
10	500	75	550	15,44	39,31
10	500	90	550	14,37	36,16
10	500	100	550	14,37	34,32
10	500	125	550	13,68	31,53
10	800	80	550	20,35	49,72
10	800	100	550	20,23	45,13
10	800	120	550	18,43	41,28
12	1.500	75	550	33,62	76,46

У этих динамомашин промышленное полезное действие составляет в среднем 95%, а электрическое достигает 98%. Огромные машины последнего из приведенных в таблицу образцов установлены на Бруклинской станции электрических трамваев и считаются по 2000 лощ. сил каждая, доставляя ток в 2500 амперов, машина нагревается не больше, как на 30° Ц. выше температуры окружающего воздуха. Одна из этих машин работала на Чикагской Всемирной Выставке, доставляя ток для выставочной электрической железной дороги, и описана довольно подробно в „Электричество“ за 1893 г., стр. 377 и слѣд. На Бруклинской станции установлено шесть таких динамомашин, соединяющихся непосредственно с паровыми двигателями тройного расширения с охлажде-

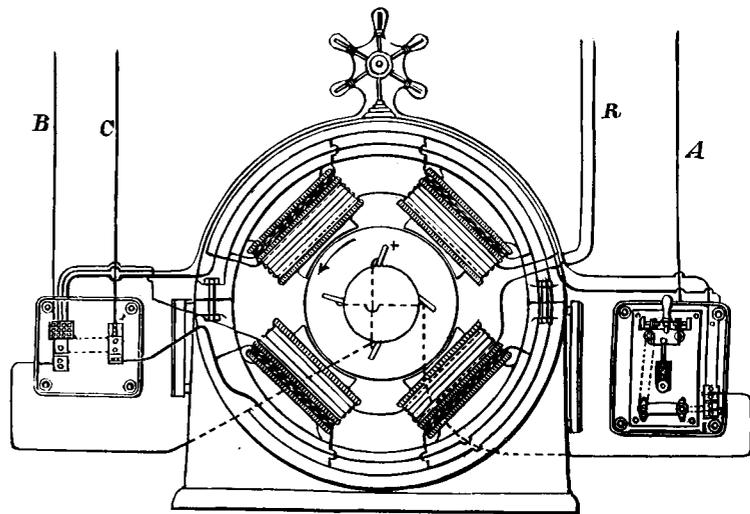
нием. Чтобы судить об их экономичности, достаточно будет сказать, что расход угля в час составляет всего 0,82 кгр. на электрическую лошадь, доставляемую къ коммутаторной доскѣ.

Американская компания Вестингауза давно уже занимается постройкой динамомашин для электрических железных дорог. Ея машины рассчитываются также на 500 вольтов и снабжаются реостатом в цѣпи электромагнитовъ, такъ что ихъ разность потенциаловъ можно повышать до 600 вольтов; вообще онѣ строятся такъ, чтобы могли короткое время выдерживать перегрузку в 50%, не повреждаясь. Слѣдующая таблица содержитъ данныя относительно многополюсныхъ динамомашинъ этой фирмы, соединяемыхъ со своими двигателями ремнями:

Лощ. силы.	Амперы.	Вольты.	Ш к и в ь.		Обороты въ минуту.	Вѣсъ въ тоннахъ.
			Диаметръ см.	Ширина см.		
80	120	500	66	25	750	4,00
100	150	500	66	36	750	5,44
150	225	500	76	41	625	7,48
250	375	500	86	71	535	9,59
300	450	500	94	81	500	15,88
400	600	500	102	102	465	17,24
500	750	500	122	122	375	29,39
700	1.050	500	152	142	300	31,80



Фиг. 13.



Фиг. 14.

На фиг. 13 представленъ одинъ изъ новѣйшихъ типовъ шестиполюсныхъ машинъ этой фирмы. Машина установлена на рельсахъ, по которымъ можетъ передвигаться помощью винта. Маховикъ у коллектора служитъ для перестановки щетокъ. У этой машины, какъ и у всѣхъ другихъ крупныхъ образцовъ съ ременной передачей, три подшипника. Послѣдние, какъ и у машинъ General Electric C°, строятся по принципу яблочнаго шарнира. Якорь такой машины составляется изъ штампованныхъ железныхъ дисковъ съ овальными отверстиями по окружности, въ которыя вставляются трубки изъ изолирующаго материала, служащія для помѣщенія многожильной обмотки якоря. Остовъ электромагнитовъ,

какъ и у машинъ General Electric C°, состоитъ изъ двухъ отливокъ, изъ которыхъ нижняя составляетъ одно цѣлое съ одной изъ подставокъ подшипниковъ; полюсовые придатки отливаются за-одно съ остовомъ электромагнитовъ.

На фиг. 14 показано соединеніе обмотокъ электромагнитовъ, если смотрѣть со стороны шкива. Шпунтовые обмотки соединяются между собой послѣдовательно, а обмотки главной цѣпи—параллельно, А и С—главные провода, а В идетъ къ уравнивающей полосѣ на коммутаторной доскѣ; провода R служатъ для ввода въ намагничивающую цѣпь реостата. Щеткодержатели соединяются перекрестно. Такое же соединеніе обмотокъ

бывает и у шестиполосной машины съ той только разницей, что у нея три пары полюсовъ и щетокъ вмѣсто двухъ. Компания Вестингауза строитъ также

динамомашинны, соединяемыя непосредственно со своими двигателями. Нѣкоторыя данныя относительно такихъ машинъ приведены въ прилагаемой таблицѣ.

Лош. силы.	. Амперы.	Вольты.	Обороты въ минуту.	Вѣсъ въ тоннахъ.
100	150	500	300	6,58
160	240	500	300	8,49
270	405	500	250	15,01
500	750	500	215	27,90

Эта компания построила для станціи филаделфійскихъ трамваевъ динамомашину въ 1500 лош. силъ, соединяющуюся непосредственно съ своимъ двигателемъ. Ея якорь надѣтъ прямо на валъ паровой машины компаундъ съ охлажденіемъ, работающей со скоростью 80 оборотовъ въ минуту. Эта динамомашинна системы компаундъ, съ десятью полюсами и 10 парами щетокъ, соединенныхъ параллельно. Ея электромагниты составлены изъ пластинъ желѣза, залитыхъ въ чугунный остовъ. Послѣдній раздѣляется въ вертикальной плоскости на двѣ половины, скрѣпленныя сверху и снизу болтами; эти двѣ половины можно раздвигать при помощи особыхъ винтовъ по чугуннымъ рельсамъ, образующимъ часть основанія машины; благодаря такому устройству обезпечивается легкій доступъ какъ къ обмоткамъ электромагнитовъ такъ и къ якорю. Обмотки электромагнитовъ, введенныя въ главную цѣпь, состоятъ изъ плоскихъ мѣдныхъ полосъ, откованныхъ въ требуемую форму и затѣмъ изолированныхъ.

Щеткодержатели поддерживаются на десяти спицахъ, идущихъ въ видѣ радіусовъ отъ чугуннаго кольца, которое прикрѣплено къ особой подставкѣ между подшипникомъ и коллекторомъ. Щетки устанавливаются при помощи привода изъ маховика и безконечнаго винта; эти щетки угольные, какъ и у другихъ машинъ этой фирмы для электрической тяги. Каждая катушка якоря, раньше чѣмъ ставится на мѣсто, наматывается особо на станкѣ и изолируется. Сердечникъ якоря зубчатый. Машина обмотана по системѣ over-compaund такимъ образомъ, что при полной нагрузкѣ ея электровозбудительная сила повышается приблизительно на 5%.

Эрликонскій машиностроительный заводъ въ Цюрихѣ, построившій нѣсколько станціи для электрическихъ трамваевъ, выработалъ для нихъ многополюсный типъ динамомашинъ, не отличающійся въ общихъ чертахъ отъ описанныхъ выше американскихъ образцовъ. Слѣдующая таблица содержитъ въ себѣ нѣкоторыя данныя относительно динамомашинъ этой фирмы:

Лошадиныя силы.	Киловатты.	Вольты.	Амперы.	Обороты въ минуту.	Вѣсъ въ тоннахъ.
50	33	550	60	700	2,0
66	44	550	80	600	3,3
82	55	550	98	500	4,1
97	66	550	123	450	5,3
130	88	550	160	400	7,0
160	110	550	200	350	10,5
200	135	550	250	300	11,5
300	200	550	364	300	17,0

(Продолженіе слѣдуетъ).

Д. Г.

По поводу установленія тарифа на электрическую энергію.

(Статья д-ра Рауа).

Электрическія центральныя станціи, занимающіяся только освѣщеніемъ, претерпѣваютъ, какъ извѣстно, нѣкоторыя финансовыя затрудненія, причину которыхъ можно въ немногихъ словахъ охарактеризовать такъ: недостаточное утилизованіе большихъ средствъ для

дѣйствія. Мѣриломъ величины установки является самая большая ордината декабрьской кривой; по ней опредѣляются расходы на средства для дѣйствія, проценты и погашеніе которыхъ въ соединеніи съ расходами на администрацію и прислугу образуютъ большую долю расходовъ на дѣйствіе, такъ какъ расходы собственно на произведеніе тока бываютъ сравнительно незначительными. Поэтому всѣ пытаются повысить утилизованіе данныхъ средствъ для дѣйствія и прежде всего надо установить тарифъ на токъ для технического движенія. Но установившаяся теперь стоимость энергіи (въ Германіи 25 пф. т. е. около 12 коп. за киловатъ-часъ) еще

слишком высока для потребителя, по крайней мѣрѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда примѣняются сильные двигатели. Ему желателенъ болѣе умѣренный тарифъ, хотя онъ не можетъ предложить электрической станціи того, что имѣлось въ виду первоначально, а именно ручательства въ томъ, что двигатели будутъ пользоваться только во время незначительнаго спроса на освѣщеніе.

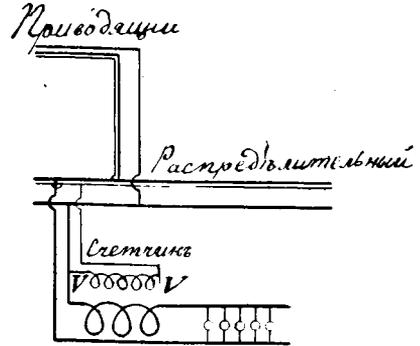
Поэтому установленіе низкой цѣны на энергію для механическихъ цѣлей приводитъ только отчасти къ желаемой цѣли, а именно къ увеличенію дѣятельности станціи, но нельзя обойтись и безъ увеличенія числа механизмовъ, такъ какъ потребителей энергіи нельзя обязывать останавливать свои двигатели въ зимнее время въ 4 ч. дня. Кроме того, установленіе умѣренной цѣны на энергію для механическихъ цѣлей будетъ несправедливо относительно тѣхъ потребителей освѣщенія, у которыхъ главный спросъ на послѣднее бываетъ днемъ и ночью, т. е. не одновременно съ другими. Къ первымъ принадлежатъ владѣльцы погребовъ, а къ послѣднимъ трактирщики и владѣльцы гостинницъ. Вообще несправедливо спрашивать, для какой цѣли употребляется электрической токъ; при назначеніи тарифа слѣдуетъ только спрашивать, въ какое время требуется токъ.

Интересамъ электрической станціи можно удовлетворить только тогда, если продавать токъ зимой отъ 4 до 10 ч. вечера и лѣтомъ отъ 8 до 10 ч. по полной цѣнѣ, а въ остальное время—по значительно уменьшенной, вопросъ же о цѣли употребленія тока можно со всемъ оставить. Слѣдствіемъ этого могло бы быть лучшее утилизированіе механизмовъ станціи. По словамъ Гисберта Каппа, на нѣсколькихъ англійскихъ центральныхъ станціяхъ этотъ принципъ давно уже признанъ и принятъ, причѣмъ для его примѣненія не останавливаются передъ довольно сложными приспособленіями. Въ Ипсвичѣ у каждаго потребителя ставятъ два счетчика, изъ которыхъ одинъ предназначается для дневного и ночного потребленія, а другой для вечерняго. Въ извѣстный часъ изъ центральной станціи производится коммутация всѣхъ счетчиковъ, такъ что одинъ записываетъ расходъ тока только въ часы пониженной цѣны, а другой—только въ часы полной цѣны. Еще обстоятельнѣе устроено подобное приспособленіе на двухъ другихъ центральныхъ станціяхъ, гдѣ коммутация счетчиковъ производится приспособленными для этой цѣли часами.

Гораздо проще обѣихъ вышеупомянутыхъ системъ будетъ слѣдующій способъ, основанный на томъ свойствѣ счетчика ваттовъ-часовъ, что его показанія бываютъ пропорціональны напряженію на концахъ обмотки вольтъ. Если счетчикъ введенъ въ цѣпь нормально, т. е. его обмотка амперовъ введена въ одинъ изъ домовыхъ проводовъ, а обмотка вольтъ между обоими проводами, то на послѣднюю дѣйствуетъ полное напряженіе сѣти и счетчикъ показываетъ полный расходъ. Ничто однако не мѣшаетъ подвергать обмотку вольтъ особому регулируемому изъ центральной станціи напряженію. Для этой цѣли требуется особая сѣть, рассчитанная для слабого тока; какъ покажетъ приводимый ниже расчетъ, ей можно придавать небольшое поперечное сѣченіе даже при раскинутыхъ сѣтяхъ. Кроме того эта сѣть въ одинъ проводъ; ее можно устраивать воздушной на подобіе телефонной или, если распределительные кабели установки снабжаются пробными проволоками, образовать изъ послѣднихъ.

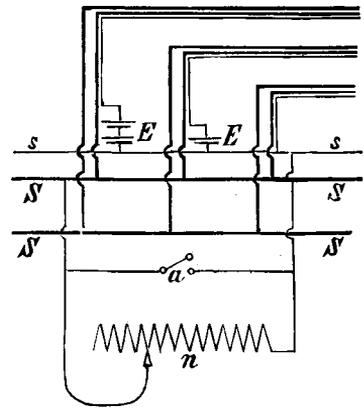
Итакъ въ домашнихъ установкахъ обмотка вольтъ (VV, фиг. 15) счетчика соединяется однимъ полюсомъ съ упомянутой добавочной сѣтью, а другимъ—съ главной и при томъ вездѣ одинаковымъ проводомъ послѣдней. Добавочная сѣть при очень большомъ протяженіи соединяется съ особой собирательной полосой ss, фиг. 16, на центральной станціи посредствомъ проводовъ, въ которые въ случаѣ надобности вводятъ нѣсколько аккумуляторовъ EE для выравниванія потери напряженія. При небольшихъ размѣрахъ сѣти этимъ проводамъ можно придать характеръ добавочныхъ распределительныхъ проводовъ для слабого тока, т. е. пользоваться ими непосредственно для сообщенія съ обмотками вольтъ. Собирательная полоса ss соединяется при посредствѣ

регулируемаго сопротивленія W съ главными полосами SS коммутаторной доски и притомъ такъ, что—



Фиг. 15.

при замыканіи сопротивленія W короткой вѣтвью—обмотки вольтъ всѣхъ счетчиковъ подвергаются пор-



Фиг. 16.

мальному напряженію сѣти. Въ вечерніе часы, когда счетчики должны показывать полный расходъ, сопротивление W должно быть замкнуто короткой вѣтвью. Параллельно этому регулируемому сопротивленію рекомендуется вводить простой выключатель a, который дежурнымъ у коммутаторной доски долженъ замыкаться при началѣ вечерняго дѣйствія станціи, а по его окончаніи размыкаться, причѣмъ для служащихъ на станціи онъ долженъ быть недоступенъ. Урегулированіе сопротивленія w, какое приходится дѣлать при каждомъ измѣненіи тарифа, т. е. при увеличеніи числа введенныхъ въ сѣть счетчиковъ, проще всего производится при помощи вольтметра, который вводится между полосой ss и той полосой S коммутаторной доски, съ которой не соединяется сопротивление w (т. е. параллельно обмоткамъ вольтъ счетчиковъ), и показанія котораго при правильномъ урегулированіи сопротивленія должно относиться къ среднему напряженію сѣти, какъ пониженная цѣна энергіи къ полной. Такимъ образомъ, если будутъ, напримѣръ, напряженіе—110 в., полная цѣна—40 коп., а пониженная—8 коп. за киловаттъ-часъ, то сопротивление w надо урегулировать такъ, чтобы названный вольтметръ показывалъ напряженіе $110 \cdot \frac{8}{40} = 22$ в.

Въ приведенномъ выше описаніи предполагается для простоты двухпроводная система; едва ли надо говорить, что этотъ способъ можно безъ всякаго затрудненія примѣнять къ трехъ- и вообще многопроводнымъ системамъ. Въ большинствѣ случаевъ будетъ достаточно пробныхъ проводовъ съ поперечнымъ сѣченіемъ въ 1 мм.² или особыхъ проводовъ одинаковой толщины, какъ это будетъ ясно изъ слѣдующаго расчета.

Положим, у трехпроводной сѣти имѣется такъ называемый мертвый конецъ въ 500 м. длиной. Съ нимъ соединяются 35 установокъ съ 1000 лампъ накаливанія въ совокупности. Чтобы потеря была 2 в., сѣчение мѣди должно составлять 480 мм.² на половину сѣти. Такія условия ни въ какомъ случаѣ не будутъ особенно выгодными. Обмотки вольтовъ 35 счетчиковъ, въ которыхъ (приборы Сименса-Гальске и Арона) должно расходоваться по $\frac{1}{60}$ ам. тока, соединяются съ одной стороны съ нейтральнымъ проводомъ, а съ другой—съ добавочной проволокой въ 1 мм.² поперечнаго сѣченія и производятъ такимъ образомъ въ послѣдней потерю напряженія въ 2,4 в. или 2,2%. Отсюда слѣдуетъ, что даже при необыкновенно невыгодныхъ условияхъ является допустимая разница въ напряженіи въ добавочномъ проводѣ.

Исслѣдуемъ теперь на нѣсколькихъ примѣрахъ, какія выгоды извлекаютъ изъ примѣненія описанной системы отдѣльных предпріятія. Замѣтимъ вообще, что нижеприводимыя вычисления основываются на слѣдующихъ общихъ принципахъ:

1) Вечерній тарифъ (зимой отъ 4 до 10 ч., лѣтомъ отъ 8 до 10 ч., въ среднемъ отъ 6 до 10 ч., въ течение 4 часовъ, т. е. въ годъ 1460 часовъ) составляетъ 40 коп. за киловаттъ-часъ.

2) Дневной и ночной тарифъ— $7\frac{1}{2}$ коп. за киловаттъ-часъ.

3) Для расчета скидки опредѣляется, какъ обыкновенно, среднее число часовъ горѣнія, для чего показанія счетчика раздѣляются на киловатты. Такимъ образомъ часы уменьшеннаго тарифа берутся здѣсь умноженными на $\frac{7\frac{1}{2}}{40}$. Вообще принимаются слѣдующія скидки:

750—1000 часовъ	6%	уступки.
1000—1500 "	10%	"
больше 1500 "	15%	"

I случай: освѣщеніе въ течение всей ночи; расходуется N киловаттовъ въ 4.300 часовъ, откуда приходится 1.460 часовъ полнаго тарифа и 2.840 пониженнаго.

Показаніе счетчика

$$N \cdot 1460 + 2840 \cdot \frac{7\frac{1}{2}}{40} = N \cdot 1990.$$

Среднее число часовъ горѣнія — 1990,
скидка — 15%.

Платежъ — N · 1990 · 34 коп. = N · 675 руб.

Дѣйствительные киловатты-часы — N · 4.300.

дѣйствительная стоимость единицы энергій

$$\frac{67500}{4300} = 15,75 \text{ коп.}$$

за киловаттъ-часъ.

II случай: освѣщеніе днемъ. Положимъ, въ погребѣ виноторговли установлено 30 лампъ (1,5 киловатта). Онѣ горятъ въ 300 рабочихъ дней по 10 часовъ, а именно отъ 8 до 12 и отъ 2 до 8 часовъ, т. е. всего 3000 часовъ, откуда 600 часовъ приходится на полный тарифъ и 2400 на пониженный.

Показаніе счетчика

$$1,5 \text{ киловатта} \times \left(600 + \frac{2400 \cdot 7\frac{1}{2}}{40} \right) = 1.575 \text{ киловаттовъ-часовъ.}$$

Среднее число часовъ горѣнія

$$\frac{1575}{1,5} = 1050 \text{ часовъ.}$$

Скидка — 10%.

Платежъ — 1575 · 40 · 0,9 = 565 руб.

Дѣйствительные киловатты-часы

$$3000 \cdot 1,5 = 4500.$$

Дѣйствительная стоимость единицы энергій:

$$\frac{56500}{4500} = 12,6 \text{ коп.}$$

или

0,63 коп. за лампу-часъ.

III случай. Для концертнаго зала освѣщеніе требуется три раза въ недѣлю по вечерамъ отъ 8 до 11 ч. Такимъ образомъ 2 часа совпадаютъ съ полнымъ тарифомъ и 1 часъ съ пониженнымъ. Счетчикъ показываетъ

$$52 \cdot 3 \left(2 + \frac{7\frac{1}{2}}{40} \right) = 342 \text{ часа}$$

на киловаттъ установки. Въ дѣйствительности будетъ: $52 \cdot 3 \cdot 3 = 468$ часовъ на киловаттъ. Такимъ образомъ дѣйствительная цѣна будетъ

$$40 \cdot \frac{342}{468} = 29,25 \text{ коп. за киловаттъ-часъ.}$$

IV случай. Положимъ, въ ресторанѣ установлено 80 лампъ съ общимъ расходомъ въ 4 киловатта. Ими пользуются такъ:

- отъ начала сумерекъ до 8 ч.: $\frac{1}{4}$ или 1 киловаттъ,
- отъ 8 до 11 ч.: всѣ или 4 киловатта,
- отъ 11 до 1 ч.: $\frac{1}{2}$ или 2 киловатта.

Счетчикъ показываетъ:

До 8 ч. — 708 часовъ × 1 киловаттъ (полный тарифъ)	708
Отъ 8 до 10 ч. — 730 часовъ × 4 киловатта (полный тарифъ)	2920
Отъ 10 до 11 ч. — 365 часовъ × 4 киловатта (пониженный до $\frac{7\frac{1}{2}}{40}$)	274
Отъ 11 до 1 ч. — 730 часовъ + 2 киловатта (пониженный до $\frac{7\frac{1}{2}}{40}$)	274
	4176

4176 киловаттовъ-часовъ даютъ при 4 киловаттахъ 1044 часа средняго времени горѣнія. Потребитель получаетъ 10% скидки, т. е. показываемые счетчикомъ киловатты-часы считаются по 36 коп. и весь платежъ будетъ 1500 руб.

Дѣйствительно же потребитель расходуетъ $1.708 + 4.730 + 4.365 + 2.730 = 6548$ киловаттовъ-часовъ, и слѣдовательно дѣйствительно расходуетъ киловаттъ-часъ считается по 22,95 коп. или лампа-часъ по 1,15 коп.

Каждый изъ этихъ 4 приведенныхъ случаевъ является типомъ для ряда подобныхъ случаевъ и изъ вышеизложеннаго видимъ, что при введеніи такого способа расчета можетъ остаться въ выгодѣ рядъ потребителей, которые при теперешнихъ условияхъ совѣмъ и не думаютъ входить въ сношенія съ электрической станціей. Во II случаѣ (дневное освѣщеніе) получается такая цѣна за лампу-часъ, которая оставляетъ далеко за собой даже цѣну газового освѣщенія.

Теперь является вопросъ, насколько благоприятенъ будетъ подобный способъ расчета для потребителя механической энергій. Если онъ пожелаетъ воспользоваться предоставляемымъ ему преимуществомъ, то онъ долженъ по возможности избѣгать пускать въ ходъ свой двигатель въ вечерніе часы. Будетъ ли онъ въ состояніи сдѣлать это безъ вреда для интересовъ своего предпріятія? Если взять округъ дѣйствія электрической центральной станціи и раздѣлить на имѣющіяся въ распоряженіи механическихъ цѣлей киловатты-часы, какіе можно получить въ годъ для тѣхъ же цѣлей, то въ очень немногихъ случаяхъ результатъ будетъ больше 600 (т. е. 2 часа на рабочей день). Эти два часа можно всегда подгонять ко времени пониженнаго тарифа. Случаи съ продолжительностью дѣйствія больше 8 часовъ въ день можно во всякомъ случаѣ считать за рѣдкіе, тѣмъ болѣе, что при большихъ спросахъ на двигатели приходится выдерживать сильную конкуренцію съ газомоторами. Разсмотримъ здѣсь все-таки случай 10-часоваго дѣйствія и именно при пользованіи токомъ отчасти во время полнаго тарифа.

Положимъ двигатель расходуетъ 1 киловаттъ и дѣйствуетъ въ 300 рабочихъ дней ежедневно отъ 7 до 12 ч. и отъ 2 до 7 ч. Изъ 3000 часовъ дѣйствія въ годъ 360 приходится на полный тарифъ, а остальные 2640 на пониженный.

Счетчикъ будетъ показывать

$$2640 \cdot \frac{7^{1/2}}{40} + 360 = 860 \text{ киловаттъ-часовъ.}$$

Среднее число часовъ пользования токомъ — 860; скидка — 6%.

Платежъ — 860 · 0,37 = 318 руб.

Дѣйствительные киловаттъ-часы — 3000.

Дѣйствительная стоимость энергій 10,6 коп. за киловаттъ-часъ.

Но это въ высшей степени невѣроятный случай; потребитель въ большинствѣ случаевъ будетъ конечно приспособляться такъ, чтобы пользоваться своимъ двигателемъ только во время пониженнаго тарифа.

Можно еще упомянуть въ заключение, что есть очень простое средство во всякое время давать знать потребителю, по какому тарифу ведется счетъ, по полному или пониженному. Сопроотивление у обмотки вольтовъ счетчика наматывается на полый цилиндръ, внутрь котораго вставляется термометръ настолько, чтобы его шкала была хорошо видна снаружи. Развивающаяся въ сопротивленіи теплота бываетъ пропорціональна квадрату силы тока, а слѣдовательно также квадрату напряжения и тарифу. По предыдущему предположенію тарифы относятся между собой, какъ 1:5,3, а слѣдовательно количества развиваемой теплоты относятся, какъ 1:28. Итакъ, если термометръ при полномъ тарифѣ поднимается приблизительно на 14° выше температуры воздуха, то во время пониженнаго тарифа онъ стоитъ всего на 1/2° выше послѣдней и этой дѣли будетъ удовлетворять даже не особенно точный приборъ. Точно также введенный въ цѣпь маленькой гальваноскопъ будетъ показывать потребителю во всякое время, по какому тарифу ведется счетъ. Упомянемъ еще, что введеніе вышеописанной системы будетъ способствовать распространенію примѣненій электрическаго тока для отопленія, чему въ настоящее время мѣшаютъ еще высокія цѣны электрической энергій. (Elektrot. Zeitschr.)

Автоматическая телефонная система Апостола *).

Нашъ соотечественникъ, живущій въ Лондонѣ, сдѣлалъ изобрѣтеніе, которое обѣщаетъ произвести огромный переворотъ и открыть новую эру въ телефонныхъ сообщеніяхъ; благодаря его изобрѣтенію, подписчики получаютъ возможность сообщаться непосредственно одинъ съ другимъ безъ помощи телефонистокъ на центральной станціи. Новая система Апостола въ настоящее время испытывается почтово-телеграфнымъ управленіемъ въ Англии и результаты этихъ испытаній не замедлятъ показать, насколько оправдываются въ действительности указанная въ привилегіи изобрѣтателя слѣдующія преимущества новой системы:

1) Автоматическая система даетъ возможность каждому подписчику самому сообщаться со всякимъ другимъ подписчикомъ одной и той же телефонной сѣти или съ вѣсколькими подписчиками послѣдовательно, или же наконецъ, говорить имъ всѣмъ одновременно.

2) Каждый подписчикъ можетъ сообщаться самъ съ другой телефонной сѣтью въ другомъ городѣ, каково бы ни было разстояніе; число одновременныхъ разговоровъ между городами ограничивается только числомъ проводовъ между послѣдними.

3) Система Апостола устраняетъ вполне возможность подслушанія разговоровъ между подписчиками; каждый подписчикъ сообщается самъ со всякимъ другимъ подписчикомъ или подписчиками и разговариваетъ съ ними послѣдовательно или одновременно, причемъ никто изъ остальныхъ подписчиковъ не можетъ сообщаться съ нимъ или прерывать его, если онъ того не пожелаетъ.

4) Для автоматическаго сообщенія по этой системѣ

требуется не больше 1/2 минуты времени, тогда какъ при существующихъ системахъ подписчикъ теряетъ обыкновенно отъ 1/4 до 1/2 часа, ожидая, пока сдѣлается желаемое соединеніе телефонистка, отъ безконтрольнаго произвола которой у подписчиковъ не имѣется никакой защиты.

6) Систему Апостола можно безъ всякихъ затрудненій примѣнять ко всѣмъ существующимъ телефоннымъ сѣтямъ, причемъ для этого не потребуется никакихъ добавочныхъ линий между подписчиками и центральной станціей. Вся переѣма въ послѣдней заключается въ томъ, что къ аппарату каждого подписчика прибавляется небольшая коробка-манипуляторъ, который автоматически проявляетъ для подписчика всѣ указанія относительно соединеній, производящихся автоматически, вслѣдствіе манипуляцій подписчика, на центральной станціи. Что касается до послѣдней, то громоздкія коммутаторныя доски съ многочисленнымъ служебнымъ персоналомъ замѣняются однимъ столомъ, на которомъ компактно располагаются автоматическія „соединители“, этотъ столъ помѣщается въ обыкновенной — сравнительно небольшой — комнатѣ, которая всегда бываетъ заперта за исключеніемъ того времени, когда является надобность установить соединители для новыхъ подписчиковъ.

Въ настоящее время для центральныхъ телефонныхъ станцій въ большихъ городахъ требуется такое огромное помѣщеніе, что, напримѣръ, въ Парижѣ одно время (въ 1894 г.) приходилось отказывать новымъ подписчикамъ за недостаткомъ мѣста, пока не построили новую станцію. При системѣ Апостола въ одной комнатѣ обыкновенной величины можно сосредоточивать до 100.000 подписчиковъ и кромѣ того дальнѣйшее расширение станціи можетъ идти почти безпредѣльно. Каково бы ни было число подписчиковъ, для станціи требуется только одинъ телефонистъ и расходы на содержаніе станціи будутъ почти одни и тѣ же какъ при 1, такъ и при 100.000 подписчиковъ; поэтому, чѣмъ распространѣннѣе будутъ дѣлаться телефонныя сношенія, тѣмъ больше должна понижаться подписная плата. Если всѣ эти преимущества системы Апостола подтвердятся на практикѣ и сама система окажется достаточно надежной и прочной, то въ недалекомъ будущемъ телефонъ сдѣлается необходимой принадлежностью почти каждой квартиры, и мы будемъ пользоваться имъ безпрепятственно во всякое время дня и ночи, въ праздники и будни. Имѣя возможность быстро сообщаться по телефону съ полицейскими частями и частями, мы будемъ имѣть въ немъ средство для защиты отъ пожара, воровъ и пр. Въ случаяхъ надобности по телефону можно приглашать врача, нотаріуса и др. лицъ. Тѣмъ же способомъ будемъ призывать извозчика, посыльного дѣлать заказы товаровъ въ магазины и лавки и пр. Раньше, чѣмъ идти въ гости къ знакомымъ, мы справимся по телефону, дома ли они. Телефонъ избавитъ насъ отъ посылки большого числа писемъ и телеграммъ. Такія условія конечно, значительно повысятъ удобства нашей жизни, не говоря уже о томъ, что они избавятъ насъ отъ безпокойствъ, какія почти всѣмъ приходится терпѣть вслѣдствіе медленности и загроможденности сообщеній съ лицами, находящимися вдали отъ насъ. Устройство манипуляторовъ и соединителей Апостола пока еще неизвѣстно. Можно только сказать, что манипуляціи, какія приходится производить подписчику, чтобы соединиться съ другимъ, крайне просты и не могутъ повидимому повести къ ошибкамъ.

На передней стѣнкѣ манипулятора, которымъ снабжается аппаратъ каждого подписчика, имѣются три прорѣза или окна и нѣсколько кнопокъ. Въ двухъ крайнихъ окнахъ, при надавливаніи соответствующихъ кнопокъ подъ ними, появляются номера подписчиковъ, а именно въ лѣвомъ тысячн и сотн, а въ правомъ десяткн и единицы; что касается до средняго окна, то оно представляетъ собою индикаторъ хода сообщенія подписчика; при бездѣйствіи аппарата въ это окно видна надпись „off“ (разобненіе). Соединеніе производится слѣдующимъ способомъ. Предположимъ, подписчикъ А желаетъ разговаривать съ другимъ подписчикомъ Б, номеръ котораго 2.753. Посмотрѣвъ, стоитъ

* Свѣдѣнія объ этой системѣ заимствованы изъ брошюры, изданной г. Апостоловымъ (Бердичевскимъ).

ли на его индикаторъ слово „off“, А нажимаетъ кнопку подъ лѣвымъ окномъ, за которымъ при этомъ начинаютъ вращаться цифры по порядку; когда появятся требуемое число, въ нашемъ примѣрѣ 27, А оставляетъ лѣвую кнопку и нажимаетъ другую, подъ правымъ окномъ, пока въ послѣднемъ не появится требующаяся цифра 53. Тогда линия А автоматически приходитъ въ соединеніе съ линіей В (№ 2.753). А дотрогивается до кнопки съ надписью „call“ (вызовъ) и въ индикаторѣ появляется слово „ring up“ (звоните), послѣ чего А звонитъ въ телефонный аппаратъ обыкновеннымъ способомъ. В, слыша звонокъ, идетъ къ своему аппарату и видитъ на его индикаторѣ слово „call“ (вызовъ), явившееся вслѣдствіе манипуляцій А; если онъ желаетъ разговаривать, то дотрогивается до кнопки съ надписью „call“. Тогда одновременно на индикаторахъ у А и В появляются слова „are you there“ (тамъ ли вы); вслѣдъ за этимъ оба подишчика снимаютъ съ коммутаторныхъ крючочковъ свои телефоны и начинаютъ разговаривать. По окончаніи разговора А и В вѣшаютъ свои телефоны на крючекъ коммутатора и дотрогиваются до кнопки съ надписью „finish“ (конецъ); тогда на обоихъ индикаторахъ является слово „off“, что обозначаетъ возвращеніе всѣхъ приборовъ въ первоначальное положеніе какъ въ аппаратахъ А и В, такъ и на центральной станціи. Если на индикаторѣ у А не является своевременно надписи „are you there“, то это показываетъ, что В занятъ, не слышитъ вызова или не желаетъ разговаривать; тогда А долженъ дотронуться до кнопки „finish“.

Д. Г.

Постоянный или переменный токъ выгоднѣе для передачи энергіи на большія разстоянія?

Преимущество переменныхъ токовъ надъ постоянными для передачи энергіи на большія разстоянія признается не всѣми электротехниками. Такъ американецъ Бакстеръ старается доказать въ „the Electrical Engineer“, что для такихъ цѣлей слѣдуетъ отдавать предпочтеніе постояннымъ токамъ. Прежде всего онъ рассматриваетъ это съ точки зрѣнія полезнаго дѣйствія и сопоставляетъ двѣ системы передачи энергіи такимъ образомъ:—

Если передаваемымъ токомъ пользуются для освѣщенія, то, принимая за образецъ установку Ниагарскихъ водопадовъ, между генераторомъ и лампами переменный токъ подвергается слѣдующимъ потерямъ: 1) въ генераторѣ, полезное дѣйствіе которыхъ—90%; 2) въ трансформаторѣ для повышенія напряженія, полезное дѣйствіе—85%; 3) въ линіи—6%; 4) въ понижающихъ напряженіе трансформаторахъ; 5) при передачѣ тока по мѣстнымъ линіямъ къ потребителямъ; 6) въ мелкихъ трансформаторахъ, расположенныхъ въ зданіяхъ и участкахъ, гдѣ установлены лампы. Такимъ образомъ потребителямъ доставляется меньше 48% энергіи, сообщаемой валу генератора.

При постоянномъ токѣ, если предполагать одно и тоже напряженіе, какъ и при переменномъ токѣ, способъ передачи былъ бы слѣдующій: генераторъ доставлялъ бы токъ достаточно высокаго напряженія прямо въ линію, а въ мѣстѣ распредѣленія этотъ токъ приводилъ бы въ дѣйствіе вращающіеся трансформаторы, которые давали бы токн такого напряженія, какое требуется для распредѣленія. Такая система по полезному дѣйствію была бы выше, чѣмъ при переменномъ токѣ, такъ какъ тамъ было бы только 4 источника потерь, а именно: 1) въ генераторѣ,—полезное дѣйствіе 90% 2) въ линіи—около 6%, 3) въ вращающемся трансформаторѣ,—полезное дѣйствіе 80% и 4) мѣстныхъ распредѣлительныхъ линіяхъ. При такихъ условіяхъ потребителямъ доставалось бы 64% энергіи, сообщаемой валу генератора. Далѣе Бакстеръ переходитъ къ преимуществамъ постоянного тока надъ переменнымъ въ отношеніи удовлетворенія промышленнымъ потребностямъ. Въ настоящее время переменный токъ примѣ-

няется въ широкихъ размѣрахъ только для освѣщенія накаливаніемъ. Для дуговыхъ лампъ имъ пользуются только въ случаяхъ необходимости, а относительно распредѣленія механической энергіи можно сказать, что переменный токъ не представляетъ большого практическаго значенія. Съ чисто теоретической точки зрѣнія многофазный двигатель ни въ чемъ не уступаетъ двигателю постоянного напряженія съ отвлѣченіемъ, но на практикѣ оказывается иное, какъ можно заключить изъ того факта, что многофазные двигатели до сихъ поръ не вошли въ употребленіе. Переменный токъ въ Европѣ примѣняется больше, чѣмъ въ Америкѣ, вслѣдствіе того, по объясненію Бакстера, что въ Европѣ освѣщеніе накаливаніемъ составляетъ почти единственное практическое примѣненіе электрическаго тока, тогда какъ въ Америкѣ это только небольшая часть электро-промышленности. Далѣе авторъ переходитъ къ сравненію стоимости установокъ для той и другой системы токовъ. При равныхъ электровозбудительныхъ силахъ устройство линіи для постоянного тока дешевле чѣмъ для переменнаго; получается экономія не только въ мѣди, но въ расходахъ на прокладку. Генераторы для тѣхъ и другихъ токовъ будутъ имѣть почти одинаковую стоимость; при переменномъ токѣ для нихъ не требуется коллектора, но зато нуженъ возбудитель или коллекторъ для выпрямленія намагничивающаго тока.

Единственную крупную и заслуживающую вниманія разницу представляетъ стоимость трансформаторовъ, какіе требуются для той и другой системы. При переменномъ токѣ приходится устанавливать три неподвижныхъ трансформатора, если токомъ пользуются для освѣщенія, или два неподвижныхъ и одинъ вращающійся, когда токъ скужитъ для дѣйствія двигателей. Для постоянного тока всегда требуется только одинъ вращающійся трансформаторъ, который очевидно будетъ дешевле трехъ, необходимыхъ при переменномъ токѣ. Здѣсь для системы переменнаго тока принимается за образецъ установка Ниагарскихъ водопадовъ. Если же предположить, что непосредственная трансформация тока не требуется,—можно обходиться только съ одной трансформацией, то постоянный токъ теритъ уже преимущество по стоимости установокъ, если только имъ нельзя пользоваться при болѣе высокой электровозбудительной силѣ. Возможность этого Бакстеръ доказываетъ такъ:—во-первыхъ, въ отношеніи изоляціи, если имѣемъ возможность изолировать данную переменную электровозбудительную силу, то можемъ изолировать по крайней мѣрѣ такую же высокую постоянную электровозбудительную силу, потому что напряженіе на изолировку при переменнѣй электровозбудительной силѣ бываетъ, очевидно, больше, чѣмъ при постоянной. Кромѣ того наибольшая электровозбудительная сила переменныхъ токовъ бываетъ приблизительно на 40% выше рабочей или дѣйствующей, а потому для данной электровозбудительной силы, при какой происходитъ передача, изолировка для переменнаго тока должна быть на 40% лучше, чѣмъ для постоянного и, если можемъ устроить изолировку, напримѣръ, для 10.000 вольтовъ переменнаго тока, то такая изолировка будетъ годна для постоянного тока въ 14.000 вольтовъ.

Что касается до возможности строить генераторы постоянного тока для высокой электровозбудительной силы, то сомнѣніе можетъ возникнуть только относительно коллектора. Изъ того факта, что динамомашинны для дуговыхъ лампъ на 3.000—4.000 вольтовъ работаютъ почти безъ искръ, не смотря на то, что эти машины нельзя проектировать для обезпеченія такого условія, изъ этого факта слѣдуетъ заключить, что можно строить машины для гораздо болѣе высокой электровозбудительной силы, если имъ не приходится работать при неблагоприятныхъ условіяхъ, подобно вышеупомянутымъ машинамъ (перестановкой щетокъ электровозбудительная сила этихъ машинъ регулируется отъ 200 до 4.000 вольтовъ, а потому разность потенциаловъ между смежными секціями коллектора должна быть значительная). По мнѣнію автора можно безъ труда построить генераторъ постоянного тока на 15—20.000 вольтовъ, который работалъ бы безъ искръ на коллекторѣ. Если даже

предположить, что таких генераторов строить нельзя, то линию можно снабжать током высокого напряжения, соединяя последовательно 5—6 генераторов в 3—4.000 вольт каждый. Хотя несколько мелких двигателей будут стоить дороже одного большого, но разница не настолько велика, чтобы постоянный ток уступил первенство переменному, потому что одно и то же количество мбди в линии при первом будет передавать на 40% больше энергии, чѣм при втором.

В настоящее время научились соразбѣрять динамомашинны такъ, чтобы онѣ работали безъ искры на коллекторѣ; усовершенствовалось также устройство послѣдняго и онѣ представляютъ теперь совершенно прочную и надежную часть машины. Существующіе желѣзнодорожные генераторы, у которыхъ коллекторы за три послѣднихъ года истерлись не больше, какъ на 2—2,5 мм., тогда какъ у нихъ допустимо изнашивание коллектора до 25 мм.

О Б З О Р Ы.

Замѣчанія по поводу электролитическаго растворенія углерода.—Замѣчанія Фогеля относятся къ статьѣ Кена, помѣщенной въ Zeitschr. f. Electrochemie (см. № 8 нашего журнала). Фогель отрицаетъ возможность существованія углерода въ видѣ самостоятельнаго іона, подчиняющагося закону Фарадея, а считаетъ его т. е. углеродъ, только одною изъ составныхъ частей сложнаго іона. Такое заключеніе Фогель выводитъ на основаніи химическаго анализа, сдѣланнаго самимъ Кеномъ, который рядомъ съ углеродомъ, въ осадкѣ на электродѣ, всегда находилъ водородъ и кислородъ. Далѣе, углеродъ выдѣляется въ катионѣ, но не въ видѣ катиона, какъ думаетъ Кенъ. Справедливость закона Фарадея для соединеній углерода и возможность существованія катионовъ, содержащихъ углеродъ, уже давно доказаны изслѣдованіями Маттеуца Бабо-Бранде. Наконецъ Фогель указываетъ на то обстоятельство, что электрическая энергія изъ угля въ водянномъ растворѣ, также добыта уже до Кена, именно Бартоли и Паназогли, но отдаетъ Кену справедливость, что онъ получилъ лучшіе результаты, благодаря примѣненію формованнаго аккумуляторнаго электрода, отдающаго свой кислородъ.

(Zeitschr. f. Electrochemie, № 26).

Кальцій - карбидъ и другіе карбиды. — El. World (въ Нью-Йоркѣ) даетъ слѣдующія свѣдѣнія о новомъ заводѣ Кальцій-карбида, строящемся въ настоящее время при Ниагарскомъ водопадѣ. Величина фабричнаго зданія 25×27,5 метр., передняя часть двухъ-этажна, задняя одноэтажна; въ немъ устраниваются: помѣщенія для размалыванія известня и кокса, помѣщеніе для плавильныхъ печей, лабораторія, распределительная комната и помѣщеніе для трансформаторовъ, въ которомъ 2.200 вольтовый токъ трансформируется въ 100 вольтовый. Заводъ распчатанъ на производствѣ 100 тоннъ карбида въ сутки. Въ помѣщеніи для плавленія устанавливаются четыре плавильныя печи, при каждой изъ которыхъ имѣется чугунный тигель длиною, въ 1070 мм., глубиною—810 мм. и шириною—660 мм. Только по одной изъ этихъ печей можетъ находиться въ работѣ. Но плавленіе въ печи длится всего 3 часа и его производительность въ это время достигаетъ 560—570 килограммъ кальцій-карбида. Новыя печи еще не установлены. Въ Сиракъ компанія Уильсонъ (Willson Co.) пользовалась устройствомъ, заключающемся въ томъ, что въ кладку, снабженную приспособленіемъ для засыпанія, каналами для проводки газовъ и пыли, вводится тигель. Послѣдній выложенъ на днѣ досками изъ пресованнаго угля толщиной въ 50 мм. и такимъ образомъ служитъ однимъ изъ угольныхъ электродовъ. Удовлетворительною защитою боковыхъ стѣнокъ служитъ неразложенная часть засыпки. Другой электродъ состоитъ изъ угольныхъ пластинъ, толщиной въ 100 мм. и дли-

ною въ 915 мм., 6 штукъ которыхъ соединены между собою связывающимъ веществомъ изъ смолы и измельченнаго кокса, и образуютъ такимъ образомъ блокъ длиною въ 915 мм., шириною въ 300 мм. и толщиной въ 200 мм. Эти блоки поддерживаются скобкой, имѣющей движеніе вверхъ и внизъ. Верхній полюсъ приближаютъ ко дну тигля и заполняютъ тигель непроводящей токъ смѣсью. Образованная переменнымъ токомъ дуга плавитъ массу, которая превращается въ карбидъ и уже проводитъ токъ, такъ что дуга исходящая изъ постепенно поднимаемаго верхняго электрода можетъ перескочивать къ сплаву. Послѣ трехъ или пяти-часоваго дѣйствія образуется достаточно кальцій-карбида; тогда прекращаютъ токъ; печи даютъ остынуть впродолженіе около часа и затѣмъ выгружаютъ карбидъ. Стоимость производства одной тонны кальцій-карбида въ Америкѣ считается приблизительно въ 21 долларъ, что составляетъ ок. 65 коп. за пудъ.

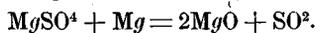
Муассанъ опубликовалъ свои изслѣдованія надъ уранъ-карбидомъ. Исходнымъ матеріаломъ для его полученія служила зеленая окись урана, приготовленная посредствомъ сильнаго прокаливанія азотнокислаго урана нѣсколько разъ перекристаллизованнаго и раствореннаго въ эфирѣ. Окись тщательно смѣшивалась съ избыткомъ сахарнаго угля (12 процентовъ по вѣсу взятой окиси) и втеченіе 8 до 10 минутъ подвергалась въ угольномъ тиглѣ дѣйствію дуги тока въ 900 амперъ и 50 вольтъ. Сплавъ при охлажденіи затвердѣвалъ въ агрегатѣ маталическаго вида съ кристаллическимъ изломомъ, напоминающимъ таковой висмута; при микроскопическомъ изслѣдованіи онъ оказался состоящимъ изъ мелкихъ кристалловъ, иногда съ правильными четырехугольными плоскостями. Вещество, удѣльный вѣсъ котораго при 18° Ц.—11,28, имѣетъ составъ $U_2 C_3$, если не принимать въ расчетъ небольшого количества механически включеннаго графита. Его твердость довольно большая; оно чертитъ стекло и горный хрусталь, но менѣе твердо, чѣмъ корундъ; при ударѣ о твердое тѣло оно даетъ искры; при неосторожномъ измельченіи въ агатовой ступкѣ оно загорается и тлѣетъ. Уранъ-карбидъ—легко реагирующее вещество, на которое при нагреваніи легко дѣйствуютъ обыкновенныя реактивы, какъ напримѣръ, галоиды и галоидо-водородныя кислоты, кислородъ и сѣра, далѣе минеральныя кислоты и расплавленный азотнокислый или хлористый калий. Азотъ при высокой температурѣ переводитъ уранъ-карбидъ отчасти въ азотное соединеніе, которое при дѣйствіи ѣдкаго кали выдѣляетъ амміакъ. Въ высшей степени интересно вліяніе воды на кальцій-карбидъ. Въ то время какъ карбиды молибдена, хрома и титана къ водѣ относятся индифферентно, щелочно-земельные же металлы, за исключеніемъ соотвѣтствующихъ гидратовъ окисей, въ прикосновеніи съ водою даютъ чистый ацетиленъ, а карбиды алюминія и бериллія—чистый метанъ. Разложеніе уранъ-карбида водою идетъ значительно сложнѣе. При этой реакціи, идущей уже на холоду кромѣ зеленого гидрата, окиси урана, образующагося при отсутствіи воздуха, и сѣраго до чернаго образующагося при доступѣ воздуха, получаютъ газообразныя, жидкія и твердыя углеводороды. Выдѣляющіеся при этомъ газы, относительныя количества которыхъ въ зависности отъ условій нѣсколько колеблется, состоятъ преимущественно изъ метана (ок. 80 проц.), далѣе изъ водорода (ок. 14 проц.), этилена (ок. 6 проц.) и небольшихъ количествъ ацетилена. Количество содержащагося въ нихъ углерода составляетъ приблизительно одну треть того углерода, который содержался въ взятомъ уранъ-карбидѣ въ связанномъ состояніи; остальные двѣ трети его могутъ быть извлечены изъ раствора посредствомъ взбалтыванія съ эфиромъ и состоятъ изъ жидкихъ и твердыхъ непредѣльных углеводородовъ, кипящихъ между 70° и 200°. Образованіе этихъ высшихъ углеводородовъ происходитъ вѣроятно вслѣдствіе дальнѣйшей полимеризаціи образующихся сначала простыхъ углеводородовъ. Водородъ газообразныхъ продуктовъ реакціи обязанъ своимъ присутствіемъ, по всему вѣроятію, вторичному дѣйствію сильно восстанавливающаго гидрата окиси урана.

Церий-карбидъ по Муассану—легко получается через нагрѣваніе въ электрической печи, закрытой съ одного конца графитовой трубкой со смѣсью четырехъ частей чистой двуокиси церія съ одной частью сахарнаго угля. При примѣненіи токовъ въ нѣсколько сотъ амперъ и въ 50—60 вольтъ, реакція возобновленія оканчивается въ нѣсколько минутъ и опредѣляется медленнымъ теченіемъ расплавленной въ трубкѣ смѣси. Полученный такимъ образомъ карбидъ по отвердѣніи представляетъ собою однородную массу съ кристаллическимъ изломомъ, состоящую изъ микроскопическихъ, прозрачныхъ красновато-желтыхъ кристалликовъ. Составъ карбидъ соотвѣтствуетъ формулѣ Ce_2C_3 ; его удѣльный вѣсъ—5,23; его твердость меньше таковой стекла.

На воздухѣ онъ покрывается желтоватымъ порошкомъ и распространяетъ запахъ, напоминающій чеснокъ. Большинство общепригодныхъ реактивовъ на него дѣйствуетъ при высокой температурѣ. При нагрѣваніи въ токѣ кислорода онъ разлагается. Въ расплавленномъ состояніи онъ растворяетъ углеродъ, который при охлажденіи снова выдѣляется въ видѣ графита. Воду онъ при обыкновенной температурѣ энергично разлагаетъ, при чемъ, кромѣ бѣлаго, на воздухѣ темнѣющаго гидрата окиси церія, образуются: метанъ, этиленъ, ацетиленъ и небольшія количества жидкихъ предѣльныхъ и непредѣльныхъ углеводородовъ. Слѣдовательно, разложеніе здѣсь сходно съ разложеніемъ урант-карбидъ, не достаетъ только выдѣленія водорода. Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что вторичныя реакціи зависятъ отъ температуры, количества воды и присутствія другихъ веществъ. Такъ напр., при примѣненіи большого количества воды обыкновенной температуры, смѣсь образующихся газовъ содержитъ приблизительно 75—76,5% ацетилена, 3,5—4,5 этилена и 20,3—21,5% метана, и при примѣненіи ледяной воды 78,5—80% ацетилена, ок. 2,6% этилена и ок. 19% метана. Если разложеніе производится посредствомъ слабой соляной кислоты при обыкновенной температурѣ, то процентное содержаніе ацетилена въ смѣси падаетъ приблизительно на 5%, при примѣненіи же слабой азотной кислоты содержаніе ацетилена выше приблизительно на 12%. Жидкіе углеводороды, которые могутъ быть извлечены изъ раствора посредствомъ эфира, содержатъ отъ 3 до 4 процентовъ углерода, бывшаго первоначально въ карбидѣ въ связанномъ состояніи.

(Zeitschr. f. Elektroch. № 25).

Къ электролитическому добыванію магнія.—При провѣркѣ существующихъ способовъ добыванія магнія, Эттель во всѣхъ нашелъ общіе недостатки. Во-первыхъ, источникомъ значительной потери тока служитъ то обстоятельство, что Mg выдѣляется только въ формѣ многочисленныхъ мелкихъ шариковъ, соединенію которыхъ въ компактную металлическую массу препятствуетъ чрезвычайно тонкій слой MgO на ихъ поверхности. Образованіе MgO слѣдуетъ приписать разложенію $MgSO_4$, присутствующаго въ карбидѣ въ видѣ примѣси, по слѣдующему уравненію:



Такъ какъ этотъ процессъ идетъ очень медленно и преимущественно на катодѣ, то влияние его не временное. Дальнѣйшимъ источникомъ побочныхъ влияній и потерь является разложеніе расплавленнаго карналита водяными парами точки. Повидимому при этомъ образуется $Mg(OH)Cl$, который реагируетъ съ Mg при выдѣленіи водорода. При краснокальномъ жарѣ вода вполне выдѣляется, а находящійся въ растворѣ $Mg(OH)Cl$ электролитически разлагается на Cl у анода и MgO у катода, эта же послѣдняя, какъ выше указано, продуктъ вредный. Наконецъ $FeCl_3$ въ карналитѣ (попадающее въ него при обезвоживаніи, вслѣдствіе прикосновенія съ желѣзомъ) ведетъ къ потерѣ тока, восстанавливаясь у катода въ губчатое желѣзо, а это послѣднее снова преобразуется въ $FeCl_2$, приди, при перемѣшаніи массы, въ прикосновеніе съ анодомъ. Эттелю съ легкостью удалось мелкие шарики магнія соединить между собою при-

бавленіемъ къ расплавленной массѣ небольшого количества плавиковога шпата. CaF_2 , вѣроятно, съ пользою могъ бы быть примѣненъ при электролитическомъ приготовленіи Ca , для соединенія металлическихъ шариковъ между собою. На основаніи своихъ изслѣдованій Эттель совѣтуетъ, съ цѣлью приготовленія сырого материала, служащаго для электролитическаго добыванія Mg , обезвредить карналитъ, вводя его небольшими порціями въ нагрѣтый выше краснаго каленія графитовый тигель значительныхъ размѣровъ, и затѣмъ, прибавивъ къ массѣ нѣсколько муки, сахару или подобнаго возобновителя медленно подвѣять температуру до темнокраснаго каленія, при которомъ идетъ возобновленіе $MgSO_4$ въ MgO , при выдѣленіи SO_2 и CO . Сплавъ размѣшиваютъ угольной палочкой. Когда въ пробѣ сперва содержится еще только минимальное количество SO_3 , съ поверхности снимаютъ уголь, массу сливаютъ съ осадка MgO въ плоскую форму и, по отвердѣніи, еще теплую, закупориваютъ въ плотные ящики для предохраненія отъ влаги. Для небольшихъ лабораторныхъ и лекціонныхъ опытовъ можно пользоваться большимъ фарфоровымъ тиглемъ, раздѣленнымъ тонкой асбестовой перегородкой на двѣ камеры. Перегородка отъ дна тигля, но не доходя до уровня сплава, рѣшеточно продурывлена; при такомъ условіи хлоръ, накопляющійся въ видѣ тонкой пѣны на поверхности сплава въ анодной камерѣ, не можетъ проникнуть въ катодную камеру. Для предохраненія сплава отъ влияния влажныхъ газовъ пламени, на тигель надѣвается и прикрѣпляется проволокой цилиндръ изъ асбестовой палки, высота котораго около 6 см. Катодомъ служитъ полоса черной жести шириною въ 15—20 сант.; анодомъ—угольная палочка съ графитовымъ ядромъ. Электролизъ ведутъ при слабомъ краснокальномъ жарѣ, пользуясь 3—4 аккумуляторами. Когда образующіеся металлические шарики начинаютъ отдѣляться отъ катода, въ катодное отдѣленіе скиплютъ щепотку плавиковога шпата. По окончаніи опыта анодъ и перегородку вынимаютъ; при бавленіи небольшого количества CaF_2 , для соединенія металлическихъ шариковъ, массу перемѣшиваютъ анодомъ и, какъ только, при паденіи температуры, магній отвердѣлъ, его вынимаютъ изъ тигля. Загораніе горячаго металла отъ прикосновенія съ воздухомъ при этомъ наступаетъ только въ томъ случаѣ, когда Mg , вслѣдствіе слишкомъ большой плотности тока и слишкомъ продолжительнаго его дѣйствія, соединился съ калиемъ или же когда температура слишкомъ высока (свѣтло-красное каленіе). Такимъ способомъ Эттель, даже при большомъ размѣрѣ прибора, получилъ отдачу тока въ 90—95% = 41—43 граммъ на амперъ-часъ.

(Zeitschr. f. Elektrochemie.)

Гальваническое покрываніе алюминія мѣдью.—Неудовлетворительные результаты попытки покрыть Al гальванически другими металлами слѣдуетъ, съ одной стороны, приписать раздѣленію алюминія примѣняемыми ваннами, а съ другой—образованію слоя Al_2O_3 на металлѣ. Большею частью металлъ осаждался на алюминій въ поршкообразномъ видѣ, въ тѣхъ же случаяхъ, когда осадокъ получался въ видѣ настоящей металлической поверхности, напр. Cu изъ раствора $CuSO_4$, онъ отскакивалъ при малѣйшемъ гнугіи алюминія или при обработкѣ гладильникомъ. Удовлетворяющій всѣмъ требованіямъ осадокъ мѣди получается по указаніямъ Марго, если алюминіевые предметы, декапированные въ горячемъ растврѣ соды или поташа (что дѣлается, будто бы, поверхность шероховатую и пористую), обмыть въ большомъ количествѣ воды, тщательно вычистить щеткой, послѣ этого на нѣсколько мгновеній погрузить въ разбавленный растворъ HCl (1 : 20), на очень короткое время погрузить въ воду, а затѣмъ внести въ разбавленный, слабо подкисленный растворъ $CuSO_4$. При выдѣленіи газовъ, образуется очень плотный осадокъ мѣди, который въ большинствѣ случаевъ оказывается удовлетворительнымъ (въ особенности, когда слой мѣди долженъ служить основаніемъ для позолоты, осадка серебра

и т. п.). Многократнымъ обмываніемъ водою изъ поръ мѣднаго слоя удаляются слѣды HCl или AlCl_3 , послѣ чего осадокъ, по желанію, можетъ быть увеличенъ гальваническимъ путемъ. Въ виду того, что Al не вытѣсняетъ мѣдь изъ раствора CuSO_4 даже въ присутствіи H_2SO_4 , то авторъ приписываетъ образованіе мѣднаго осадка, дѣйствию оставшейся въ порахъ алюминія соляной кислоты. Если оставить Al , обработанный вышеуказаннымъ способомъ HCl , продолжительное время въ кислотъ растворѣ CuSO_4 , то осажденіе мѣди продолжается до полного растворенія Al . Алюминій, содержащій мѣдь, алюминиевая бронза, декапируется въ горячей разбавленной HNO_3 и покрывается мѣдью указаннымъ способомъ очень легко.

(Arch. Sc. phys. Genève.)

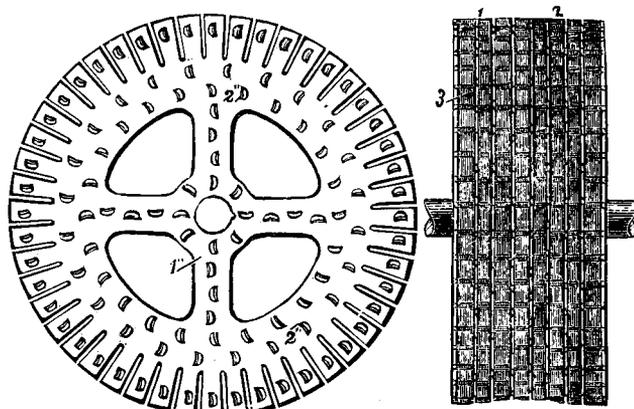
Обзоръ отдѣловъ металлургіи, въ которыхъ примѣняется электричество. — Борхерсъ даетъ таблицу, изъ которой видно, что электричество имѣетъ весьма обширное примѣненіе въ добычаніи металловъ посредствомъ электролитическихъ процессовъ. Такого рода способы обработки, при примѣненіи водныхъ растворовъ солей или расплавленныхъ соединеній, введены въ техническое производство для всѣхъ металловъ, за исключеніемъ Fe и V . Во вторыхъ, электричество примѣняется, какъ источникъ тепла для возстановленія окисловъ посредствомъ угля, что имѣетъ мѣсто въ нѣкоторыхъ способахъ добычанія Al , Cr , Mn и W . Далѣе электричество находитъ примѣненіе въ электромагнитныхъ способахъ обогащенія рудъ Pb , Fe , Au , Ni и Zn . Въ Соединенныхъ Штатахъ насчитываютъ до 170 патентованныхъ методовъ обогащенія Fe такимъ способомъ. Электро-термическая обработка металловъ примѣняется для Fe и Cu . Къ сожалѣнію, еще нѣтъ статистическаго матеріала для выясненія вопроса о количествѣ производста электрическимъ путемъ. Къ электрическимъ способамъ возстановительнаго плавленія (напр. при кальцій-карбидѣ) Борхерсъ замѣчаетъ, что электрическое нагреваніе посредствомъ введенія угольного сопротивления въ цѣпь примѣнимо въ тѣхъ случаяхъ, когда продуктъ можетъ итти въ дѣло въ прокаленномъ видѣ (напр., CaC_2), если они прямо изъ печи перерабатываются въ C^2H_2 , что однако, плавленіе при помощи дуги выгоднѣе, коль скоро требуется плавленый продуктъ, напр., продажный CaC_2 .

(Zeitschr. Elektrotechn. u. Elektrochemie.)

Новая система послѣдовательнаго соединенія дуговыхъ лампъ. — Нѣкто Смитъ Гарри описываетъ въ нью-йоркскомъ *The El. Engineer* основанную на реактивности катушекъ (reactance system) систему послѣдовательнаго соединенія дуговыхъ лампъ, каждая изъ которыхъ дѣйствуетъ совершенно независимо отъ другихъ безъ всякихъ выключающихъ приспособленій. Генераторомъ тока при этой системѣ служитъ обыкновенная динамомашинна перемѣннаго тока, а лампы берутся самаго простаго типа съ однимъ только соленоидомъ, введеннымъ въ главную цѣпь. Такія лампы вводятся въ цѣпь послѣдовательно и между зажимами каждой изъ нихъ включается надлежащимъ образомъ рассчитанная катушка. Она состоитъ изъ небольшого хорошо подраздѣленнаго сердечника, обмотаннаго проволокой такимъ образомъ, что при прохожденіи даже слабого тока желѣзо очень сильно намагничивается; обматывается катушка толстой проволокой, чтобы по ней могъ безопасно проходить весь главный токъ. При нормальномъ напряженіи на зажимахъ лампы весь перемѣнный токъ проходитъ по лампѣ, зажигая ее въ моментъ замыканія тока. Когда угли оборотятъ, напряженіе на зажимахъ повышается и часть тока начинаетъ отвѣтвляться въ катушку; при приближеніи сердечника къ насыщенію задерживательная сила индуктивной катушки пропадаетъ, отъ водъвой дуги отнимается еще часть тока, ламповый соленоидъ освобождастъ угледержатель и угли сближаются. Таково регулированіе лампы; на практикѣ оно происходитъ вполне удовлетворительно:

лампа зажигается сразу, поддерживается постоянное напряженіе на зажимахъ и лампа гасится или выгоритъ изъ цѣпи безъ всякаго ущерба для другихъ лампъ въ цѣпи.

Способъ Вестингауза для вентилированія якорей динамомашинъ и трансформаторовъ. — Благодаря усовершенствованіямъ въ устройствѣ, нагреваніе сердечниковъ якорей и трансформаторовъ бываеъ теперь не столь значительное, какъ прежде, но все-таки желательно обезпечивать вентилированіе этихъ частей. Въ послѣднее время Джорджъ Вестингаузъ взялъ привиллегію въ Америкѣ на простой способъ обезпеченія такой вентиляціи. Фиг. 17 и 18



Фиг. 17 и 18.

показываютъ устройство якоря по этому способу. На нѣкоторыхъ изъ дисковъ, изъ которыхъ составляется якорь, выдавливаются язычки или выступы, выдающіеся перпендикулярно къ боковымъ поверхностямъ диска. Можно выштамповывать сколько угодно такихъ язычковъ. При сборкѣ якоря эти диски вставляются на надлежащихъ промежуткахъ, какъ показано на фиг. 2 (1, 2 и пр.), такъ что при свинчиваніи, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они вложены, образуются промежутки для циркуляціи воздуха. Язычки, какъ видимъ, дѣлаются кривые, чтобы они были достаточно крѣпкими.

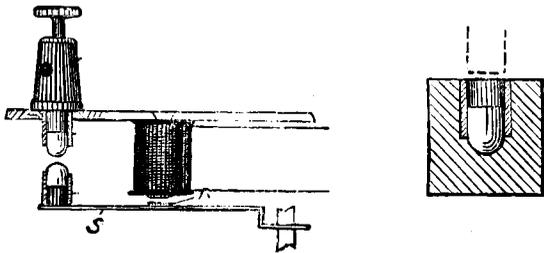
(The El. World.)

Объ изолированіи воздушныхъ и подземныхъ цѣпей высокаго напряженія. — Американецъ, капитанъ Брофи, указывая на крайне неудовлетворительное изолированіе воздушныхъ цѣпей высокаго напряженія для дуговыхъ лампъ въ Америкѣ, излагаетъ правила, какихъ слѣдовало бы держаться при прокладкѣ такихъ цѣпей для обезпеченія общественной безопасности и возможнаго уменьшенія потери изъ нихъ, хотя всѣ цѣпи высокаго напряженія было бы выгоднѣе для ихъ владѣльцевъ и безопаснѣе прокладывать подъ землей. Всѣ цѣпи высокаго напряженія слѣдуетъ располагать на деревянныхъ столбахъ, — на желѣзные Брофи смотритъ, какъ на остатокъ варварства; на этихъ столбахъ не должно быть никакихъ проводовъ низкаго напряженія. Если ихъ приходится прокладывать надъ крышами зданій, то они должны находиться на такой высотѣ, чтобы къ нимъ не могли прикоснуться люди, работающіе на крышѣ. Такъ какъ современная изолировка проводовъ высокаго напряженія далеко неудовлетворительна и легко можетъ обмануть возлагаемую на нее надежду, то лучше всего брать для разсматриваемыхъ цѣпей голую проволоку. Что касается до поддержекъ для проводовъ, то необходимо брать изоляторы изъ наилучшаго фарфора или стекла. Цѣпи не должны проходить между вѣтвей или чрезъ листву деревьевъ, а если этого избѣжать нельзя, то надо брать провода съ наилучшей изолировкой, покрывая ихъ свинцомъ или желѣзомъ. Цѣпи перемѣнныхъ токовъ, какъ

болѣе опасныя, чѣмъ цѣпи постоянныхъ токовъ для дуговыхъ лампъ, слѣдуетъ располагать съ такимъ промежуткомъ, чтобы никто не могъ дотронуться одновременно до обоихъ проводовъ. Трансформаторы и идущіе къ нимъ первичные провода слѣдуетъ располагать недоступно для всѣхъ; первые лучше всего помѣщать въ прочныхъ, хорошо провѣтриваемыхъ деревянныхъ ящикахъ. Прокладка проводовъ подъ землей устраняетъ одну опасность, но прибавляетъ другую; при воздушныхъ цѣпяхъ прикосаніе къ нимъ опасно, если одновременно берутся за оба провода или если берутся за одинъ, а у другого существуетъ побочное сообщеніе съ землей; при подземныхъ цѣпяхъ прикосаніе къ нимъ опасно безъ существованія второго побочнаго сообщенія съ землей, такъ какъ здѣсь мѣдь провода представляетъ одну пластину конденсатора, а земля—другую. На это обстоятельство надо обращать должное вниманіе при прокладкѣ подземныхъ проводовъ и установкѣ трансформаторовъ, обезпечивая для нихъ самое лучшее изолированіе.

(The Electrical Engineer.)

Несплавляющіеся контакты Вертса для релэ.—Релэ, какіе употребляются, напримѣръ, въ соединеніи съ электрическими сигнальными системами заключаютъ въ себѣ небольшіе контакты, которые быстро сближаются и разъединяются посредствомъ слабыхъ приспособленій. Послѣдніи, обыкновенно пружинны, бываютъ настолько слабы, что контакты легко могутъ прилипать одинъ къ другому, особенно во время грозъ, когда, вслѣдствіе перехода статическихъ разрядовъ изъ одного контакта въ другой послѣдніе какъ бы сплавляются. Такое прилипаніе металлическихъ частей контакта одной къ другой, представляетъ очень серьезную неисправность, такъ какъ она лишаетъ приборъ способности дѣйствовать. Оконечности контактовъ обыкновенно дѣлаютъ изъ платины, но даже и при этомъ вышеупомянутое затрудненіе не устраняется, откуда можно повидимому заключить, что прилипаніе контактовъ обусловливается не сплавленіемъ. Пробуя устранить это затрудненіе Вертсъ нашелъ, что амальгамовый контактъ, образованный электролитическимъ осажденіемъ мѣди въ ртуть, не подвергается слипанію и всегда допускаетъ свободное прерываніе.



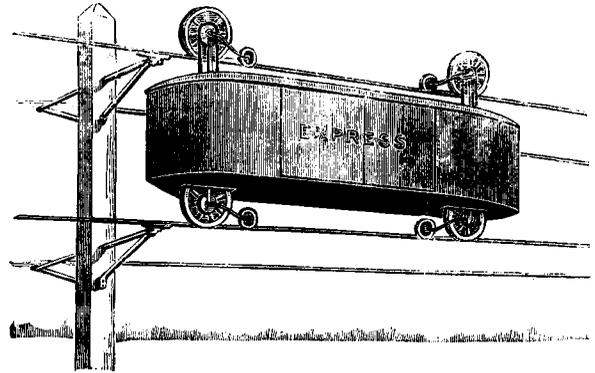
Фиг. 19 и 20.

На фиг. 19 показанъ способъ установки амальгамоваго контакта, а на фиг. 20—способъ его выдѣлки пресованіемъ въ формѣ. Достоверно неизвѣстно, въ силу какого дѣйствія амальгама устраняется слипаніе контактовъ, хотя можно, повидимому, предполагать, что это дѣйствіе подобно тому, какое происходитъ, когда наступаютъ ногой на мокрый песокъ и на поверхность выходитъ влажность, а именно статические разряды мгновенно извлекаютъ на поверхность большее или меньшее количество свободной ртути, которая препятствуетъ слипанію контактовъ.

(The El. Engineer.)

Новая электрическая телеферажная система.—Нью-йоркская фирма Electric Express and Transportation Co выработала недавно очень удобную систему для быстрой пересылки почты и разныхъ посылокъ изъ большихъ городовъ въ пригороды и даже сосѣдніе города. Эксплуатированіе такой линіи можетъ

быть побочнымъ предпріятіемъ для компаній электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и вообще для всякихъ другихъ компаній, у которыхъ имѣется линія столбовъ и генераторная станція. Устройство линіи и форма вагона показаны на фиг. 21. Вагонъ снабжается двигателемъ въ 2—5 силъ, при которомъ легко достигается скорость больше 30 км. въ часъ; двигатель вращаетъ при помощи цѣпной колеса вагона; послѣднему придана такая форма, чтобы сопротивленіе воздуха было возможно меньше. Энергія доставляется вагону по двумъ кабелямъ, на которыхъ онъ поддерживается (около трети вѣса вагона поддерживаетъ верхній кабель, а остальной вѣсъ—нижній).



Фиг. 21.

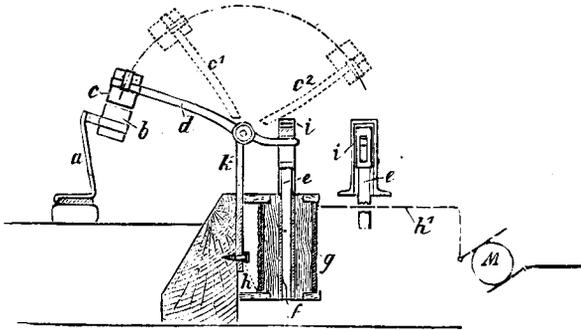
Систему можно приспособлять для дѣйствія различными способами, между которыми указывается слѣдующій: положимъ, отъ центра города къ пригороду имѣются 5 послѣдовательныхъ станцій А, В, С, D и E; изъ А отправляется вагонъ съ посылками, положимъ въ С и D; онъ проходитъ черезъ В, не останавливаясь, тогда какъ станція С, извѣщенная о посылкахъ звонкомъ или телефономъ, переставляетъ коммутаторъ, который вводитъ въ проводъ вагона мертвую секцію надеждающей длины и такимъ образомъ останавливаетъ вагонъ. Вынувъ свои посылки и найдя посылки въ D, станція С снова замыкаетъ цѣпь вагона и извѣщаетъ D. Выбѣтъ съ тѣмъ каждая станція, если у нея есть посылки на другую станцію можетъ останавливать идущій по направленію къ послѣдней вагонъ. Легко можно устроить автоматическое останавливаніе вагоновъ при помощи расположенныхъ на нихъ коммутаторовъ, которые приводятся въ дѣйствіе задѣваніемъ ихъ рычаговъ при движеніи вагоновъ за особыя приспособленія. Управление такой телеферажной линіей обойдется не дорого, такъ какъ пріемъ и отправленіе вагоновъ на станціяхъ можно поручить мальчишкамъ. Стоимость устройства для американскихъ условій опредѣлена въ 3.000 руб. на километръ.

(The El. World.)

Исслѣдованія лучей Ленарди-Рентгена.—Въ № 6 Электричества (стр. 89) было уже сообщено объ опытахъ Беккереля. Продолжая свои исслѣдованія, этотъ ученый доказалъ, что „невидимые“ лучи, испускаемые всею же фосфоресцирующею двойною солью урана и калия, разряжаютъ подобно лучамъ Рентгена заряженныя пластинки, и притомъ почти одинаково быстро уничтожаютъ какъ положительный, такъ и отрицательный заряды (въ нѣкоторыхъ опытахъ въ продолженіе часа). Авторъ пользовался электроскопомъ (Гюрмюзерскъ), удерживающимъ свой зарядъ втеченіе цѣлыхъ мѣсяцевъ; онъ защищенъ отъ дѣйствія постороннихъ зарядовъ металлическою сѣткою и отъ дѣйствія фіолетовыхъ частей благо свѣта—желтыми стеклами. Одно изъ стеколъ было замѣнено алюминиевымъ листомъ (0,12 мм. толщиной), на которой и было положено фосфоресцирующее тѣло. Разряженіе происходило, конечно, скорѣе, когда это тѣло было помѣщено вблизи самыхъ золотыхъ листочковъ электроскопа, за желтыми стеклами его рамы.

Убѣдившись такимъ образомъ окончательно, что лучи испускаемые при фосфоресценціи двойною солью калия и урана, имѣютъ свойства общія съ лучами Рѣнтгена, можно съ большимъ правомъ дѣлать заключенія о неизслѣдованныхъ еще свойствахъ лучей Рѣнтгена изъ наблюдений надъ Беккерелевыми явленіями. Къ такимъ неподдающимся еще опыту свойствамъ х-лучей относятся ихъ преломляемость и отраженіе, поэтому является весьма интереснымъ вопросомъ, преломляются ли и испытываютъ ли отраженіе лучи Беккереля. Въ своихъ опытахъ этотъ ученый наблюдалъ несомнѣнное отраженіе этихъ лучей отъ стального зеркала и друг. поверхностей, а также и ясные признаки преломленія, напр., въ стеклѣ. Опыты Беккереля могутъ быть произведены не только съ двойною солью, названною выше, но также (и даже интенсивнѣе) съ стронкальціевою солью, голубую или зеленовато-голубую. Трудно воспроизводитъ явленія съ ромбическими кристаллами цинковой обманки (искусственными), подвергнувъ ихъ предварительно дѣйствию свѣта магнія.

Предохранитель Сименса и Гальске.— Дѣйствіе этого аппарата слѣдующее. Токъ въ нормальномъ состояніи цѣпи проходитъ черезъ *a, b, c, d, k, g, h*—въ электродвигатель *M*. Если сила тока слишкомъ



Фиг. 22.

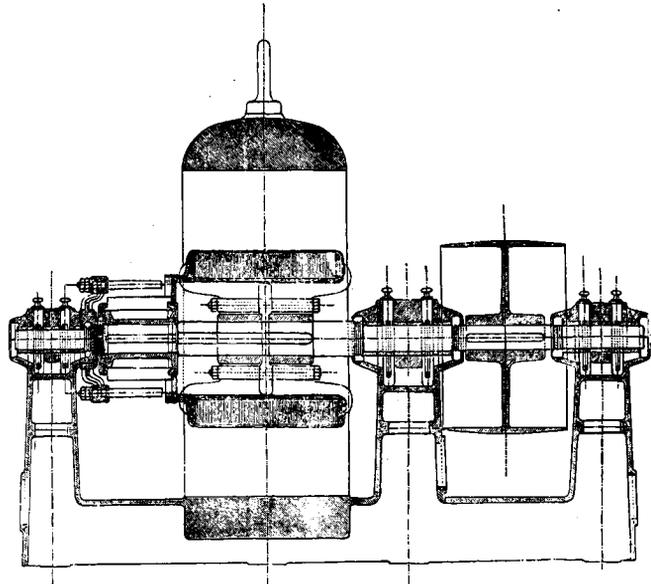
возрастаетъ, арматура *e* втянется соленоидомъ *g*, отдѣлитъ уголь *c* отъ угла *b*, вслѣдствіе чего появится дуга, сопротивленіе которой предохранитъ отъ поврежденія *M*. Если повышение силы тока будетъ внезапно и велико, то *d* придетъ въ положеніе *c'* и прерветъ совершенно цѣпь.

(Éclairage Électrique, № 49.)

Машина постоянного тока конструкции Баля и Куфиналя на 500 амперъ, 110 вольтъ, 500 оборотовъ въ м.—Какъ извѣстно машины-компаунды дали бы вполне удовлетворительное рѣшеніе вопроса о саморегулирующей динамомашинѣ, если бы дѣлу не мѣшала поперечный потокъ, представляющей наиболѣе ощутительное проявленіе реакціи якоря. Послѣдняя не только разстраиваетъ саморегулируемость динамомашинны, но и вызываетъ неприятельную необходимость переставлять щетки при измѣненіи расхода энергіи въ цѣпи. Баля и Куфиналь уничтожили въ значительной степени реакцію якоря, разрѣзавъ полюсные наконечники плоскостями, проходящими черезъ ось машины, противопоставивъ такимъ образомъ очень значительное магнитное сопротивленіе поперечному потоку. На фиг. 23 представленъ продольный разрѣзъ машины, а на фиг. 24—видъ спереди.

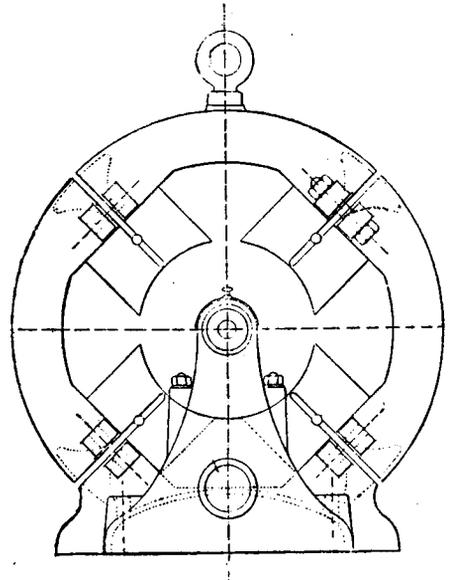
Якорь образованъ изъ кружковъ мягкаго желѣза въ 0,2 мм. толщиной, покрытыхъ каменноугольной смолой во избежаніе ржавчины, пробѣгающей изолировку кружковъ. Кружки собраны на двухъ бронзовыхъ звѣздчаткахъ со втулками. Звѣздчатки насажены на ось, заклинены и плотно свинчены 6-ю стальными болтами, проходящими черезъ 6 ручекъ звѣздчатки. Сердечникъ изолированъ на своей поверхности двумя слоями просмоленого холста, между которыми проложены тонкіе листы слюды. Съ боковъ и внутри сердечникъ изоли-

рованъ вулканизированной фиброй. Сѣченіе якоря съ изолировкой диаметральной плоскостью = 495 см.², до-



Фиг. 23.

пущенная величина магнитной индукціи 12 килогауссовъ. Внѣшній діаметръ сердечника 53,5 см. Тяга Грамма.



Фиг. 24.

Обмотка заключаетъ 120 секцій, по 2 витка каждая, состоящихъ изъ 4 параллельныхъ проволокъ въ 2,9 мм. діаметромъ, изолированныхъ двойной бумажной обмоткой и пропитанныхъ резиной. Индукторъ четырехполюсный, образованъ изъ 4-хъ отдѣльныхъ частей изъ мягкаго чугуна. Части индуктора не соприкасаются непосредственно между собой: между поверхностями стыка оставленъ зазоръ въ 2 см., достигнутый помощью бронзовыхъ цилиндрическихъ вставокъ, параллельныхъ оси. Нижняя четверть индуктора отлита вмѣстѣ съ фундаментной рамой. Индукція въ чугунѣ взята въ 6 килогауссовъ. Такая величина взята нарочно для увеличенія вѣса чугуна, чтобы достигнуть болѣе солидной установки машины и избѣжать дрожаній во время работы.

Объём чугуна для полного потока 1.330 см.², длина магнитной цепи в чугунъ 120 см. Диаметр обхвата полюсовъ 56,2 см., что даёт для междужелезнаго пространства 2,7 см. полной длины. Электрическая потеря в индукторъ 1.100 уаттъ, в якорь 2.100 уаттъ. Поверхность охлаждения: 12 см.² на 1 уаттъ, теряемый в индукторъ, 5 см.² на 1 уаттъ въ якорь; вентиляция хорошая. Расходъ на возбужденіе четырёхъ полюсовъ = 20.600 амперъ-витковъ; сила тока 9,2 ампера, число витковъ 2.240, толщина проволоки 3,1 мм., изолировка бумажная. При полной работѣ для компенсаціи реакціи якоря нужно всего 1.800 амперъ-витковъ на всѣ четыре полюса. Балъ и Куфиналъ указываютъ, что промышленная отдача этой машины достигаетъ 92%, а электрическая 94,5. Коллекторъ изолированъ слюдой.

Ходъ машины очень правильный. Сдвигеніе щетокъ относительно нейтральной линіи равно нулю при всякой нагрузкѣ, качество драгоцѣнное для небольшихъ и среднихъ установокъ. (Industrie électrique, № 80.)

НЕКРОЛОГЪ.

Александръ Григорьевичъ Столѣтовъ. — 15 сего мая скончался въ Москвѣ заслуженный профессоръ Московскаго университета, Александръ Григорьевичъ Столѣтовъ.

А. Г. родился во Владимірѣ, въ купеческой семьѣ въ 1839 году. Окончивъ курсъ въ мѣстной гимназіи, А. Г. перешелъ на физико-математическій факультетъ Московскаго университета. По окончаніи университета (1860 года) онъ былъ командированъ въ 1862 году за границу, гдѣ занимался въ Гейдельбергскомъ, Геттингенскомъ и Берлинскомъ университетахъ, работая подъ руководствомъ такихъ знаменитостей, какъ Кирхгофъ, Веберъ и др. По возвращеніи своемъ въ Россію А. Г. былъ назначенъ на мѣсто преподавателя математической физики и физической географіи, которое онъ занималъ въ продолженіи 17 лѣтъ. Послѣ защиты въ 1869 году диссертациі „Общая задача электротехники и ея приведеніе къ простѣйшему виду“ А. Г. получилъ степень магистра физики. Черезъ три года, защитивъ диссертацию „Исслѣдованіе о функціи намагничиванія желѣза“ А. Г. былъ удостоенъ степени доктора физики; вскорѣ послѣ защиты диссертациі онъ былъ утвержденъ экстраординарнымъ профессоромъ Московскаго университета, а въ 1873 году и ординарнымъ. А. Г. читалъ лекціи въ политехническомъ музеѣ въ Москвѣ и Дворянскомъ собраніи въ С.-Петербургѣ. Его рѣчь „Эфиръ и электричество“, читанная имъ на IX съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ 1890 году обратила на себя всеобщее вниманіе и была переведена на всѣ европейскіе языки. Покойный былъ членомъ многихъ ученыхъ обществъ не только въ Россіи, но и за границею и авторомъ многихъ сочиненій, преимущественно по электричеству, изъ которыхъ нѣкоторые переведены на европейскіе языки.

Въ лицѣ А. Г. наука потеряла одного изъ наиболѣе главныхъ и энергичныхъ своихъ дѣятелей.

БИБЛЮГРАФІЯ.

Расчетъ турбинъ. И. И. Рейферъ, профессоръ въ Винтертурѣ. Перев. съ 2-го нѣм. изданія Владиміра Вейнштока.

Профессору Рейферу удалось ясно, просто и даже несомнѣнно догматично изложить всѣ необходимыя данныя для расчета турбинъ всего на 40 страницахъ малаго формата. Въ этой полезной книжечкѣ конструкторъ найдетъ для себя прекрасную справочную книжку по расчету, а всякій, интересующійся водяными двигателями и знакомый съ теоріей турбинъ, узнаетъ изъ нея тѣ соображенія, какими въ настоящее время руко-

водятся при проектированіи турбинъ. Нельзя все же не пожалѣть, что выводы проф. Рейферъ применилъ только къ осевымъ турбинамъ; хотя перейти отъ приведенныхъ формулъ къ расчету радіальныхъ турбинъ и не составитъ затрудненія для всякаго знакомаго съ предметомъ, но въ данномъ случаѣ все же является желательнымъ имѣть подъ рукой готовые результаты, которые не пришлось бы еще подвергать обработкѣ. Въ предисловіи проф. Рейферъ заявляетъ о своемъ намѣреніи вмѣстѣ съ Рейхе бороться посредствомъ своего труда съ распространеннымъ среди техниковъ предубѣжденіемъ, будто бы высокое полезное дѣйствіе могутъ давать только турбины, дѣйствующія исключительно живой силой воды — чисто акціонныя (система Жирара), или же дѣйствующія и живой силой, и давлениемъ, опредѣляемымъ наимыгоднѣйшей степенью реакціи (при скорости истеченія изъ направляющаго аппарата = $0,67 \sqrt{2gH}$, причѣмъ половина напора H идетъ на работу живой силой, половина на возбужденіе реакціи или давления). Проф. Рейферъ, вмѣстѣ съ Рейхе, защищаетъ то положеніе, что между чисто акціонными и на половину реакціонными (система Жювала) турбинами возможны турбины съ безконечнымъ разнообразіемъ степеней реакціи и съ высокимъ полезнымъ дѣйствіемъ, лишь бы при проектированіи ихъ былъ соблюденъ основной законъ Рейхе. Какъ на пробѣ въ трудѣ Рейфера мы можемъ только указать, что повидимому въ его трудѣ не принято во вниманіе *суженіе струи* при выходѣ изъ направляющаго аппарата — обстоятельство не маловажное, увеличивающее скорость истеченія (стр. 1). Вълѣдствіе этого на стр. 22 F_1 справедливо названо живымъ сѣченіемъ, т. е. сѣченіемъ всей струи, но нельзя приравнивать это сѣченіе къ суммѣ сѣченій всѣхъ выходныхъ отверстій направляющаго аппарата; послѣдняя сумма должна быть больше суммы живыхъ сѣченій или суммы сѣченій струй.

На чертежѣ 3 ошибочна формула: $h_1 = ttg\alpha$; должно быть: $h_1 = (t \sin \alpha - c_1) \cos \alpha$.

Переводъ г. Вейнштокомъ сдѣланъ безукоризненно и издана книжка очень опрятно.

Д. Ф.

Открытие Рентгена: новый родъ лучей. Общепонятное изложеніе д-ра В. Борхарта. Перев. съ нѣм. Съ приложеніемъ 10 рис. и 3 иллюстрацій (рѣбенка, рыбы и мыши) произведенныхъ со снимкомъ по способу Рентгена (?). С.-Петербургъ. 1896. Ц. 40 коп.

Введеніе гласитъ намъ, что авторъ пытается „въ дешевомъ изданіи для народа дать изложеніе новаго открытія, которое знакомитъ читателя съ его (?) сущностью, не предполагая въ немъ какой либо подготовкѣ“. Авторъ надѣется, что ему „удалось въ этой книжкѣ достигнуть намѣченной цѣли“. Не будучи знакомы съ оригинальнымъ сочиненіемъ г. Борхарта, мы не знаемъ къ чему отнести эти строки: самонѣнію автора или небрежности переводчика; несомнѣнно лишь, что онъ не отвѣчаютъ содержанію книги. Даже подготовленный читатель не сообразитъ, что означаютъ фразы, въ родѣ: „Кромѣ тѣлъ, которыя подъ вліяніемъ тренія легко могутъ сдѣлаться электрическими, существуютъ другія тѣла. Сюда относятся главнымъ образомъ металлы“... и т. д. (стр. 8). Электрической токъ „имѣетъ свойство отклонять подвижной магнитъ отъ его направленія“ (стр. 10). Для усиленія индукціи „оба проводника должны быть обращены другъ къ другу возможно большими поверхностями“ (стр. 11).

Описаніе опытовъ Рентгена сдѣлано удачнѣе, чѣмъ это общепонятное изложеніе основъ физики; напрасно только авторъ такъ убѣжденъ въ томъ, что именно флюоресцирующее пятно на стеклѣ испускаетъ x-лучи (стр. 25), и что лучи Ленарда не проходятъ черезъ стекло (стр. 22). Въ этомъ сказывается стремленіе рѣзко отличать лучи Рентгена отъ Ленардовыхъ, которое вообще замѣтно у авторовъ популярныхъ статей объ x-лучахъ. Наука далеко еще не признала этого рѣзкаго различія и даже, наоборотъ, за послѣднее время (какъ, впрочемъ, утверждали нѣкоторые и съ самаго начала) распространяется взглядъ на Рентгена, какъ праямо продолжателемъ опытовъ Ленарда.

В. Л.

Лучи Рентгена публичная лекція проф. О. Д. Хвольсона. Стенографирована и издана въ пользу слушательницъ высшихъ женскихъ курсовъ Б. П. Вейнбергомъ. Съ 5-ю рисунками въ текстѣ. Изданіе К. Л. Риккера 1896 г., 35 стр. in 8°. Цѣна 40 коп.

Съ обычною своею талантливівостію проф. Хвольсонъ излагаетъ въ популярной лекціи все, что до дня чтенія было извѣстно о лучахъ Рентгена, причемъ, — ни на это нельзя не обратить особеннаго вниманія, — начавъ съ наиболѣе обыденныхъ понятій о звукѣ и свѣтѣ, постепенно и почти незамѣтно переходить къ главному предмету своей лекціи. Примѣрамъ изъ звуковыхъ и свѣтовыхъ явленій посвящено около половины лекціи, и въ этой части ея большое вниманіе обращено на выясненіе понятія о „лучѣ“: такимъ образомъ, читатель понемногу отрѣшается отъ ходячаго представленія о лучѣ, какъ о чѣмъ то видимомъ, производящемъ, извѣстное впечатлѣніе на нашъ органъ зрѣнія, и мало по малу осваивается съ тѣмъ, что лучи Рентгена не стоятъ особнякомъ отъ прочихъ физическихъ явленій, а напротивъ, лишь вполне послѣдовательно продолжаютъ рядъ ихъ. Книжка издана чисто и изящно; рисунки, за исключеніемъ послѣдняго, 5-го, сдѣланы недурно. Все это, въ особенности имѣя въ виду симпатичное названіе сбора съ изданія, заставляетъ желать возможно широкаго его распространенія.

G. M.

Индукціонная катушка или спираль Румкорфа и ея изготовленіе. Практическое руководство къ построенію индукціонной катушки дающей искру, длиной отъ 2 до 3 дюймовъ (отъ 5 до 7,5 сантиметровъ). Съ англійскаго перевелъ и дополнилъ инженеръ-технологъ Л. А. Боровичъ. 61 стр. in 8°. Брянскъ, 1896 г. Цѣна 50 коп.

Цѣль, которую преслѣдовалъ переводчикъ, издавая эту книжку, заключается, какъ онъ самъ замѣчаетъ въ предисловіи, въ томъ, чтобы дать возможность любителю самому построить себѣ довольно сильную спираль, достаточную для воспроизведенія опытовъ Рентгена. Цѣны на хорошія спирали высоки, и потому, конечно, къ мысли автора нельзя не отнестись съ полнѣмъ сочувствіемъ. Однако намъ кажется, что книжка не вполне достигаетъ своей цѣли, такъ какъ не говоря уже о массѣ времени, потребнаго для построенія спирали, одни материалы для нея, по нашему приблизительному подсчету, должны стоить около 25 — 30 рублей, что явится для весьма многихъ изъ любителей расходомъ довольно значительнымъ. Что касается содержанія книжки, то оно изложено просто и understandably, но, къ сожалѣнію, изданіе не достаточно опрятно, и въ немъ не мало опечатокъ, иногда затемняющихъ смыслъ излагаемаго. Такъ, на стр. 9 (въ главѣ объ индукціи токовъ) напечатано: „въ магнитномъ полѣ круговаго проводника, по которому проходитъ токъ, магнитныя силовыя линіи направлены такъ же, какъ и въ прямомъ проводникѣ, причемъ *направленіе* магнитнаго поля внутри подобнаго контура въ 1/2 раза больше, чѣмъ“ и т. д.: понятно, здѣсь нужно разумѣть *напряженіе*. Въ популярномъ изложеніи такія опечатки не должны бы имѣть мѣста. Встрѣчаются и нѣкоторыя неточности; напр., на стр. 12 сказано: „называя силу тока черезъ *i* и напряженіе черезъ *l*, электрическая энергія, сообщенная прибору въ 1 секунду, будетъ *l. i* уаттовъ“, — слѣдовало бы прибавить, что *i* есть число амперовъ, а *l* — число вольтовъ. Къ числу недостатковъ книжки относится и небрежность языка перевода: нельзя говорить, что „сила тока проходитъ по проводнику“, или „потеря энергіи больше, нежели токъ“ и т. п. Вообще первая часть книжки (объ индукціи токовъ), теоретическая, много хуже второй (о самомъ построеніи спирали) практической: послѣдняя содержитъ много цѣнныхъ указаній различныхъ практическихъ приемовъ, причемъ тутъ же объясняется смыслъ и значеніе всего, что приходится дѣлать. Въ концѣ приложенъ листъ чертежей, исполненныхъ вполне удовлетворительно.

G. M.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Электролитическое раздѣленіе подземныхъ металлическихъ канализацій. — Этотъ вопросъ становится все обостреннѣе въ Соединенныхъ Штатахъ. На послѣднемъ митингѣ международной ассоціаціи of Fire Engineers, бывшемъ въ Атлантѣ (Georgie) 7 октября н. с. 1895, комитетъ экспертовъ по электролизу, состоящій изъ гг. Мидъ, Брофи, Баррэ и Фландерсъ, принялъ слѣдующее рѣшеніе послѣ долгихъ споровъ:

1) Мы единогласно признаемъ дѣйствительность быстро раздѣленія канализацій газа и воды, и вѣрностю опредѣленія причинъ его (электролизъ); мы констатируемъ также распространенность этого зла.

2) Необходимо принять непосредственныя мѣры для останова разрушенія канализацій.

3) Вы (т. е. участники митинга) должны приять всѣ зависящія отъ васъ мѣры, чтобы воспрепятствовать постройкѣ и эксплуатаціи новыхъ электрическихъ трамваевъ, съ однимъ воздушнымъ проводомъ и возвратомъ черезъ землю.

4) Въ интересахъ общества и вашей самозащиты, вы должны предупредить власти, что канализація воды можетъ отказаться служить въ самый критическій моментъ и совершенно парализовать ваши усилія для останова распространенія пламени.

5) Вы должны также увѣдомить власти, что газовыя канализаціи могутъ быть настолько попорчены благодаря электролитическимъ дѣйствіямъ, что газъ распространится въ землѣ, въ жилищахъ, магазинахъ и фабрикахъ въ такомъ количествѣ, что жизни и собственности жителей будетъ грозить постоянная опасность.

6) Сдѣлавъ это, вы выполните вашъ долгъ, и если ваши предостереженія не будутъ услышаны, отвѣтственность за разрушенія, могущія произойти, падаетъ всецѣло на головы тѣхъ, которые по своей непредусмотрительности ихъ допустили совершиться.

Астрономическія разстоянія, выраженныя во времени телеграфированія. — Астрономическія разстоянія таковы, что о нихъ трудно составить себѣ представленіе. Г-нъ Балль (Ball) выразилъ нѣкоторые астрономическія разстоянія временемъ, необходимымъ для прохожденія этихъ разстояній электрическимъ токомъ, принимая, что послѣдній въ 1 секунду дѣлаетъ 7 туровъ вокругъ земли. Въ такомъ случаѣ нужна 1 сек. для телеграфированія на луну, 8 мин. на телеграфированіе на солнце. Деппеша, посланная на ближайшую къ намъ звезду — α Пентавра, будетъ идти 4 года. Другія видимыя звѣзды отстоятъ отъ насъ такъ далеко, что новосг открытія Америки до сихъ поръ была бы имъ неизвѣстна, если бы телеграмма была послана въ годъ открытія. Существуютъ невидимыя глазомъ непосредственно звѣзды, открытыя при посредствѣ фотографіи, которыя не узнали бы до сихъ поръ о рожденіи Христа, такъ какъ депеша еще не дошла бы до нихъ, если бы была послана въ годъ рожденія Христа.

Электрическіе трамваи въ Персіи. — Одинъ германскій подданный недавно получилъ концессию, на 75 лѣтъ, на постройку и эксплуатацію дороги между Тегераномъ и Багдадомъ, и концессию на 90 лѣтъ на постройку цароваго или электрическаго трамвая должнствующаго соединить Тегеранъ съ деревнями, лежащими къ сѣверу отъ него. Эта линія будетъ около 16 км. длиной.

Амазонскій телеграфный кабель. — Телеграфный кабель долженъ быть положенъ въ Амазонкѣ отъ Пара до Манаоса по исключительной концессіи, данной Бразильскимъ правительствомъ. Его длина будетъ около 2.530 км., и онъ будетъ служить для 16 станцій. Телеграфное судно „Фарадей“ должно было выѣхать изъ Англии съ кабелемъ въ ноябрѣ прошлаго года (1895). Всѣ предыдущія попытки Бразильскаго правительства устроить воздушную линію кончались неудачею вслѣд-

стве быстроты роста лѣсовъ и густоты растительности. О важности Амазонки, какъ торговаго пути, можно составить себѣ представление изъ того, что „Фарадей“, въ 5.000 тоннъ водонизмѣненія, грузинный, совершилъ по рѣкѣ путь до Манаоса, т. е. почти на 2.040 км. отъ устья.

Телеграфная служба извѣщеній о несчастныхъ случаяхъ введена Имперскимъ почтово-телеграфнымъ управленіемъ въ Германіи еще на 1035 телеграфныхъ станціяхъ. Благодаря этому число мѣствъ, гдѣ существуетъ служба извѣщеній о несчастныхъ случаяхъ, къ концу 1894 г. достигло 7612 противъ 6577 мѣствъ въ концѣ 1893 г. Со стороны публики въ мѣста, гдѣ существуетъ упомянутая служба, въ послѣднюю четверть 1894 г. поступило 4229 сообщений о несчастныхъ случаяхъ. Изъ нихъ 3209—о заболѣваніяхъ людей, 770—о заболѣваніяхъ животныхъ, 99—о пожарахъ, 22—о несчастіяхъ, причиной которыхъ была вода, 129—о различныхъ случаяхъ. Такимъ образомъ ежедневно телеграфъ сообщалъ о 46 несчастныхъ случаяхъ.

Разныя новости.—Бельгійская компанія Шмапера и А. Гуэ обратилась въ С.-Петербургскую городскую управу съ слѣдующимъ предложеніемъ: компанія желаетъ устроить одну или нѣсколько большихъ центральныхъ электрическихъ станцій на окраинахъ незарѣчныхъ частей города, проложить для электрическаго освѣщенія по улицамъ города подземные кабели въ населенныхъ частяхъ города и воздушную линію на металлическихъ столбахъ (если это будетъ разрѣшено) какъ для освѣщенія, такъ и для электрическихъ трамваевъ на окраинахъ города; желаетъ принять на себя устройство электрическихъ трамваевъ по всѣмъ тѣмъ улицамъ, гдѣ эксплуатація такой тяги не будетъ приносить компаніи прямыхъ убытковъ и замѣнить на существующихъ линіяхъ конно-желѣзныхъ дорогъ конную тягу электрическою, если Дума войдетъ по этому предмету въ особое соглашеніе съ компаніей; желаетъ отпущать электрическую энергію со своихъ центральныхъ станцій, какъ двигательную силу для заводовъ, фабрикъ, мастерскихъ, а также для домашняго употребленія; желаетъ устроить, по соглашенію съ Думой, электрическія лодки на перевозахъ. Компанія проситъ выдать ей концессию на 50 лѣтъ, безъ права монополіи. Компанія предлагаетъ взимать плату въ слѣдующемъ раздѣлѣ: за 100 уаттъ-часовъ электрической энергіи, отчисляемыхъ счетчикомъ, безъ различія силы свѣта, не дороже 4 коп., а для лампъ съ вольтовой дугой не дороже 3 коп. За передачу силы за 100 уаттъ-часовъ не дороже 2 коп. Устанавливается скидка для абонентовъ въ зависимости ихъ средняго годового потребленія въ раздѣлѣ отъ 5 до 26 процентовъ. По освѣщенію улицъ лампами накалыванія и вольтовыми дугами цѣна за часъ горѣнія 12-ти амперовой лампы токомъ постоянного направленія 15 коп., токомъ пере-

мѣннаго направленія—12 коп. При этихъ цѣнахъ и при 50-ти-лѣтнемъ срокѣ концессіи компанія платитъ Думѣ 7 проц. съ суммы валового дохода отъ освѣщенія и 3½ проц. за отпущенную электрическую энергію. Тарифъ за передвиженіе пассажировъ по электрическимъ трамваямъ и на электрическихъ лодкахъ не выше существующаго. По окончаніи срока концессіи, черезъ 50 лѣтъ, все устройство поступаетъ въ собственность города.

—Инженеръ Л. Ф. Стабровский, устроившій 8 лѣтъ назадъ электрическое освѣщеніе въ Гурзуфѣ, вошелъ въ ялтинскую городскую управу съ предложеніемъ устроить въ Ялтѣ электрическое освѣщеніе.

—Бельгійская компанія предлагаетъ г. Севастополю устроить тамъ электрическую дорогу.

—Александровскій рынокъ въ Петербургѣ будетъ скорѣ освѣщаться электричествомъ.

—Французскимъ ученымъ Муру и профессорамъ Лейстому и Пильчиковымъ начаты изслѣдованія магнитной аномаліи между Харьковомъ и Курскомъ. Абсолютныя наблюденія въ уѣздахъ будетъ дѣлать Муру, вариационныя же измѣренія въ Харьковѣ сдѣлаетъ Пильчиковъ, а въ Москвѣ—Лейстъ.

—Въ Харьковѣ, какъ сообщаетъ «Юж. Край», довольно неожиданно учреждена низшая школа для подготовки электротехниковъ. Поводомъ къ этому послужило введеніе городского электрическаго освѣщенія. До настоящаго времени поставщикомъ низшихъ электротехниковъ являлось военное вѣдомство, обучающее обращенію съ электрическими приборами и машинами нѣкоторые саперные батальоны. Но контингентъ подобныхъ лицъ весьма незначителенъ, и, съ другой стороны, познаніе ихъ не исполнѣтвѣтъ требованіямъ, которыя предъявляются службою по завѣдыванію электрическимъ освѣщеніемъ. Ввиду такихъ затруднительныхъ условій прискапія электротехниковъ, Харьковская дума постановила организовать особые курсы по этой специальности. Выработана была программа, обнимающая, какъ необходимыя теоретическія свѣдѣнія, такъ и практическія навыки. Желающихъ поступить на курсы оказалось очень много. Изъ нихъ выбрано было 54 человекъ. Занятіе со слушателями курсовъ велось подъ руководствомъ городского техника, инженеръ-технолога г. Валицы и дали исполнѣтъ успешные результаты при весьма скромныхъ затратахъ.

—Къ настоящему времени электрическое освѣщеніе Петербурга Высочайше утвержденнымъ Обществомъ столичнаго освѣщенія находится въ слѣдующемъ положеніи: мощность всѣхъ станцій равняется 1.275 килоуаттамъ (около 1900 лощ. силъ); число установленныхъ лампъ для частнаго освѣщенія, въ переводѣ на 16-ти свѣчевыя лампы, достигаетъ 20000 шт. Для уличнаго освѣщенія установлено 153 вольтовыхъ дуги по 12 амперъ каждая. Тарифъ для частнаго освѣщенія—6½ коп. за 100 уаттъ-час., для уличнаго—15 коп. за вольтовую дугу въ 12 амперъ.

ОПЕЧАТКИ ВЪ СТАТЬѢ ЕРЕМИНА (№. 8).

	Насчитано.	Должно быть.
Стр. 113.	ф. 4. (1-я стадія заряженія)	ф. 5. (1-я стадія разряженія)
" 114	ф. 5.	ф. 6.
" 115 таб. 1-я	ф. 5.	ф. 6
	4,3 A''' для Pb ₂ O ₃	8,1 A''' для Pb ₂ O ₃
	B'' для Pb ₂ O ₂	4,3 B''' для Pb ₂ O ₂
" 116 1-й столб. 4-я стр. сверху	2 + и 1 —	2 — и 1 +
" 116 Табл. II, 3-й столбецъ	Заряженіе	Разряженіе
Табл. III 3-й столбецъ	Заряженіе	Разряженіе
" 4-й столбецъ	На заряженныхъ	на разряженныхъ
Стр. 117 2-й столбецъ: 2 стр. сверху	трубокъ	пробокъ
" " " 3 " "	на фиг. 7	на фиг. 6
" " " 15 " снизу	D	a
" 118, 2-й столб. 12-я стр. сверху	съ PbSO ₄ таб. 4-я	съ PbO ₂ таб. 6-я
" " " " " снизу	Послѣ чего аккумуляторъ подвергся	Для чего аккумуляторъ подвергался