

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

## Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ.

### VII. Устройство вагоновъ.

Только въ Америкѣ можно найти наиболѣе разработанные и приспособленные для механической тяги ва-

гоны трамваевъ. Между европейскими и американскими вагонами существуетъ огромная разница, которую можно объяснить отчасти почти повсемѣстнымъ распространеніемъ механической тяги въ Америкѣ. Вагоны тамъ строятся гораздо тяжелѣе и въ нихъ приспособляется для пассажировъ гораздо больше мѣста, чѣмъ въ европейскихъ вагонахъ. Въ слѣдующей таблицѣ приведены главные размѣры наиболѣе распространенныхъ типовъ электрическихъ вагоновъ въ Америкѣ.

Типъ вагоновъ съ электро- двигателями.	Длина	Полная	Длина	Ширина	Вѣсъ	Число
	корпуса	длина	плат- формъ	между- порогами.		
	м.	м.	м.	м.	т.	для пас- сажи- ровъ.
Закрытый вагонъ . . . . .	4,87	7,31	1,22	1,83	2,04	22
„ „ . . . . .	5,43	7,93	1,25	1,83	2,17	26
„ „ . . . . .	6,4	8,54	1,07	1,83	2,38	30
„ „ . . . . .	7,6	10,05	1,22	1,83	2,65	36
Открытый вагонъ . . . . .	4,37	6,40	1,01	—	1,86	34
„ „ . . . . .	—	6,86	—	1,83	1,59	35
„ „ . . . . .	—	7,52	—	1,83	2,00	59
„ „ . . . . .	—	9,37	—	1,93	2,27	50
„ „ . . . . .	—	10,36	—	1,93	2,72	60
„ „ . . . . .	11,37	13,41	—	—	4,08	90
Обратный закрытый или открытый вагонъ . . . . .	5,06	7,01	—	—	2,08	24
„ „ „ „ „ . . . . .	8,38	10,33	—	—	2,81	44
Закрытый вагонъ съ предверіемъ . . . . .	5,17	7,62	—	—	2,17	24
„ „ „ „ . . . . .	5,49	7,93	1,22	1,83	2,32	26
„ „ „ „ . . . . .	7,62	10,05	1,21	1,83	2,74	36
Открытый „ „ „ . . . . .	—	7,98	—	1,83	1,92	40
Закрытый вагонъ съ имперіаломъ . . . . .	4,82	7,93	—	1,83	2,27	44
„ „ „ „ . . . . .	—	7,52	—	1,83	2,00	59
„ „ „ „ . . . . .	7,77	10,66	1,44	2,06	3,40	72
Открытый „ „ „ . . . . .	—	7,52	—	1,83	2,00	59
„ „ „ „ . . . . .	8,23	10,97	—	—	4,54	90
Соединен. откр. и закр. вагонъ съ имперіал. . . . .	—	8,38	—	1,83	2,08	48
„ „ „ „ „ безъ имперіал. . . . .	—	8,84	—	1,93	2,49	40

Типъ и размѣръ вагоновъ зависятъ конечно отъ мѣстныхъ условий службы, для какой онъ предназначается; на примѣръ, для линій, проходящихъ по оживленнымъ улицамъ, гдѣ пассажиры входятъ въ вагонъ и

выходятъ изъ него, слѣдуетъ отдавать предпочтеніе небольшимъ вагонамъ съ просторными платформами, а для пригородной службы, гдѣ пассажиры обыкновенно не мѣняются отъ одного конца линіи до другого, будутъ

выгоднѣе большіе вагоны. Вагоны съ имперіалами примѣняются въ Америкѣ мало, такъ какъ значительную часть года, а именно при сильныхъ жарахъ лѣтомъ и большіхъ холодахъ зимой пассажиры ими не пользуются.

Здѣсь было бы неумѣстно входить въ подробности устройства корпуса вагоновъ, такъ какъ вообще вагоны для электрической тяги не отличаются по своему корпусу отъ вагоновъ для всякихъ другихъ системъ механической тяги. Достаточно будетъ сказать, что остовъ вагона долженъ быть очень крѣпкій, поперечныя поддержки нижней рамы должны быть расположены такимъ образомъ, чтобы онѣ не мѣшали установкѣ двигателей и устройству люковъ, чрезъ которые можно было бы снимать двигатели вблизи или по частямъ, не имѣя надобности поднимать для этого корпусъ вагона съ платформы; затѣмъ, крыша вагона должна быть устроена возможно крѣпко, чтобы она могла поддерживать коллекторный катокъ и его подставку. Вообще, крыша у электрическихъ вагоновъ должна быть гораздо крѣпче, чѣмъ у какихъ либо другихъ, вслѣдствіе того напора, какому она подвергается отъ коллекторнаго катка.

Относительно внутренней отдѣлки вагоновъ надо замѣтить, что американскія компаніи трамваевъ обращаютъ въ настоящее время много вниманія на увеличеніе удобства пассажировъ. Внутренность вагоновъ отдѣлывается съ такой же почти роскошью, какъ самыя лучшіе вагоны-салоны американскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Почти всѣ вагоны американскихъ трамваевъ снабжаются той или другой системой отопленія. Въ послѣднее время на электрическихъ линияхъ получаетъ большое распространеніе электрическое отопленіе вагоновъ, которое по удобствамъ и равномерности распредѣленія теплоты можно считать идеальнымъ способомъ, по только, къ сожалѣнію, оно не такъ экономично, какъ было бы желательно. При сравнительно мягкомъ климатѣ электрическое отопленіе обойдется, вѣроятно, не дороже другихъ способовъ. Слѣдующая таблица даетъ результаты испытаній, произведенныхъ въ началѣ 1894 г. бруклинской Atlantic Avenue Electric Railway Co.

Вагоны.			Температура.		Расходъ электрической энергіи (мощность) вольты.
Двери.	Окна	Внутренній объемъ въ куб. м.	Наружная град. Ц.	Средняя въ вагонѣ град. Ц.	
2	12	24,08	— 2,2	12,7	2.295
2	12	24,08	— 13,8	3,8	2.325
2	12	22,30	— 2,2	9,4	2.180
2	12	25,85	1,6	11,1	2.745
4	16	28,61	— 13,8	7,7	3.038
4	16	28,61	— 2,2	12,2	3.160

Электрическимъ грѣлкамъ слѣдуетъ придавать возможно большую лучеиспускающую поверхность и располагать ихъ возможно ниже и ближе къ дверямъ.

Вторымъ предметомъ, на который американскія компаніи трамваевъ обращаютъ большое вниманіе, является освѣщеніе вагоновъ. Электрическіе вагоны освѣщаются, конечно, электрически, обыкновенно 5—10 лампами въ 16 свѣчей, токъ для которыхъ берется изъ коллекторной линіи. Сигнальные фонари до сихъ поръ остаются въ большинствѣ случаевъ керосиновыми, чтобы они были независимы отъ случайностей въ снабженіи токомъ; впрочемъ иногда и эти фонари дѣлаютъ электрическими.

Въ странахъ, гдѣ выпадаетъ много снѣга, приходится заботиться о возможно удобномъ и дешевомъ способѣ удаленія снѣга съ пути трамваевъ. Для этой цѣли выработаны особые снѣговые плуги, причѣмъ примѣняются

обыкновенно двухъ типовъ. Первымъ типомъ пользуются на загородныхъ линияхъ и на просторныхъ улицахъ; онъ состоитъ изъ очень тяжелой платформы, на каждомъ концѣ которой расположена наклонно къ направленію рельсовъ круглая проволочная щетка, а также обыкновенные соскабливатели снѣга. Щетки вращаются 50-сильнымъ двигателемъ, а кромѣ того имѣется еще два 25-сильныхъ двигателя для движенія плуга вдоль по линіи. На городскихъ улицахъ, гдѣ никогда не допускается большое скопленіе снѣга, примѣняется снѣговой плугъ другого типа, который представляетъ собой просто очень тяжелый вагонъ съ двумя сильными двигателями, снабженный соскабливателями, которые отгребаютъ снѣгъ отъ середины пути къ краямъ. Такой плугъ можетъ счищать за одинъ разъ слой снѣга не больше 5 или 7 1/2 см.

Кромѣ перевозокъ пассажировъ, американскіе трамваи несутъ еще слѣдующія службы. Во-первыхъ, въ нѣкоторыхъ городахъ между обыкновенными пассажирскими вагонами ходятъ вагоны съ водой для поливанія улицъ, по которымъ эти линіи продолжены. Такіе вагоны включаютъ въ себѣ очень большіе водяныя системы и поливаніе изъ нихъ производится гораздо лучше и скорѣе, чѣмъ изъ обыкновенныхъ конныхъ телегъ съ бочками.

Затѣмъ на многихъ линияхъ поддерживается правильное движеніе особыхъ грузовыхъ вагоновъ для перевозки посылокъ. Наконецъ, на Бруклинской электрической дорогѣ и нѣкоторыхъ другихъ линияхъ ходятъ особые ночтовые вагоны для перевозки почты изъ главнаго почтамта въ различныя мѣстные конторы и обратно.

Теперь надо остановиться на одной изъ важныхъ частей вагоновъ—ихъ колесахъ. Они дѣлаются изъ обливнаго чугуна, ферро-никкеля, ферро-марганца, со стальной шиной или сплошныя стальные, причѣмъ наиболѣе употребительны чугунныя колеса, обдѣлываемыя по ободу до глубины около 20 мм.; они обдѣлываются на наждачныхъ колесахъ, такъ какъ не поддаются никакимъ другимъ инструментамъ. Колеса для электрическихъ вагоновъ измѣняются по вѣсу отъ 135 до 190 кгр., а діаметромъ отъ 55 до 90 см. Приводима здѣсь небольшая таблица даетъ возможность опредѣлять скорость вагоновъ съ колесами различнаго размѣра при данномъ числѣ оборотовъ двигателей.

Къ колесамъ предъявляютъ обыкновенно слѣдующія требованія: въ изломѣ чугунъ долженъ быть свѣтло-сѣрый, безъ пузырей; обдѣливаніе по глубинѣ не должно отступать отъ установленнаго размѣра больше, какъ на 6 мм., колесо должно быть совершенно цилиндрическое и гладкое снаружи, безъ песку, шлака, раковинъ или глубокихъ и неправильныхъ морщинъ.

Колеса болѣе, чѣмъ какая либо другая часть вагона, должны быть крѣпкія, такъ какъ имъ приходится выдерживать сильныя натяженія. Практика несомнѣнно показала, что сѣченіе колеса должно соответствовать сѣченію рельса, по которому оно катится. Колеса трамваевъ, какъ и желѣзнодорожныя, оказались необходимымъ дѣлать нѣсколько коническими, и для того, чтобы они оставались на рельсахъ, ихъ надо снабжать фланцемъ, у котораго бокъ для возможнаго уменьшенія тренія долженъ образовать большой уголъ съ бокомъ рельса; на практикѣ этотъ уголъ измѣняется отъ 20° до 35°, а фланцы дѣлаютъ отъ 13 до 20 мм. высотой. Въ Америкѣ, гдѣ употребляются ступенчатые рельсы, фланцы дѣлаютъ обыкновенно гораздо толще, чѣмъ въ Европѣ. Плохо устроенныя и соразмѣрныя колеса такъ же, какъ плохой путь и рельсы, являются главной причиною скорого изнашиванія.

Оси колесъ должны быть совершенно параллельны, а линія, соединяющая центры подлинниковъ, перпендикулярна къ осямъ. Если эти условія не выполняются, то путь сильно страдаетъ.

Чугунъ, изъ котораго выдѣлываются колеса вагоновъ въ Америкѣ, обладаетъ, какъ утверждаютъ, замѣчательными качествами. Такъ, наилучшіе его образцы обнаружили при испытаніяхъ крѣпости на растяженіе отъ 2350 до 2800 кгр. на кв. см. и вообще этотъ чугунъ во

Диаметръ колесъ въ сантим.	К и л о м е т р ы   в ь   ч а с ь .									
	3,2	6,4	9,6	12,8	16	24	32	40	48	64
О б о р о т ы   к о л е с ь   в ь   м и н у т у .										
61	28	56	84	112	140	210	280	350	420	560
66	26	52	78	103	129	194	258	323	388	517
71	24	48	72	96	120	180	240	300	360	480
76	22	45	67	90	112	168	224	280	336	448
84	20	41	61	82	102	153	204	255	306	408
91	19	37	56	75	93	140	187	234	280	374
107	16	32	48	64	80	120	160	200	240	320

многих отношеніяхъ больше похожъ на мягкую сталь или желѣзо, чѣмъ на обыкновенный чугунъ; отъ ударовъ ручника на немъ остаются такіе же знаки, какъ на желѣзѣ, и изъ него выковывали листы.

На нарowych трамваяхъ чугунныя колеса служатъ дольше, чѣмъ на электрическихъ городскихъ линіяхъ, вслѣдствіе болѣе ровнаго пути и меньшаго числа остановокъ; на первыхъ они дѣлаютъ до 160.000 км., а на вторыхъ 120.000 км. является рѣдко достижимымъ максимумомъ; въ Европѣ такія колеса дѣлаютъ въ среднемъ 80.000 км.

Многія компаніи въ Европѣ и Америкѣ отдають предпочтеніе желѣзнымъ колесамъ со стальными шинами, такъ какъ для чугунныхъ колесъ требуется особый чугунъ и ихъ выдѣлка не легка. Пробовали прибивать колеса изъ литой стали, но они большого распространенія не получили, такъ какъ гораздо дороже чугунныхъ, а преимущества надъ ними представляють мало. Утверждаютъ, что желѣзныя колеса со стальными шинами прочише чугунныхъ вслѣдствіе своей большей эластичности, но ихъ важное преимущество заключается въ возможности мѣнять стальные шины, когда онѣ изобьются. Утверждаютъ также, что эти колеса гораздо легче чугунныхъ. Они дѣлаютъ, какъ говорятъ, до 300.000 км.

Теперь перейдемъ къ другой важной принадлежности вагонныхъ платформъ, тормазамъ. У электрическихъ вагоновъ примѣняются тормазы слѣдующихъ типовъ: ручные, дѣйствующіе на ободъ колеса или на ось, воздушные и электрическіе тормазы.

Тормазы первого типа должны быть снабжены длинными рычагами для приведенія въ дѣйствіе и очень сильными пружинами для ихъ возвращенія въ первоначальное положеніе. Тормазныя подушки обыкновенно бывають чугунныя и устраниваются такъ, чтобы легко было перемѣнять ихъ; дѣлаются также приспособленія для устраненія послѣдствій изнашиванія. Въ отношеніи послѣдняго испытанія, произведенныя въ Америкѣ, показали, что чугунныя (отбѣлennыя) подушки изнашиваются гораздо скорѣе составныхъ, желѣзныхъ и чугунныхъ, и стальныхъ; что касается до колесъ, то въ ихъ изнашиваніи, повидимому, нѣтъ разницы въ зависимости отъ матеріала тормазныхъ подушекъ. Надо, конечно, стараться, чтобы болше изнашивались послѣднія, а не колеса. Можно принять, что тормазная подушка вѣситъ въ среднемъ 9½ кгр. новая и остается 4 кгр., когда дѣлается негодной для употребленія, т. е. изнашивается на 5½ кгр.

Тормазы должны приводиться въ дѣйствіе быстро, чтобы кондукторъ вагона могъ нажимать ихъ нѣсколькими оборотами. Для болѣе легкаго управленія рукоятки дѣлаются съ трещетками.

При механической тягѣ входятъ въ употребленіе различные механическіе тормазы, а именно воздушные и электрическіе. Изъ послѣднихъ въ Америкѣ оказался очень удачнымъ тормазъ Сперри, дѣйствіе котораго совсемъ не зависитъ отъ главнаго тока линіи; когда этотъ токъ прерывается, двигатель стремится дѣйствовать, какъ генераторъ, и этой-то энергіей и пользуются для дѣйствія тормазы. Тормазъ состоитъ изъ поддерживающагося на рамѣ вагона плоскаго кольца, которое при дѣйствіи тормазы прижимается къ обточенной фаскѣ на внутренней сторонѣ вагоннаго колеса, причемъ поверхности соприкасанія „смазываются“ угольной щеткой, прилегающей къ нимъ при дѣйствіи тормазы. Въ тѣлѣ этого кольца заключена катушка, соединяющаяся съ двигателемъ, когда послѣдній разобщается отъ главной линіи; при этомъ по катушкѣ начинаетъ проходить токъ, намагничивающій кольцо и заставляющій его притягиваться и прижиматься къ вагонному колесу. Тормажаніе обуславливается при этомъ тремя различными и очень сильными причинами: 1) дѣйствіемъ двигателя, какъ динамо-машинъ, развивающаго пару силъ, противодѣйствующихъ вращенію осей, 2) треніемъ тормазнаго кольца по колесу и 3) самое главное, очень сильными токами Фуко, развивающимися въ вагонномъ колесѣ при его вращеніи въ магнитномъ полѣ тормазнаго кольца. Важное преимущество этого тормазы заключается въ томъ, что онъ приходитъ въ дѣйствіе самъ при разобщеніи вагонныхъ двигателей отъ линіи и нельзя замкнуть токъ, не освободивъ тормазы; остановка производится съ болшей постепенностью. Тщательныя подсчитыванія, сдѣланныя въ Америкѣ, показываютъ, что примѣнять тормазъ приходится въ среднемъ 1.300 разъ въ день, когда вагонъ дѣлаетъ 262 км. втеченіе 18 часовъ, т. е. приблизительно разъ въ 5 минутъ; при такихъ условіяхъ тормажаніе въ ручную является весьма тяжелой работой для кондуктора вагона, и электрической, дѣйствующій автоматически тормазъ, является весьма желательнымъ. Но, съ другой стороны, этотъ тормазъ зависитъ по своему дѣйствію отъ электродвигателя и въ случаѣ неисправности послѣдняго перестаетъ дѣйствовать; впрочемъ этотъ недостатокъ не такъ важенъ, какъ кажется съ перваго взгляда, такъ какъ двигатели повреждаются теперь сравнительно рѣдко и кромѣ того можно имѣть въ запасъ ручной тормазъ.

Большая скорость и безшумное движеніе вагонныхъ заставили снабжать послѣдніе особыми оградами для предупрежденія попаданія пѣсеходовъ подъ колеса вагона. Для этого придумали различныя приспособленія въ родѣ, наиримѣръ, большой сѣтки впереди вагона, опускаемой въ случаѣ надобности кондукторомъ, но они оказались совершенно непригодными, такъ какъ въ случаѣ столкновенія кондукторъ долженъ дѣйство-

вать тормазомъ. Гораздо практичнѣе оказывается болѣе простое приспособленіе, представляющее собой рядъ стѣчатой лопатки, расположенной на рессорахъ на каждомъ концѣ вагона очень близко отъ грунта.

Почти всѣ электрическіе вагоны снабжаются песчаными ящиками для облегченія восхожденія на подъемы; они обыкновенно приводятся въ дѣйствіе при помощи педали. Для сигналовъ на каждой платформѣ располагается звонокъ, по большей части электрической, приводимый въ дѣйствіе также педалью. Они снабжаются небольшой батареей аккумуляторовъ.

Д. Г.

## Электрической счетчикъ системы Гуммеля, фирмы Шуккертъ и Ко \*).

На IV Электрической выставкѣ Императорскаго Техническаго Общества, я впервые увидалъ счетчикъ системы Гуммеля, который меня очень заинтересовалъ своей рациональной конструкціей; недавно мнѣ пришлось имѣть въ рукахъ и испытывать такой счетчикъ на 30 амперовъ при 110 вольтгахъ. Пользуясь этимъ случаемъ, я рѣшилъ испытать, параллельно, весьма употребительные здѣсь счетчики Арона (на 50 амперовъ) и Томсона \*\*) (на 30 амперовъ при 110 вольтгахъ).

Сначала я приведу описаніе и характеристику счетчика Гуммеля въ переводѣ изъ брошюры, полученной мною при счетчикѣ, а затѣмъ сообщу результаты испытанія счетчиковъ, произведеннаго мною въ хорошо оборудованной лабораторіи.

Счетчики Арона и Томсона уже были описаны въ журналѣ „Электричество“.

Когда производство свѣтильнаго газа настолько усовершенствовалось, что можно было приступить къ постройкѣ газовыхъ заводовъ для снабженія дѣльных городовъ, то болѣею частью устраивалось соглашеніе между производителями и потребителями, по которому послѣдніе получали, за известную сумму, право жечь определенное число горѣлокъ въ теченіе определеннаго времени. Недостатки плохой системы скоро сказались, такъ какъ ни производитель, ни потребитель не могли быть довольны. Первый не могъ сообразовать расхода съ мѣняющимся потребностями, второй не могъ контролировать расхода и предупреждать злоупотребленія. Тѣмъ не менѣе потребовались значительныя усилія со стороны газовыхъ обществъ, пока изобрѣтенные газовые счетчики приобрѣли довѣріе потребителей.

Если на электрическихъ станціяхъ все еще часто встрѣчаются подобныя условія и потребители пользуются известнымъ числомъ лампъ накаливанія за определенную мѣсячную плату, то причину этого слѣдуетъ искать главнымъ образомъ въ недоброй, съ которыми публика относилась къ электрическимъ счетчикамъ. Во первыхъ публика вообще побаивается электрическихъ единицъ, какъ-то: амперъ, вольтъ и другія, которыя для нея непонятны, во-вторыхъ еще недавно счетчики не удовлетворяли вполнѣ всѣмъ тѣмъ требованіямъ, которыя нужно ставить удовлетворительному прибору.

Счетчикъ имѣетъ значеніе не только для клиентовъ центральныхъ станцій, а и для всѣхъ владѣльцевъ маленькихъ самостоятельныхъ установокъ. Своимъ точнымъ контролемъ приборъ даетъ возможность вести экономическую эксплуатацію и беречь лампы и токъ. Въ тоже время онъ во время предостерегаетъ владѣльца, такъ какъ всякая неисправность установки въ родѣ недостаточной изоляціи сѣти отъ земли и т. п., тотчасъ

сказывается на показаніяхъ прибора и притомъ раньше, чѣмъ наступятъ серьезныя поврежденія.

Счетчикъ только тогда достигаетъ широкаго распространения, когда онъ будетъ удовлетворять всѣмъ требованіямъ практики. Фирма Шуккертъ, перечисляя ихъ въ описаніи своего счетчика, выставляетъ слѣдующія его преимущества.

На первомъ планѣ стоитъ здѣсь *точность* показаній: границы, въ которыхъ колеблется погрѣбность должны быть точно опредѣлены и счетчикъ долженъ начинать свои показанія при возможно малой силѣ тока. Напримѣръ у описаннаго ниже счетчика Шуккерта отклоненія показаній отъ истинны не превышаютъ 1%. Приборы при томъ настолько чувствительны, что, напримѣръ, счетчикъ на 30 амперовъ, начинаетъ работать тотчасъ какъ будетъ включена даже одна лампочка въ 5 свѣчей. Счетчикъ большихъ размѣровъ начинаетъ работать отъ одной 16 свѣчной лампы.

Другимъ условіемъ является *неизмѣняемость* показаній. Всѣ приборы, въ которыхъ для отсчета примѣняются постоянныя магниты (напр. извѣстные счетчики Арона и Томсона), или массивныя куски желѣза, будутъ измѣнять свои показанія отъ времени и когда вследствие короткаго замыканія или тому подобнаго случая черезъ приборъ пройдетъ ненормально сильный токъ.

Весьма важное преимущество счетчика фирмы Шуккертъ заключается въ томъ, что онъ не содержитъ въ себѣ ни постоянныхъ магнитовъ, ни желѣзныхъ массъ въ дѣйствующихъ органахъ, ни пружинъ, ни другихъ частей, подверженныхъ измѣненіямъ; показанія его основываются исключительно на тождественныхъ положеніяхъ отдѣльныхъ частей, поэтому этотъ приборъ свободенъ отъ подобныхъ погрѣбностей и регистрируетъ расходъ тока всегда одинаковымъ образомъ.

Дальнѣйшимъ условіемъ является *простота* конструкціи. Счетный механизмъ, изъ немногихъ зубчатыхъ колесъ и маленькій электродвигатель съ вращающейся осью— вотъ составныя части счетчика Шуккерта.

Счетчикъ удовлетворяетъ также условію, по которому приборъ долженъ быть совершенно *самостоятеленъ* и не долженъ нуждаться въ особыхъ приспособленіяхъ для пуска и его въ ходъ (напр. завода часового механизма, какъ въ счетчикахъ Арона, а напротивъ, долженъ приходиться въ дѣйствіе какъ только черезъ него пройдетъ токъ. При большихъ станціяхъ неизбѣжно будетъ случаться, что часовые механизмы будутъ останавливаться и тѣмъ вызывать неприятели и споры между потребителями тока и центральной станціей.

Наконецъ, требуется чтобы *количество энергии затрачиваемой счетчикомъ* при работѣ было *ничтожно*. Расходъ тока въ счетчикѣ Шуккерта при напряженіи въ 100 вольтъ составляетъ только 0,05 ампера и затраты энергіи на счетчикъ опредѣляется такимъ образомъ, въ 5 ваттовъ, что соответствуетъ десятой части расхода энергіи въ 16-ти свѣчной лампѣ.

Счетчикъ системы Гуммеля состоитъ собственно изъ маленькаго электродвигателя, чрезъ индукторъ котораго проходитъ главный, а чрезъ якорь—отвѣтвленный токъ, и изъ мѣднаго диска, который тормазится возбужденными въ немъ токами Фуко.

Фиг. 1 изображаетъ схему прибора. М небольшой электродвигатель, якорь котораго *a* и индукторъ *b* не заключаютъ въ себѣ желѣза, во избѣжаніе ошибокъ, обусловленныхъ переменнымъ состояніемъ магнетизма въ желѣзѣ. На продолженіи оси электродвигателя насаженъ мѣдный дискъ *s*, вращающійся передъ полюсами электромагнита *c* и тормазимый токами Фуко. Если прослѣдить за токами, то станетъ ясно, что главный токъ можетъ попасть въ лампы только пройдя чрезъ обмотку электромагнитовъ. Остальныя части прибора включены въ шунтъ къ лампамъ, т. е. въ большинствѣ случаевъ къ точкамъ постоянной разности потенциаловъ.

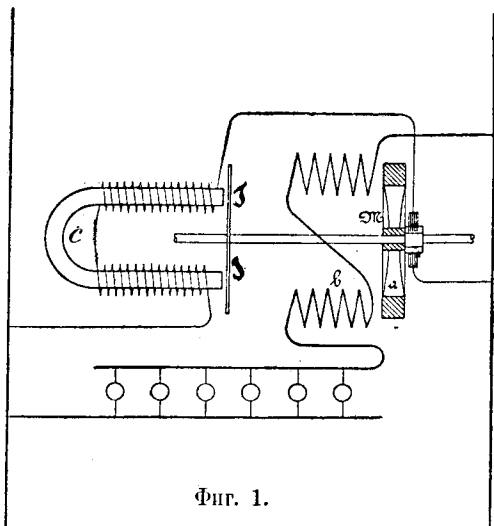
При этомъ якорь *a*, электромагниты тормазы, и въ случаѣ нужды безиндукціонное сопротивленіе, всѣ включены послѣдовательно.

На фиг. 2 и 3 показано расположеніе тѣхъ же частей, съ соблюденіемъ тѣхъ же буквъ. Якорь шаро-

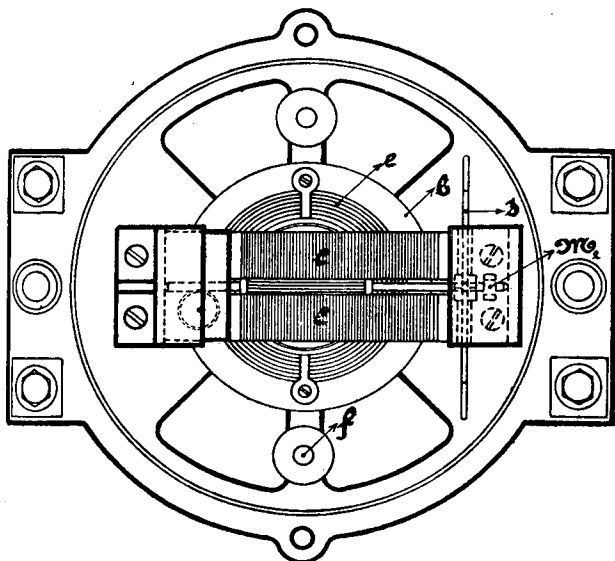
\*) Тенеръ: Elektricitäts-Aktiengesellschaft, Nürnberg.

\*\*) Счетчикъ Арона былъ полученъ мною отъ г. г. Сименсъ и Гальске въ 1890 году и все время находился въ моихъ рукахъ; счетчикъ Томсона былъ любезно предоставленъ для моихъ опытовъ директоромъ-распорядителемъ Высочайше утвержденаго общества электрическаго освѣщенія.

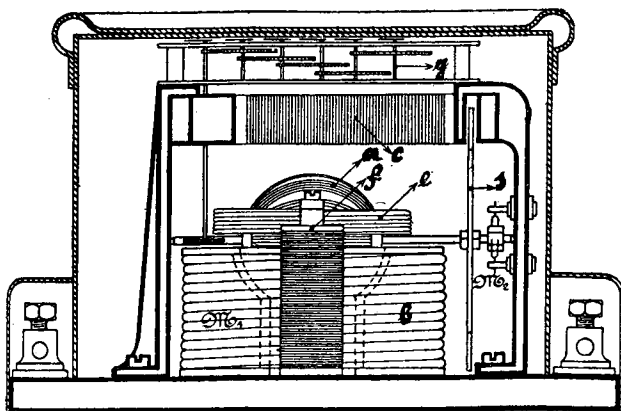
образный, но полый, что представляет большія выгоды по легкости якоря и симметричности его формы; слѣд-



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Для большой ясности теории счетчика сначала отбросим всё побочныя вліянія, мѣшающія дѣйствию прибора и примемъ ихъ во вниманіе только впослѣдствіи.

Если обозначить чрезъ  $i$  силу измѣряемаго тока, то израсходованное количество тока  $M$  выразится чрезъ интегралъ взятый для извѣстнаго промежутка времени. Мы имѣемъ уравненіе

$$M = \int idt.$$

По  $A$ , мощность электродвигателя, пропорціональна силѣ тока въ электромагнитахъ  $i$  и скорости вращенія  $v$ , такъ какъ сила тока въ якорѣ можетъ быть разсматриваема какъ постоянная. Мощность  $A$ , расходуемая мѣднымъ дискомъ, также пропорціональна скорости  $v$  и силѣ токовъ Фуко  $J$  въ дискѣ.

Такимъ образомъ мы имѣемъ

$$A = iv = A_1 = Jvk$$

гдѣ  $k$  есть постоянная величина. Такъ какъ сила токовъ Фуко также пропорціональна скорости вращенія, то для каждаго момента

$$iv = \kappa_1 v^2 \text{ или } i = \kappa_1 v,$$

т. е. во всякій моментъ скорость вращенія пропорціональна силѣ тока въ электромагнитахъ. Далѣе отсюда слѣдуетъ, что путь, пройденный мѣднымъ дискомъ и опредѣляемый числомъ его оборотовъ, пропорціоналенъ расходу тока и регистрирующій счетчикъ непосредственно указываетъ послѣдній.

До сихъ поръ мы пренебрегали побочными вліяніями. При первомъ приближеніи мы предположимъ, что сила тока въ якорѣ электродвигателя остается постоянной, Строго говоря это невозможно, такъ какъ при вращеніи якоря въ немъ возбуждается противодѣйствующая электровозбудительная сила, которая зависитъ отъ скорости вращенія и отъ силы тока въ электромагнитахъ. Для того, чтобы уменьшить это вліяніе, вводятъ передъ якоремъ возможно большее сопротивленіе.

Такимъ сопротивленіемъ служить прежде всего обмотка электромагнитовъ тормазы; этимъ достигается еще то преимущество, что колебанія въ напряженіи не вызываютъ замѣтныхъ измѣненій въ скорости вращенія, такъ какъ одновременно мѣняется и вліяніе тормазы. Кромѣ того, въ случаѣ нужды, вводятъ еще безиндукціонное сопротивленіе.

Другое поправочное приспособленіе служитъ для устраненія сопротивленій тренія. Это достигается тѣмъ, что передъ якоремъ помѣщаютъ особую добавочную обмотку, которая производитъ крутящій моментъ, равный моменту сопротивленія механическихъ треній. Большею частью эта добавочная обмотка вводится послѣдовательно съ якоремъ и электромагнитами тормазы.

Счетчикъ рекомендуется ставить въ такихъ мѣстахъ, гдѣ онъ не подвергался бы вліянію сырости и рѣзкимъ колебаніямъ температуры. Укрѣплять его надо на ровной вертикальной стѣнѣ. При установкѣ съ нимъ надо обращаться осторожно, особенно слѣдуетъ избѣгать сильныхъ толчковъ, могущихъ повредить правильность положенія вертикальной оси. Только тогда, когда установка прибора совѣмъ закончена, освобождаютъ арретированіе. Дѣлается это такимъ образомъ: вытягиваютъ пуговку, находящуюся внизу прибора и просовываютъ прикрѣпленный къ ней стержень. Въ послѣднихъ образцахъ просто вывинчивается снизу винтикъ. По окончаніи установки закрываютъ особыми лищичками зажимы счетчика и накладываютъ на нихъ пломбу.

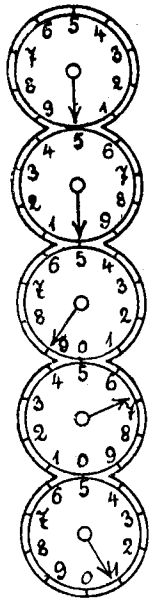
На верхнемъ циферблатѣ отсчитываютъ единицы, на второмъ сверху десятки и т. д. Разность отсчетовъ до и послѣ извѣстнаго промежутка времени, помноженная на нѣкоторую постоянную величину <sup>\*</sup>), данную для каждаго прибора, даетъ расходъ тока въ амперъ часъ. Постоянная величина опредѣлена для одного дѣленія верхняго циферблата.

<sup>\*</sup>) Эта постоянная равна большею частью единицѣ или кратна ей.

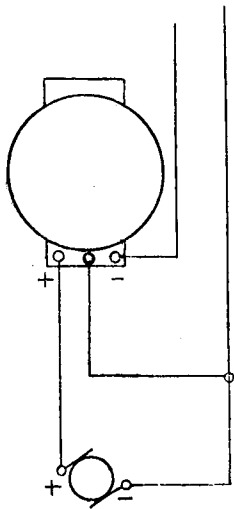
ствіемъ этого является незначительность трѣнія оси въ гнѣздѣ.

Примѣръ: постоянная счетчика равна единицѣ, т. е. если стрѣлка верхняго циферблата передвинулась на одно дѣленіе, то счетчикъ зарегистрировалъ одинъ амперъ часъ. Положимъ, что мы отсчитали 1187 до начала работы и 2843 по окончаніи ея. Расходъ равенъ  $(2843 - 1187) \times \text{одинъ амперъ-часъ} = 1656 \text{ амперъ-часовъ}$ .

При отсчетѣ надо обращать особое вниманіе на то, что, если стрѣлка какого нибудь циферблата подвину-



Фиг. 4.



Фиг. 5.

Но фиг. 4 на примѣръ легко можно бы отсчитать 7000 на четвертомъ циферблатѣ. Если же обратить вниманіе на слѣдующій верхній циферблатъ (3-й) то видно, что его стрѣлка стоитъ еще только на 9, что даетъ отсчетъ 7900. Поэтому рекомендуется начинать при отсчетѣ всегда съ верхняго циферблата и приписывать слѣдующія цифры слѣва.

Фиг. 5 представляетъ схему включенія счетчика при двухъ-приводной системѣ, а фиг. 6—при трехъ-проводной. Фиг. 7 и 8 показываютъ наружный видъ закрытаго и открытаго счетчика.

Остается еще прибавить, что при употребленіи счетчика для очень точныхъ измѣреній слѣдуетъ за часъ до опытовъ включить шунтъ въ цѣль.

Счетчики Гуммеля находятся уже въ большомъ распространеніи; ихъ изготовлено болѣе 8000 штукъ; они установлены въ городахъ: Гамбургѣ, Алтонѣ, Ахенѣ, Мюнхенѣ, Будапештѣ, Франкфуртѣ на Майнѣ и др.

При испытаніи мною трехъ счетчиковъ Арона, Томсона и Гуммеля получились слѣдующіе результаты.

Показанія приборомъ за 3 часа непрерывнаго дѣйствія 23 июня 1895 года; вольты все время записывались регистрирующимъ вольтметромъ Ришара и колебались отъ 98 до 103; средніе вольты =  $98\frac{1}{2}$ :

Показаніе счетчика Арона по коэффициенту провѣренному въ 1890 г. . . . .	36, 2	амп. часа.
Показаніе счетчика Томсона по данному при счетчикѣ коэффициенту . . . . .	47, 6	" "
Показаніе счетчика Гуммеля по данному при счетчикѣ коэффициенту . . . . .	52,86	" "
Показаніе перваго изъ двухъ введенныхъ послѣдовательно мѣдныхъ вольтметровъ . . . . .	52,22	" "
Тоже втораго . . . . .	52,77	" "

Опытъ въ теченіи 3 часовъ 26 июня при тѣхъ же обстоятельствахъ; средніе вольты приблизительно = 100.

Показаніе счетчика Арона . . . . .	38,15	амп. часа.
" " Томсона . . . . .	53,15	" "
" " Гуммеля . . . . .	56,55	" "

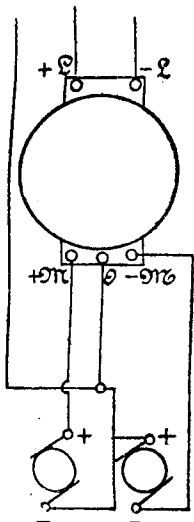
Изъ этихъ испытаній можно вывести слѣдующія заключенія.

Стальной магнитъ на маятникѣ счетчика Арона настолько ослабъ за четыре слишкомъ года, что онъ показываетъ слишкомъ на 30% менѣе дѣйствительности. Показаніе счетчика Томсона было менѣе дѣйствительнаго въ зависимости отъ тормозящихъ стальныхъ магнитовъ, которые не могли сдѣлаться сильнѣе прежняго, а потому, что счетчикъ назначенъ на 110 вольтовъ, а работалъ при меньшемъ напряженіи. Это видно и изъ сравненія перваго опыта со вторымъ когда вмѣсто среднихъ  $98\frac{1}{2}$  вольтовъ напряженіе было въ среднемъ 100 вольтовъ; тогда разница въ показаніяхъ счетчиковъ Томсона и Гуммеля уменьшилась. Во всякомъ случаѣ очевидно стальные магниты счетчика Томсона уже нѣсколько ослабли и требовалось опредѣлить новый коэффициентъ для этого счетчика; это видно изъ того, что онъ при 110 вольтгахъ, по расчету, долженъ дать показанія выше дѣйствительныхъ.

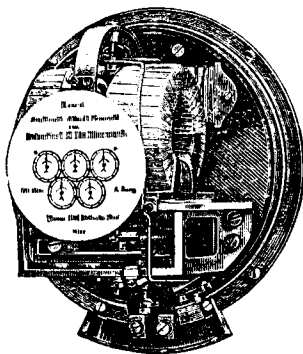
Счетчикъ Гуммеля, не смотря на значительно меньшее напряженіе противъ нормальнаго ( $98\frac{1}{2}$  вмѣсто 110), показывалъ точно число амперовъ-часовъ; разница между нимъ и мѣдными вольтметрами была незначительна. Когда требуется мѣрить амперы-часы, а не ватты, какъ это обыкновенно имѣетъ мѣсто при центральныхъ станціяхъ электрическаго освѣщенія съ опредѣленнымъ электрическимъ напряженіемъ, тогда счетчикъ Гуммеля несомнѣнно практичнѣе. Поддерживать очень точно число вольтовъ въ разныхъ точкахъ большой сѣти, при разныхъ нагрузкахъ, немислимо, а потому счетчикъ Томсона и подобные будутъ считаться то въ пользу, то въ ущербъ потребителя; едва-ли кто въ состояніи свести балансъ и опредѣлить его размѣры за цѣлый годъ.

Затѣмъ мною были продѣланы слѣдующіе опыты.

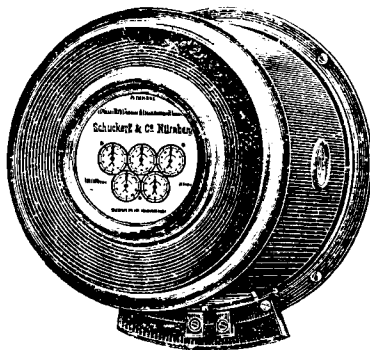
Счетчики Гуммеля и Томсона были повѣшены съ большою тщательностью правильно относительно горизонта, по имѣющимся при счетникахъ знакамъ, и за-



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

лась на одно дѣленіе, то стрѣлка слѣдующаго за нимъ верхняго циферблата должна сдѣлать полный оборотъ.

тѣмъ наблюдалось: при какой наименьшей силѣ тока они начинаютъ давать показанія, т. е. ихъ электродвигатели трогаются съ мѣста.

Счетчикъ Гуммеля всегда трогался съ мѣста при силѣ тока отъ 0,20 до 0,22 ампера; счетчикъ Томсона трогался съ мѣста при силѣ тока отъ 0,22 до 0,25.

Оба счетчика были выведены изъ правильнаго положенія и отклонены оба одинаково на  $3^\circ$  въ плоскости ихъ основанія. Счетчикъ Гуммеля трогался съ мѣста при силѣ тока отъ 0,23 до 0,27; счетчикъ Томсона—при силѣ тока отъ 0,50 до 0,52. Причина этого объясняется сравнительной легкостью и симметричностью формы (шаровой) якоря счетчика Гуммеля.

Итакъ мои опыты не указали на какія либо невыгодныя стороны послѣдняго счетчика сравнительно съ Томсоновскимъ, но преимуществу Гуммелевскаго очевидно и весьма важны. Конечно все, что я говорю, относится только къ испытаннымъ мною тремъ системамъ, но двѣ изъ нихъ наиболѣе употребительны въ Россіи.

Счетчики Арона постоянно выводятся изъ употребленія, что вполне справедливо и понятно: они мало внушаютъ довѣрія потребителямъ и техникамъ по своему принципу; счетчики Томсона продолжаютъ сильно распространяться, а между тѣмъ, вслѣдствіе употребленія стальныхъ магнитовъ, ихъ необходимо ежегодно проверять и опредѣлять каждый разъ коэффициентъ. Это возня не мала; хорошо еще было бы если бы эта проверка производилась въ компетентныхъ учрежденіяхъ или хорошо обставленныхъ лабораторіяхъ; на практикѣ мы видимъ обратное: большое число счетчиковъ отъ какой нибудь центральной станціи повѣряется второстепенными техниками, на мѣстѣ у потребителей, въ теченіе какихъ нибудь 20 много 30 минутъ на счетчикъ.

Счетчикъ, который не имѣетъ въ своемъ механизмѣ элементовъ, измѣняющихся отъ времени, и потому проверяется передъ установкой однажды на всегда или на очень долго представляеть важное преимущество. Второе также весьма важное преимущество счетчика Гуммеля: это независимость его показаній отъ измѣненія напряженія въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, которыя обыкновенно не превосходятся на порядочныхъ центральныхъ станціяхъ. И не буду останавливаться на другихъ сравнительно мелкихъ преимуществахъ этого счетчика.

*В. Чикольевъ.*

## Замѣна пара электричествомъ въ желѣзно-дорожной практикѣ.

Въ своемъ сообщеніи подъ этимъ заглавіемъ въ Американскомъ Институтѣ Электротехниковъ д-ръ Л. Деакъ разсматриваетъ два слѣдующихъ вопроса:

1) Данная желѣзная дорога дѣйствуетъ въ настоящее время паромъ; будетъ ли выгодно сдѣлать полную перемѣну на электричество или слѣдуетъ сдѣлать неполную перемѣну и какъ это сдѣлать?

2) Если приходится строить совершенно новыя линіи, то будетъ-ли выгодно снабдить ихъ электрической тягой и какъ это слѣдуетъ сдѣлать?

Хорошая желѣзнодорожная служба должна удовлетворять совершенно различнымъ требованіямъ для перевозки пассажировъ и грузовъ. При пассажирскомъ движеніи доходъ дороги увеличивается, когда поѣзда ходятъ черезъ короткіе промежутки времени и съ большой скоростью, а это условіе легко удовлетворяется при электрической тягѣ, тогда какъ стоимость перевозки пассажировъ паромъ сильно увеличивается съ увеличеніемъ числа поѣздовъ. Для товарнаго движенія наибольшая экономія достигается тогда, когда одинъ локомотивъ тянетъ поѣзда наибольшаго вѣса; въ виду этого за послѣднее время стремились къ увеличенію размѣра локомотивовъ, емкости вагоновъ и длины поѣздовъ. Это потребовало, конечно, увеличенія прочности пути, что

повело къ огромнымъ расходамъ, но послѣдніе окупались удешевленіемъ перевозки грузовъ. Движеніе товарныхъ поѣздовъ электрическими локомотивами оказалось бы очень невыгоднымъ вслѣдствіе нецѣлесообразности этого рода и неравномѣрности распредѣленія нагрузки вдоль линіи; надо помнить, что при электрической тягѣ послѣднее условіе увеличиваетъ какъ стоимость первоначальнаго устройства, такъ и стоимость дѣйствія.

Статистика американскихъ дорогъ показываетъ, что количество грузовъ на поѣздъ-километръ болѣе, чѣмъ удвоилось за періодъ времени съ 1870 по 1890 г., а расходы на перевозку уменьшились больше, чѣмъ на половину; съ другой стороны, число пассажировъ на поѣздъ-километръ уменьшилось, и расходы на ихъ перевозку измѣнились только незначительно, несмотря на экономію отъ различныхъ усовершенствованій. Такимъ образомъ, эти два рода движенія или за упомянутый періодъ времени по противоположнымъ направленіямъ: пассажирское по такому, гдѣ электричество представляется самымъ экономичнымъ, а товарное по другому, гдѣ электричество оказывается самымъ дорогимъ. Между прочимъ слѣдуетъ замѣтить, что послѣднее движеніе является наиболѣе важнымъ въ хозяйствѣ желѣзныхъ дорогъ, такъ какъ оно даетъ послѣднимъ въ Америкѣ въ  $2\frac{1}{2}$ —3 раза больше доходовъ, чѣмъ пассажирское движеніе. Поэтому при теоретическихъ условіяхъ можно говорить только о дѣйствіи желѣзнодорожныхъ линій отчасти электричествомъ и отчасти паромъ.

Посмотримъ теперь, можно-ли производить пассажирское движеніе вполне или отчасти электричествомъ. Приведеніе въ движеніе электричествомъ скорыхъ сквозныхъ поѣздовъ на главныхъ линіяхъ было бы несомнѣнно невыгодно,—электрическую тягу можно съ выгодой примѣнять только къ мѣстнымъ поѣздамъ при особомъ пути для нихъ. Что касается до вѣтвей, то выгода замѣны пара электричествомъ на нихъ зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Сквозное движеніе составляетъ только небольшой процентъ полнаго числа перевозимыхъ пассажировъ; а потому мѣстное движеніе представляетъ большое значеніе въ желѣзнодорожномъ хозяйствѣ, и оно несомнѣнно должно вызвать въ скоромъ времени возникновеніе независимыхъ электрическихъ линій, проходящихъ параллельно желѣзнымъ дорогамъ, если послѣднія сами не позаботятся улучшить сообщеніе между смежными городами введеніемъ электрической тяги.

Что касается до характера электрическаго снабженія линій, то онъ зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ оказаться целесообразнымъ пользоваться отдѣльными электрическими вагонами, которые ходятъ по желѣзнодорожнымъ путямъ между городомъ и по линіямъ трамвая въ городахъ. Такъ какъ скорость и электрическое напряженіе на тѣхъ и другихъ линіяхъ не могутъ быть одинаковы, то въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ ставить нѣсколько двигателей въ вагонѣ, которые соединяются то параллельно, то послѣдовательно.

Въ настоящее время компаніи электрическихъ трамваевъ, развивая стѣни своихъ линій, идутъ отъ трамвайнаго движенія къ сквозному, отъ мелкихъ двигателей къ крупнымъ. Наоборотъ, желѣзнодорожныя компаніи, исходя изъ крупныхъ единицъ, спускаются къ современнымъ электро-трамвайнымъ линіямъ. Можетъ быть, со временемъ онѣ встрѣтятся и для современной паровой дороги будетъ выработана какой-либо образецъ электрической системы.

Что касается до системы, то въ настоящее время единственной, при которой можно рассчитывать съ увѣренностью на успѣхъ, является система постояннаго тока съ воздушными проводами. Она 1) представляется наименѣе сложной, относительно проводки тока въ вагоны, 2) допускаетъ измѣненія скорости въ широкихъ предѣлахъ при сравнительно высокомъ полезномъ дѣйствіи и 3) настолько практически знакома намъ, что можно сразу гарантировать успѣшность дѣйствія. Если линія очень длинна, то можетъ оказаться умѣстнымъ устроить вдоль нея подстанціи съ вращающимися трансформаторами.

Въ случаѣ устраиваемыхъ запово для электрической тяги такихъ дорогъ, какъ подземныя или надземныя для скорого междугороднаго сообщения, условия бывають особенно благоприятны для электричества. Здѣсь будетъ выгодно располагать вдоль линіи батареи аккумуляторовъ для поддержанія равномерной нагрузки у станцій и для возвращенія части энергіи для полезной работы; благодаря этимъ батареямъ можно уменьшить почти вдвое мощность станцій, что значительно сокращаетъ расходы какъ на первоначальное устройство, такъ и на дѣйствіе.

Обсудивъ такимъ образомъ упомянутые вопросы, Денкапъ описываетъ электрическую установку для Бельтъ-Лийнскаго туннеля желѣзной дороги Бамтиморъ-Охайо. Этотъ туннель въ 2 км. длиною проходитъ подъ Балтиморомъ и не можетъ удовлетворительно вентилироваться. Вслѣдствіе этого стали подыскивать способъ для прохода воздуха чрезъ туннель безъ дыма и газовъ и остановились на электричествѣ, поручивъ устройство установки фирмѣ General Electric Co.

Для этой цѣли устроена станція съ 4 динамомашинами по 750 лощ. силъ на 700 вольтовъ, отъ которыхъ токъ передается электрическимъ локомотивамъ по воздушной линіи довольно своеобразнаго устройства. Такъ какъ туннель мѣстами очень низокъ, то провода расположили не надъ вагонами, а посерединѣ туннеля, между путями, на высотѣ 5,18 м., а внѣ туннеля на высотѣ 6,7 м. отъ верха рельсовъ. Приводомъ служатъ желѣзные желобъ, устроенный изъ двухъ Z — образныхъ полосъ, приклепанныхъ къ покрывающей ихъ полосѣ въ 30 см. шириной, со щелью между ними въ 2,5 см. На однихъ поддерживахъ съ этимъ коллекторнымъ проводомъ проложены три мѣдныхъ кабеля, служащихъ теудерами и соединяющихся чрезъ извѣстные промежутки съ первымъ проводомъ. Обратнымъ проводомъ служатъ, какъ обыкновенно, рельсы. Коллекторомъ у локомотива служитъ двигающійся въ желобѣ латуный полунтъ. Паровые локомотивы не отдѣляются отъ поѣзда, а протаскиваются вмѣстѣ съ нимъ чрезъ туннель электрическими локомотивами. Полная длина электрической линіи около 6 км., такъ какъ электрическіе локомотивы помогаютъ паровымъ тащить поѣзда по подъему въ 1 1/2% на длинѣ 3 километровъ за туннелемъ. На станціи установлены также машины для 400 дуговыхъ лампъ и 4000 лампъ накаливанія.

По мнѣнію Денкапа, въ настоящее время наступаетъ (въ Америкѣ) кризисъ въ исторіи желѣзнодорожнаго дѣла: до сихъ поръ паровыя дороги игнорировали конкуренціи электрическихъ, а теперь обстоятельства изменились. Чрезъ нѣсколько лѣтъ электрическіе дороги овладѣють всѣмъ мѣстнымъ движеніемъ и начнутъ вторгаться въ сквозное движеніе по магистральнымъ линіямъ страны. Поэтому, пока еще не поздно, паровымъ дорогамъ остается только превратить электричество изъ врага въ союзника.

Въ концѣ своего сообщенія Денкапъ излагаетъ слѣдующія заключенія (для Америки):

- 1) Пассажирское движеніе по паровымъ линіямъ стремится идти по направленію наибольшей экономіи для электричества, тогда какъ грузовое движеніе стремится идти по противоположному направленію.
- 2) У двухколейной магистральной линіи съ значительнымъ движеніемъ приспособлять для электрической тяги главныя линіи будетъ невыгодно.
- 3) При четырехколейныхъ линіяхъ будетъ выгодно приспособить для электрической тяги всѣ линіи, если сквозное пассажирское движеніе не составляетъ главной части службы.
- 4) Для всѣхъ крупныхъ дорогъ будетъ выгодно приспособить для электрической тяги нѣсколько ихъ вѣтвей или соединяться съ конкурирующими электрическими линіями.
- 5) Для поддержанія доходности безусловно необходимо, чтобы большинство двухколейныхъ линій строили добавочные пути или присоединяли къ своей компаніи параллельныя имъ электрическія дороги.
- 6) Въ виду того, что въ концѣ концовъ все желѣзнодорожное движеніе будетъ производится

электрически, настоятельно необходимо, чтобы управляющіе паровыми дорогами постоянно слѣдили за прогрессомъ электротехники.

(The El. World).

## Электричество изъ даровыхъ силъ природы.

Утилизанція искусственнаго или естественнаго напора воды для приведенія въ дѣйствіе динамомашиинъ—вещь уже не нова. Въ настоящій моментъ существуютъ и дѣйствуютъ громадныя гидроэлектрическія установки. Но эти установки далеко нельзя назвать утилизаціей даровыхъ силъ природы; силы природы въ нихъ большей частью обузаны человекомъ при посредствѣ дорогихъ гидротехническихъ сооружений, требующихъ большой первоначальной затраты и не малаго ежегоднаго расхода на ремонтъ.

Совсѣмъ иначе стоитъ дѣло при утилизаціи силы вѣтра и морского волненія. Необходимыя установки и сооружеія въ этихъ случаяхъ обходятся не дорого сравнительно съ гидротехническими сооружеіями, да притомъ теперь существуютъ превосходныя вѣтряныя двигатели. Вотъ примѣры подобныхъ установокъ.

Первая электрическая установка съ вѣтрянымъ двигателемъ (сколько нибудь значительной силы) была устроена лѣтъ 6 тому назадъ при одномъ маякѣ на сѣверномъ берегу Франціи; но установка эта дѣйствовала плохо. Два года тому назадъ была устроена частная электровѣтряная установка въ Лейтонѣ въ Англии, которая работала автоматически безъ всякаго ухода и дѣйствовала даже въ самыя безвѣтряныя дни лѣтомъ. Для движенія динамы здѣсь воспользовались уже раньше, для другихъ цѣлей, построенной вѣтряной мельницей.

Въ Массачузетсѣ существуетъ подобная же установка, работающая автоматически и весьма удовлетворительно. Эта установка сначала работала отъ паровой машины и была снабжена батареей въ 140 амперъ - часовъ, зарядившейся лѣтомъ разъ въ недѣлю, а осенью—два раза. Годъ съ небольшимъ тому назадъ паровая машина была замѣнена вѣтрянымъ колесомъ въ 6 метровъ діаметромъ, установленнымъ на деревянной башнѣ такъ, что ось двигателя находилась на высотѣ 23 метровъ надъ землей. Внизу въ башнѣ помѣщалось машинное отдѣленіе. Динамомашинна сначала была въ 2 килоатта (2,136 = 2,72 л. с.), но опыты показали, что можно работать и съ машиной въ 3 килоатта. Батарея аккумуляторовъ емкостью въ 200 амперъ-часовъ автоматически соединилась съ динамомашинной какъ только напряжение послѣдней достигало 100 в. Эта установка работала на 4 здания съ 137 лампами, причѣмъ одновременно горѣло не болѣе 40 лампъ. Динамомашинна была снабжена обмоткой *Льюиса*, т. е. это была компаунд-машина съ обрато включенной послѣдовательной обмоткой. При слѣшкомъ сильномъ вѣтрѣ послѣдовательная обмотка *ослабляла* значительно магнитное поле и, такимъ образомъ, предохраняла динамомашину отъ поврежденія. При слабомъ вѣтрѣ послѣдовательная обмотка почти не оказывала вліянія. При скорости вѣтра въ 16 км. въ 1 часъ, машинна давала 3—5 амперъ при 110 в., при 32 км. въ 1 часъ—18—25 амперъ при 112 в. Стоимостью этой установкн составила 7.500 марокъ.

Въ описанныхъ установкахъ является одно неудобство—измѣнчивая сила вѣтрянаго двигателя. Во Франціи теперь построены двигатели саморегулирующагося, позволяющіе непосредственно къ нимъ присоединять всевозможныя станки. Уже теперь имѣются тамъ нѣсколько и электрическихъ установокъ, снабженныхъ аккумуляторами.

Но какъ бы ни былъ хорошъ въ вѣтряномъ двигателѣ регулирующий механизмъ, подобныя устройства представляють далеко не полное использование вѣтра. Одинъ англійскій инженеръ (кажется Ронкинъ) предложилъ пользоваться вѣтряными двигателями для накачиванія воздуха въ резервуары, и сжатымъ, такимъ образомъ, воздухомъ приводить въ движеніе, при по-



средствъ воздушныхъ двигателей, динамы. Такое использование силы вѣтра кажется уже много лучшимъ.

Электрическія установки, пользующіяся силой морского волненія, намъ еще неизвѣстны. Но мы можемъ указать на слѣдующіе два примѣра утилизаціи силы волнъ, показывающіе возможность получить при посредствѣ волнъ электрической токъ.

На морскомъ берегу въ Нью-Джерсеѣ (Соед. Шт.) на папжахъ, опирающихся на два столба, повѣшены деревянные щиты въ 2,5 м. шириной и 3,3 м. длиной, который качается на волнахъ. Къ свободному концу щита присоединена штанга, приводящая въ дѣйствие помпу, качающую воду въ резервуаръ, изъ котораго она расходуется для поливки улицъ. Этотъ насосъ работаетъ столь удовлетворительно, что тамъ же устроенъ второй насосъ подобнаго же устройства, въ которомъ только щитъ былъ замѣненъ поплавкомъ, соединеннымъ канатомъ, перекинутымъ черезъ блокъ, съ противовѣсомъ въ 900 кгр.; вѣсъ поплавка—1.130 кгр. При поднятіи поплавокъ волной противовѣсъ опускается и тянетъ при посредствѣ особаго каната поршень-ныряло насоса вверхъ. При опусканіи поплавокъ, ныряло насоса опускается собственной тяжестью. Цилиндръ насоса диаметромъ въ 150 мм.; ходъ поршня 1,8 м. Въ 7 часовъ этотъ насосъ доставлялъ 54.000 метровъ воды.

Говорятъ, что собираются освѣтить электричествомъ весь Константинополь пользуясь силой волнъ Босфора.

## ОБЗОРЪ.

**Электризованіе и разьэлектризованіе воздуха и другихъ газовъ.** Извлеченіе изъ сообщенія лорда Кельвина, Маклина и Гольта Британской Ассоціаціи.

Производились опыты для нахождения приблизительно величины электризованія, сообщаемого воздуху однимъ или нѣсколькими острыми наэлектризованными игл. Приборъ состоялъ изъ металлической кружки въ 48 см. высотой и 21 см. диаметромъ, стоявшей на кускахъ парафина и соединенной съ одной парой секторовъ квадрантнаго электрометра. Наверху у него было отверстіе для прохода электризующей проволоки, которая была въ 5,31 м. длиной и висѣла вертикально въ металлической предохранительной трубкѣ. Последняя всегда находилась въ металлическомъ соединеніи съ другой парой секторовъ квадрантнаго электрометра и съ его коробкой, а также съ окружающимъ его металлическимъ экраномъ. Благодаря этому никакія внѣшнія вліянія не могли оказывать чувствительнаго дѣйствія на электрометръ.

Опытъ производился слѣдующимъ способомъ: одинъ полюсъ электрической машины соединялся съ предохранительной трубкой, а другой съ электризующей проволокой, опускающейся внизъ, такъ что игла приходилась въ серединѣ кружки. Последняя соединялась временно съ коробкой электрометра. Затѣмъ заставляли дѣйствовать нѣсколько минутъ электрическую машину, чтобы наэлектризовать воздухъ въ кружкѣ. Какъ только машину останавливали, сейчасъ же вынимали изъ банки электризующую проволоку. Кружку и находящіяся въ металлическомъ соединеніи съ ней секторы разъединяли отъ коробки электрометра и счелъ быстро вытягивали изъ кружки наэлектризованный воздухъ посредствомъ вытяжного мѣха. Это освобождало съ внутренней поверхности кружки электричество противоположнаго знака и давало ему возможность придти въ равновѣсіе на наружной сторонѣ банки и на изолированныхъ секторахъ электрометра, находящихся въ металлическомъ соединеніи съ ней.

Пробовали различныя продолжительности электризованія и различныя числа иглъ и фольги, но оказалось, что одна игла и 4 минуты электризованія даютъ приблизительно максимальное дѣйствіе. Наибольшее отклоненіе, какое наблюдалось, было въ 936 дѣлений шкалы. Изъ опыта найдено, что такое отклоненіе давало коли-

чество электричества въ  $\frac{1}{435} \times \frac{936}{122} = 1.7637$  электрической единицы. Емкость кружки равнялась 16.632 куб. см., что даетъ для количества электричества на куб. см.  $\frac{1.7637}{16.632} = 1,06 \times 10^{-4}$ . Электризованіе воздуха было въ

этомъ случаѣ положительное; оно было приблизительно одинаково съ наибольшимъ, какое получается, положительное или отрицательное, въ обыкновенной атмосферѣ при электризованіи разрядомъ изъ острой иглы. Оно приблизительно въ 4 раза больше электрической плотности, какую экспериментаторы нашли, какъ приблизительно наибольшую, сообщаемую воздуху внутри большого металлическаго чапа, когда электризуется остріемъ иглы и затѣмъ предоставляется самому себѣ, причемъ изслѣдованіе производится измѣреніемъ потенциала у воды, капающей изъ отверстія въ серединѣ чапа.

Дальнѣйшіе опыты производились надъ электризованіемъ обыкновеннаго воздуха въ большомъ газгольдерѣ надъ водою изолированнымъ газовымъ пламенемъ, горящимъ внутри его, съ проволокой внутри пламени, поддерживаемой электрической машиной, наэлектризованною приблизительно до 6.000 вольтовъ положительно или отрицательно; экспериментаторы нашли, что электрическая плотность воздуха равнялась  $1,5 \times 10^{-4}$ . При электризованіи углекислоты въ томъ же газгольдерѣ положительно или отрицательно острыми игл. получили электрическую плотность въ  $2,2 \times 10^{-4}$ . Приблизительно такая же плотность отрицательнаго электричества оказалась въ углекисломъ газѣ, извлеченномъ изъ положеннаго горизонтально желѣзнаго цилиндра и пропускаемаго по U-образной трубкѣ въ газгольдеръ безъ прохожденія пузырями черезъ воду. Когда углекислый газъ извлекали медленно изъ жидкой углекислоты въ расположенномъ вертикально желѣзномъ цилиндрѣ и пропускали безъ пузырей по U-образной трубкѣ въ газгольдеръ поверхъ воды, въ газѣ не оказывалось никакого электризованія, если ему не сообщалось электричество изъ острой иглы.

Было приблизительно опредѣлено полезное дѣйствіе употребляемыхъ электрическихъ приемниковъ. Полезное дѣйствіе двухъ различныхъ приемниковъ было соответственно 0,77 и 0,31 при электризованіи воздуха острыми игл. положительно или отрицательно, и 0,82 и 0,42 при углекисломъ газѣ, электризуемомъ отрицательно извлеченіемъ изъ расположеннаго на боку желѣзнаго цилиндра. Каждый изъ этихъ приемниковъ состоялъ изъ куска жестяной трубы въ 4 см. длиной и 1 см. диаметромъ, съ 5 пробками изъ ваты, удерживаемыми на мѣстѣ 6 дисками изъ тонкой проволоочной ткани. Большая разница въ ихъ полезномъ дѣйствіи обуславливалась безъ сомнѣнія тѣмъ, что въ нихъ были различныя количества ваты или различно спрессованная. Экспериментаторы продолжаютъ уже свои изслѣдованія полезнаго дѣйствія электрическихъ приемниковъ различнаго рода.

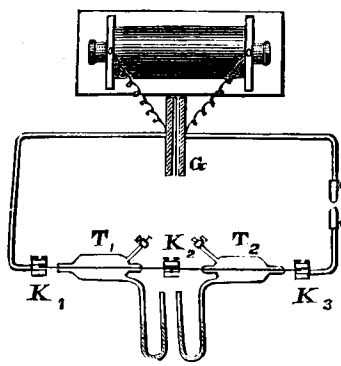
Вдобавокъ къ опытамъ надъ электрическими фильтрами экспериментаторы произвели много другихъ опытовъ, чтобы найти другія средства для разьэлектризованія воздуха. Можно было бы предположить, что для этой цѣли было бы весьма хорошо извлеченіе воздуха въ видѣ пузырей черезъ воду, но это далеко не такъ.

Для изслѣдованія дѣйствій теплоты экспериментаторы извлекали воздухъ черезъ стеклянныя трубки около 180 см. длиной и  $2\frac{1}{2}$  или  $1\frac{1}{2}$  см. внутреннимъ диаметромъ, къ которымъ теплота прикладывалась снаружи приблизительно на 120 см. длины. Оказалось, что когда температура поднималась приблизительно до темнокалильнаго жара, воздухъ, наэлектризованный положительно или отрицательно, при извлеченіи черезъ трубку терять мало или совсѣмъ не терять своего электризованія. Когда температура поднималась до свѣтлокараснаго калильнаго жара, достаточнаго для размыченія стекла, иногда наблюдалась потеря до  $\frac{1}{5}$  электризованія, но никогда не терялось все. Результаты были, однако, очень неправильные. Не наэлектризованный воздухъ никогда не дѣлался замѣтно наэлектризованнымъ при извлеченіи черезъ раскаленныя стеклянныя трубки,

но онъ приобрѣталъ сильное положительное электризованіе, когда въ трубкѣ располагали куски мѣдной фольги, и отрицательное при кускахъ угля, когда температура была достаточно для сильнаго окисленія мѣди или для сгорания угля. Производились также опыты съ платиновой трубкой въ 1 м. длиной и 1 мм. внутреннимъ діаметромъ; ее нагревали газовымъ пламенемъ или электрическимъ токомъ. Когда трубка была холодная и чрезъ нее извлекался не наэлектризованный воздухъ, признаковъ электризованія не было. Но когда трубка дѣлалась накаленной до-красна или до-бѣла отъ газовыхъ горѣлокъ, прикладываемыхъ снаружи, или отъ пропускаемаго чрезъ металлъ трубки электрическаго тока, предварительно не наэлектризованный воздухъ при вытягиваніи чрезъ нее оказывался сильно наэлектризованнымъ положительно. При болѣе сильныхъ токахъ, доводящихъ трубку до бѣлаго каленія, электризованіе было повидимому значительно меньше.  
(The Electrician, № 906).

**Приборъ для показанія развитія теплоты въ проволокахъ электрическими колебаніями.** Исслѣдованія электрическихъ колебаній показываютъ, что для нихъ распредѣленіе тока по сѣченію провода бываетъ не такое, какъ для установившагося тока. Въ случаѣ колебаній самая большая плотность бываетъ вблизи поверхности, а наименьшая вблизи центра проволоки; въ самомъ дѣлѣ, токъ съ очень частыми перемѣнами занимаетъ только тонкій слой у поверхности, толщина котораго зависитъ впрочемъ отъ характера матеріала. Вслѣдствіе такого особаго распредѣленія тока сопротивленія проволокъ бываютъ неодинаковы для колебаній и для установившихся токовъ. Развитіе теплоты въ проводѣ при прохожденіи чрезъ него тока обуславливается его сопротивленіемъ. Въ двухъ подобныхъ проволокахъ, когда чрезъ нихъ проходитъ установившійся токъ, количества развивающейся теплоты относятся, какъ ихъ удѣльныя сопротивленія. Но въ случаѣ колебательныхъ токовъ отношеніе количествъ развивающейся теплоты будетъ другое вслѣдствіе указанныхъ выше обстоятельствъ.

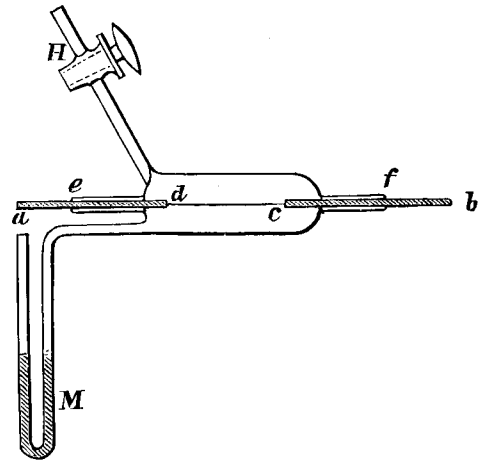
Клемнички выработалъ слѣдующій приборъ, который показываетъ отношеніе количествъ теплоты, развиваемыхъ установившимся токомъ и электрическими колебаніями, и пригоденъ для примѣненія на лекціяхъ. Онъ состоитъ главнымъ образомъ изъ двухъ воздушныхъ термометровъ  $T_1$  и  $T_2$



Фиг. 9.

термометра впаивается также кранъ  $H$  и трубка манометра  $M$ , въ которую можно наливать окрашенный алкоголь. Въ составъ прибора входятъ два такихъ термометра съ проволоками одинаковой длины и толщины, но различнаго матеріала; эти термометры прикрѣпляются посредствомъ мѣдныхъ проволокъ къ зажимамъ  $k_1, k_2$  и  $k_3$ , которые устроены такъ, чтобы легко было переминыть термометры. Зажимъ  $k_1$  соединяется мѣдной проволокой въ 3 мм. толщиной съ одной стороной конденсатора  $C$ , а  $k_3$ —съ другой его стороной подобной же проволокой, но съ перерывомъ (фиг. 9 съ правой стороны). Конденсаторъ состоитъ изъ стеклянныхъ тру-

бокъ съ ртутью; внутренняя изъ нихъ въ 18 мм. діаметромъ. Вместо этого можно брать лейденскую банку. Два маленькихъ цилиндрика, между которыми происходитъ искра, закруглены на концахъ и встав-

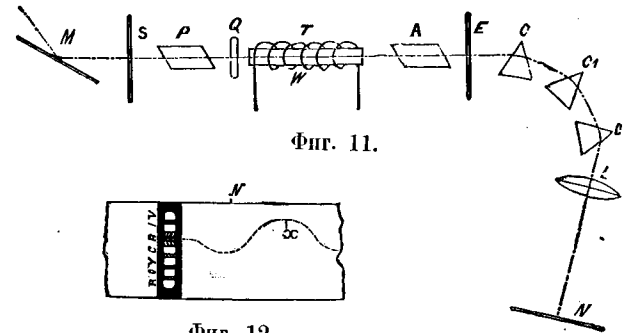


Фиг. 10.

лены въ металлическую оправу, поддерживающуюся на стеклянныхъ подставкахъ. Длинну промежутка для искры можно регулировать; самое подходящее разстояніе около 3 мм.

Всѣ части прибора расположены на доскѣ и приходится только соединять обкладки конденсатора съ различными зажимами индуктивной катушки.  
(Wied. Ann.)

**Фотографическій записыватель переменныхъ токовъ Крехора.**—Въ примѣнявшихся до сихъ поръ приборахъ для опредѣленія характера электрическихъ токовъ часто затрудненіемъ является то обстоятельство, что успешныя колебанія вибратора, имѣющаго вѣсь, хотя и незначительный, такимъ образомъ сочетаются съ колебаніями, производимыми то-



Фиг. 11.

Фиг. 12.

комъ, что двѣ группы колебаній получаютъ нераздѣльно соединенными и вслѣдствіе этого вычерчиваемая кривая не показываетъ истиннаго характера тока. Для устраненія этого затрудненія Крехоръ примѣнилъ невѣсомый вибраторъ, состоящій изъ свѣтового луча, подвергающагося вліянію изучаемаго тока такимъ образомъ, что характеръ тока показывается прямо линіей на полоскѣ чувствительной бумаги.

Способъ Крехора состоитъ въ измѣреніи перемѣтъ въ токѣ вращеніемъ подъ дѣйствіемъ тока плоскостей поляризаціи составныхъ лучей въ пунктѣ поляризованнаго свѣта, проходящаго чрезъ апализаторъ и разлагаемаго на цвѣта спектра, и затѣмъ фотографированіемъ измѣненій пучка.

На фиг. 11 и 12 представлен соответственно полный прибор (схематически) и часть чувствительной ленты со спектром и фотографической записью. На фиг. 11 М—зеркало гелиостата, изъ которого пучок свѣта падаетъ чрезъ отверстие на экранъ S. На пути этого пучка расположены: 1) двѣ призмы Николая Р и А, дѣйствующія соответственно, какъ поляризаторъ и анализаторъ, 2) трубка Т съ сѣрнистымъ углеродомъ, служащая для измѣненія вращения плоскости поляризации и 3) кварцевая пластинка Q, вырѣзанная перпендикулярно оптической оси. Последняя усиливаетъ дѣйствие сѣрнистаго углерода и даетъ полосу, которую она удерживаетъ въ предѣлахъ видимаго спектра даже тогда, когда токъ въ проволоку W, образующей магнитное поле, падаетъ до нуля. Пучекъ свѣта проходитъ чрезъ щель въ экранѣ E и призмы С, С, и С, причемъ получается спектръ, который отбрасывается чрезъ чечевицу L на чувствительную ленту X.

Плоскости поляризации различныхъ составныхъ частей или лучей пучка свѣта вращаются кварцемъ въ различной степени и вращение измѣняется отъ дѣйствія магнитнаго поля на сѣрнистый углеродъ въ стеници, точно соответствующей измѣненіямъ въ токѣ, который производитъ магнитное поле.

Когда по обмоткѣ W токъ не проходитъ, анализаторъ поворачивается около своей горизонтальной оси на такой уголъ, что изъ спектра исчезаетъ цвѣтъ, даваемый нѣкоторыми составными лучемъ пучка свѣта, и на его мѣстѣ появится темная полоса. Тогда анализаторъ закрѣпляется на мѣстѣ и замыкается токъ; при этомъ происходитъ большее или меньшее поворачиваніе плоскости поляризации и прерываются цвѣта направо или налево отъ синей полосы, смотря по увеличенію или уменьшенію тока. Когда одинъ цвѣтъ исчезаетъ, послѣдній прерванный появляется снова и такимъ образомъ темная полоса движется вдоль спектра.

Это отмѣчается на чувствительной лентѣ N, фиг. 12, и, если она движется равномерно, то колебаніе тока будетъ представлять синусоидальную линію  $x$ .

Для всякаго даннаго положенія ленты всегда бываетъ одно и то же, такъ что ея движеніе можно калибровать, пропуская по обмоткѣ различные известные токи. Такимъ образомъ получается шкала и легко можно измѣрять всякій неизвѣстный токъ, определяя мѣстѣ съ тѣмъ его измѣненія или колебанія

(The El. Engineer.)

**Электролитическій способъ Броуна для выдѣлки свинцовыхъ бѣлилъ.**—Этотъ способъ, изобрѣтенный въ 1892 г., испытывался практически нѣсколько лѣтъ и оказался вполне пригоднымъ для заводскаго примѣненія; вмѣстѣ съ тѣмъ продуктъ, получаемый по этому способу, нанѣи не уступающимъ по своимъ качествамъ свинцовымъ бѣлиламъ, приготовляемымъ обыкновеннымъ способомъ. Въ виду этого будетъ не безынтересно познакомиться въ общихъ чертахъ съ этимъ процессомъ Броуна.

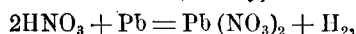
Какъ указываетъ Вильямсъ въ своемъ сообщеніи Американскому Химическому Обществу, этотъ процессъ состоитъ изъ четырехъ слѣдующихъ реакцій:

1) Электрическое приготовленіе азотной кислоты и фѣдкого патра по уравненію



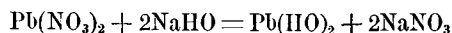
Здѣсь азотнокислый натрій разлагается токомъ отъ динамомашинъ; крѣпость раствора не представляетъ большого значенія,—можно брать въ 10° Боме. Этотъ растворъ наливаютъ въ рядъ деревянныхъ сосудовъ, раздѣляющихся пористой перегородкой на двѣ части; положительнымъ электродомъ служитъ болванка свинца, а отрицательнымъ—мѣдный листъ; жидкость течетъ изъ поставленнаго сверху резервуара.

2) Азотная кислота дѣйствуетъ на свинецъ и образуется азотнокислый свинецъ по уравненію



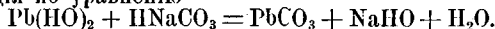
тогда какъ фѣдкій натръ не производитъ никакого дѣйствія на мѣдъ на отрицательномъ полюсѣ.

3) Растворы азотнокислаго свинца и фѣдкаго патра извлекаются изъ электролизатора и смѣшиваются въ особомъ сосудѣ въ определенной пропорціи. Въ результатѣ по уравненію



получается гидратъ окиси свинца въ видѣ бѣлаго аморфнаго осадка и остается въ растворѣ азотнокислый натрій, т. е. продуктъ, съ которымъ начинается процессъ и которымъ можно пользоваться опять; это обстоятельство указываетъ конечно на экономичность процесса. На практикѣ оказалось, что для повторенія процесса приходится прибавлять небольшое количество этой азотнокислой соли. Затѣмъ при помощи вращающагося фильтра гидратъ окиси свинца отфильтровывается отъ раствора, который перекачивается въ первоначальный резервуаръ.

4) Въ гидрату окиси свинца прибавляется растворъ углекислаго натрія, причемъ сейчасъ же происходитъ реакція по уравненію



Здѣсь фѣдкій натръ получается въ растворѣ, а углекислый свинецъ въ видѣ осадка.

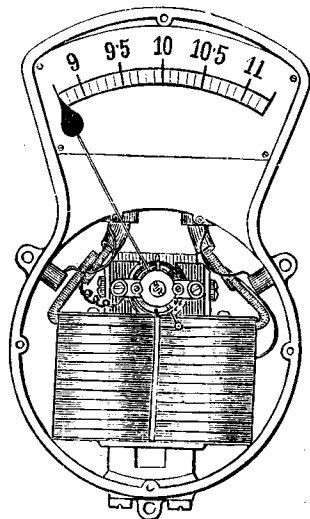
Одно изъ преимуществъ процесса заключается въ томъ, что фѣдкій натръ освобождаетъ продуктъ отъ большей части нечистотъ, какія оказываются въ гидратѣ окиси свинца, наиримѣръ отъ раствора соли алюминія и цинка.

Электролитическій способъ Броуна представляетъ слѣдующія практическія преимущества по сравненію съ обыкновеннымъ (голландскимъ) способомъ выдѣлки свинцовыхъ бѣлилъ: 1) свинецъ не приходится переплавлять изъ болванокъ; затѣмъ онъ растворяется весь, тогда какъ при обыкновенномъ способѣ остается отъ трети до половины свинца, который приходится опять переплавлять. 2) Каждая реакція процесса происходитъ быстро, тогда какъ обыкновенный процессъ продолжается отъ 2 до 6 мѣсяцевъ. 3) Достигается большая экономія въ работѣ и матеріалахъ; электрическій процессъ совершается почти весь автоматически и не заключаетъ въ себѣ, подобно обыкновенному способу, грязной работы съ ядовитыми веществами.

(The El. World.)

**Амперметръ Вестона для цѣпей дуговыхъ лампъ.**—Этотъ приборъ, предназначаемый для примѣненія въ цѣпяхъ постоянного тока, весьма распространенъ въ Америкѣ.

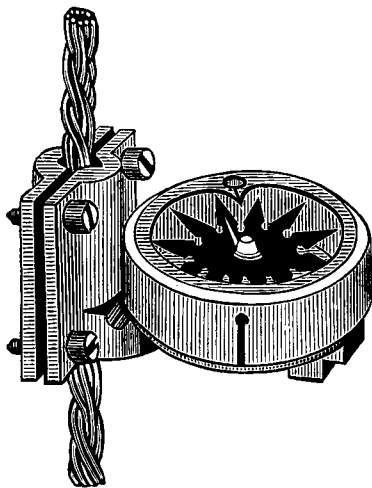
Онъ состоитъ (фиг. 13) изъ легко-подвижной катушки со стрѣлкой, удерживаемой на концѣ шкалы двумя навитыми въ противоположныя стороны спиральными пружинами, по которымъ токъ проходитъ въ подвижную катушку. Последняя расположена въ полѣ электромагнита, по обмоткамъ котораго проходитъ главный токъ, подвижная же катушка образуетъ вѣтвь у этихъ обмотокъ, такъ что по ней проходитъ только небольшая доля полнаго тока; сердечникъ у электромагнита тонкій, такъ что онъ насыщается сразу при введеніи прибора въ цѣпь. Такъ какъ нуля на шкалѣ нѣтъ, то стрѣлка начинаетъ двигаться только тогда, когда чрезъ приборъ проходитъ токъ всего на нѣсколько процентовъ меньше того, какой необходимъ для приведенія стрѣлки на середину шкалы. Небольшой поляризованный индикаторъ показываетъ въ маленькое око-



Фиг. 13.

щечко въ передней стѣнкѣ футлара прибора красный или бѣлый дискъ, что служитъ указаніемъ, правильно ли соединена цѣпь относительно направленія тока въ ней. (The Electrician).

**Указатель грозовыхъ разрядовъ.**—Изобретенный на фиг. 14 приборъ изобрѣтенъ Зиллинскимъ (Берлинъ) и принятъ германскимъ почтово-телеграфнымъ управленіемъ. Его устройство очень просто; въ лагунной коробкѣ со стекляннѣй крышкой качается на стальномъ острѣй обыкновенная компасная катушка. Коробка прикрѣплена къ зажиму, посредствомъ котораго приборъ можно ставить на проводъ громоотвода.



Фиг. 14.

Приборъ устанавливается такъ, чтобы S катушки былъ обращенъ къ громоотводному проводу; мѣтка у крышки обращается въ ту же сторону. Когда ударяетъ молнія въ громоотводъ, магнетизмъ катушки нарушается и она дѣлается намагниченной снова по направленію линий силы разряда; затѣмъ, подъ вліяніемъ земнаго магнетизма, катушка принимаетъ новое положеніе и это отклоненіе укажетъ на фактъ удара молніи въ громоотводъ. Тогда переставляютъ крышку, чтобы ея мѣтка снова приходилась надъ S катушки, и приборъ опять готовъ для показанія новаго разряда. Исслѣдованія показали, что на приборъ вліяютъ только грозовые разряды,—прохождение по проводу сильныхъ постоянныхъ или переменныхъ токовъ не оказываетъ никакого дѣйствія на него. (The Electrician).

**Производство алюминія при посредствѣ электричества въ Америкѣ.**—Двумя самыми крупными представителями этой отрасли промышленности въ Америкѣ являются Pittsburg Reduction Com. и фирма братьевъ Коульсъ въ Локпортѣ. Первая примѣняетъ процессъ Голля и начала свою дѣятельность въ 1886 году, построивъ сначала заводъ съ паровымъ двигателемъ въ 50 лошадиныхъ силъ. Признавая, что для успѣшной конкуренціи съ другими заводами необходимо пользоваться водяной силой, эта компанія построила въ послѣднее время грандіозную установку на 2.000 лошадиныхъ силъ у Ниагарскихъ водопадовъ. Электрическая энергія для этого новаго завода доставляется изъ станціи Cataract-Construction Co. въ формѣ двухфазныхъ токовъ съ напряженіемъ въ 2.000 вольтъ по четыремъ подземнымъ кабелямъ. Восемь трансформаторовъ въ 200 киловат. каждый, установленные въ подвальномъ этажѣ завода, понижаютъ напряженіе до 115 вольтъ. Эти переменные токи затѣмъ преобразовываются въ постоянный токъ четырьмя вращающимися трансформаторами, представляющими собой обыкновенныя 20-полюсныя динамомашинны постояннаго

тока, у которыхъ съ противоположной стороны отъ коллектора прибавлены 4 коллекторныхъ кольца. Въ мастерскія, гдѣ происходитъ восстановленіе алюминія, отводится такимъ образомъ постоянный токъ съ напряженіемъ въ 160 вольтъ. Вся потеря электрической энергіи на описанныя здѣсь преобразованія не превышаетъ 5½%.

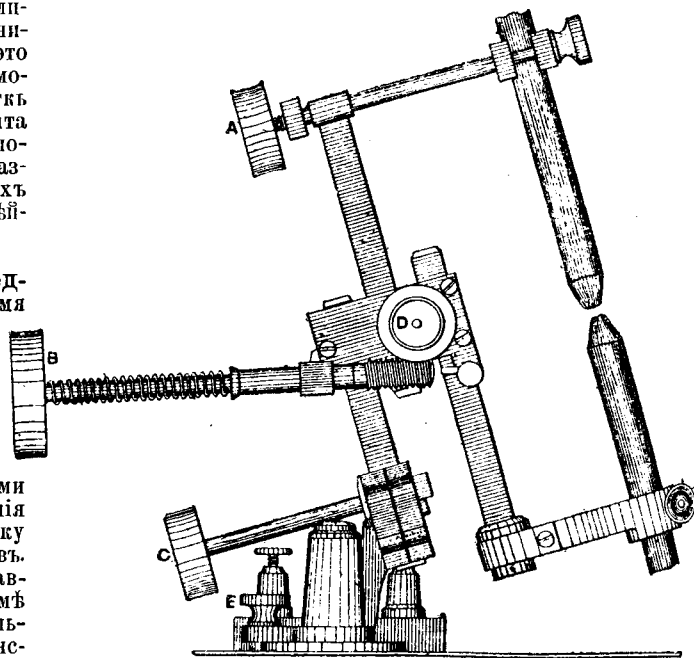
Процессъ Голля заключается въ слѣдующемъ: составляется смѣсь изъ глинозема и фтористыхъ алюминія, калия и литія; этой смѣсью набивается чугунная выложенная углемъ электрическая печь съ отрицательнымъ электродомъ изъ угля и положительнымъ изъ мѣди. Уже при незначительномъ нагреваніи токомъ смѣсь фтористыхъ металловъ расплавляется и дѣлается проводникомъ тока между электродами, не участвуя затѣмъ непосредственно въ восстановленіи алюминія. Электрический токъ разлагаетъ глиноземъ и при этомъ освобождается алюминій. Въ послѣднее время за электрической проводникъ стали брать смѣсь изъ криолита, фтористаго шпата и фтористаго алюминія, у которой проводимость повышается съ температурой. Чистый глиноземъ содержитъ 53% алюминія, изъ которыхъ по процессу Голля добывается 50%, т. е. происходитъ почти полное восстановленіе.

Алюминіевый заводъ братьевъ Коульсъ въ Локпортѣ готовится главнымъ образомъ алюминіевыя бронзы и пользуется водяной силой въ 1.200 лошадиныхъ силъ.

Для полноты слѣдуетъ еще упомянуть объ Aluminium Co. въ Мильвоки, которая добываетъ алюминій электролитически изъ криолита.

(Zeitschr. für Elektrot.)

**Электрическая лампа для прожекторнаго фонаря.**—Весьма хорошій образецъ дуговой лампы для такого назначенія выработалъ недавно нѣкто Гепворсъ. Какъ можно видѣть на фиг. 15, угледержатели прикрѣплены къ двумъ массивнымъ зубчатымъ рейкамъ, сдвигаются съ расположенной между ними шестерней, которая двигаетъ ихъ по противоположнымъ направленіямъ. Эта шестерня соединяется съ колесомъ D, которое сдвигается съ червякомъ, и угли передвигаютъ, вращая вулканитовую головку В. Если надо пе-



Фиг. 15.

редвинуть угли быстро, то, нажавъ головку В, разобщаютъ червякъ отъ зубчатаго колеса. Колесико А

дасть возможность перемѣщать оконечность положительнаго угла относительно нижняго; вращая колесико С, можно подымать или опускать оба угла сразу, чтобы привести кратеръ на оптическую ось. Винтъ Е проходитъ черезъ вырѣзку въ подставку, благодаря чему можно поворачивать весь приборъ. Такія лампы выдѣлываются Россомъ и К<sup>о</sup> въ Лондонѣ.

(The Electrician.)

**Телеграфные кабели С. П. Томпсона.** Въ случаѣ одиночнаго кабеля А (рис. 16), къ нему присоединяютъ компенсирующія отвлѣтленія *a, b, c* къ землѣ Е, Е, Е, большаго сопротивленія—отъ 10 до 100 тысячъ омовъ—и съ самоиндукціей до 100 генри, которая съ одной стороны дѣйствуетъ, какъ увеличеніе сопротивленія, а съ другой на подобіе отрицательной емкости, нейтрализующей емкость кабеля между отвлѣтленіями *a, b, c*. Эти отвлѣтленія могутъ отстоять другъ отъ

*i i* отведены къ землѣ F, или же—со стержнемъ G, укрѣпленнымъ въ чугунномъ шарѣ H отъ 1½ до 2 м. въ диаметрѣ и достаточномъ толстомъ, чтобы долгое время прогинустоять разбѣданію.

Фиг. 18 представляетъ примѣненіе системы къ кабелю изъ двухъ проволокъ А и В, соединенныхъ компенсаторомъ *x f y* такъ, чтобы уравнивъ электростатическія условія обѣихъ проволокъ. Если сблизить точки *x* и *y*, компенсаторъ долженъ имѣть сразу большее сопротивленіе и большую самоиндукцію. Если же ихъ раздвинуть, то эти качества быстро уменьшаются. Напримѣръ, для двухъ проводовъ А и В, образованныхъ каждый изъ 7 проволокъ въ 0,5 мм. можно взять компенсирующій кабель въ 16 километровъ длиною, сдѣланный изъ 3 полумиллиметровыхъ желѣзныхъ проволокъ. На фиг. 19 два провода А и В соединяются каждымъ изъ одинаковыхъ компенсаторовъ *a, d, b, c* съ компенсаторами фиг. 16. Можно еще, какъ на фиг. 20, компенсаторы *g* и *h* включить посредникъ длины кабелей А и В.

(L'Éclairage Électrique.)

**Система эфирнаго освѣщенія Мура.** Такъ назвалъ этотъ американскій изобрѣтатель выработанную имъ систему получения фосфоресцирующаго свѣта въ трубкахъ съ пустотой отъ токовъ обыкновеннаго низкаго напряжения, какіе можно получать отъ цѣпей для освѣщенія или отъ нѣсколькихъ элементовъ. Основной принципъ системы Мура заключается въ произведеніи электрическихъ волнъ, какія требуются для полученія свѣтовыхъ дѣйствій, прерываніемъ въ пустотѣ электрическаго тока, проходящаго по цѣпи съ большой индукціей. Получаемыя такимъ образомъ электрическія волны или колебанія дѣйствуютъ на приемники съ разрѣженнымъ газомъ и производятъ свѣтоты дѣйствія.

Какъ извѣстно, для полученія послѣднихъ требуется высокая электровозбудительная сила съ короткими волнами. Извѣстно также, что электровозбудительныя силы экстратоковъ, получаемыя при прерываніи цѣпи съ большой индукціей, зависятъ въ значительной степени отъ быстроты, съ какою прерывается цѣпь. Въ приборѣ Мура быстрое прерываніе обеспечивается тѣмъ, что оно происходитъ въ пустотѣ. Прерывается цѣпь чрезъ электромагнитъ, якорь котораго, служащій прерывателемъ, прикрѣпленъ къ пружинѣ и расположенъ въ стеклянной трубкѣ съ такой высокой пустотой, какую только можно получить. Такимъ образомъ диэлектрикомъ, производящимъ перерывъ цѣпи, является не воздухъ, который представляетъ собою сравнительно хорошій проводникъ, а пустота почти безконечно большаго сопротивленія. Кромѣ того, прерыватель, находясь въ пустотѣ, не встрѣчаетъ сопротивленія воздуха при своемъ вибрированіи, благодаря чему оказалось, что онъ можетъ дѣлать въ 3—4 раза больше колебаній, чѣмъ въ воздухѣ (4000—5000 въ минуту).

Приемниками электрическихъ волнъ экстратоковъ могутъ служить лампочки въ родѣ лампъ накалыванія, со спиральными проволочными волосками и разрѣженнымъ пространствомъ, причемъ двѣ проволоки въ каждой лампочкѣ не соприкасаются между собой. Эти лампочки можно вводить въ вѣтвь у прерывателя или у электромагнита.

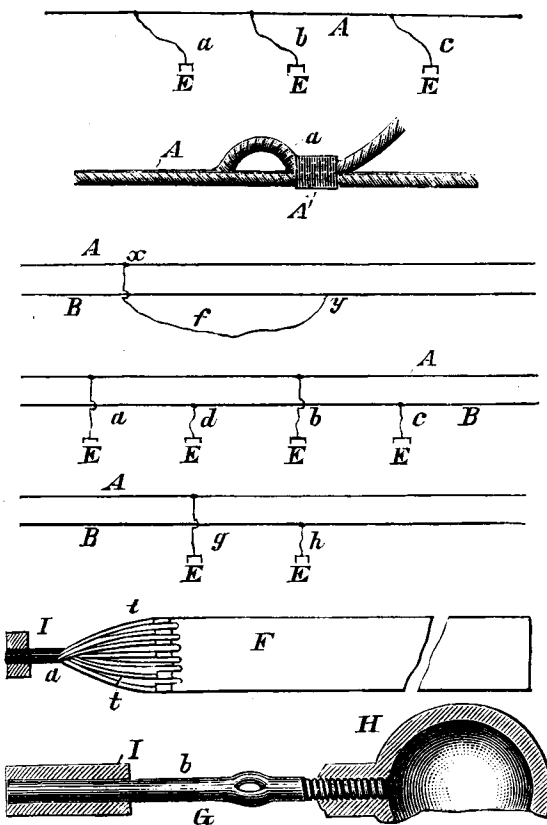
Такимъ образомъ приборъ Мура преобразовываетъ токъ низкаго напряжения (100 вольтовъ) почти непосредственно въ „эфирный“ свѣтъ безъ выдѣленія теплоты.

(The El. Engineer.)

## БИБЛІОГРАФІЯ.

**Построеніе динамо-машинъ.** Составилъ инженеръ Эрнестъ Шульцъ. Переводъ съ нѣмецкаго. С.-Петербургъ, 1895 г., 63 стр. Ц. 85 к.

Эта маленькая книжка имѣетъ цѣлью научить, какъ слѣдуетъ дѣлать расчеты при построеніи динамомашинъ, причемъ авторъ начинаетъ съ объясненія самыхъ элементарныхъ понятій о вычисленіи магнитнаго потока, предполагая однако, что читателю извѣстно представле-



Фиг. 16, 17, 18, 19, 20, 21 и 22.

друга на 300—800 километровъ для телеграфа и на 30—60 километровъ въ случаѣ телефона, смотря по роду и длинѣ всего кабеля. Компенсаторъ въ 8 километровъ длиною изъ желѣзной изолированной проволоки въ 1,6 мм. диаметромъ и окруженный четырьмя обертками изъ полумиллиметровой желѣзной проволоки будетъ имѣть сопротивленіе около 300 омовъ и самоиндукцію отъ 300 до 400 милли-генри. Быстрымъ сигналамъ онъ окажетъ кажущееся сопротивленіе гораздо болѣе значительное, чѣмъ его сопротивленіе для постояннаго тока, и которое еще увеличится, если проволока компенсатора не прямая, а намотана вокругъ изолированной желѣзной проволоки и затѣмъ покрыта изоляціей.

Фиг. 17 представляетъ присоединеніе одного изъ этихъ компенсаторовъ *a* къ кабелю А, съ перевязкою А', обусловивающею вполне надежный контактъ. На другомъ своемъ концѣ компенсаторъ соединяется или съ сложнымъ кабелемъ J (фиг. 21), котораго отдѣльныя жилы

ние о силовых линиях и соотношение между электро-движущей силой и числом пересекаемых проводником линий индукции (стр. 2 и 32). Мы не будем входить в разбор тех немногих положений общего характера, где, может быть, и встречаются какие-нибудь неточности\*). Книжка предназначена для желающего войти в самую суть расчетов, и цель эта выполнена достаточно только и — насколько только возможно — кратко.

Съ первых же словъ авторъ обращается къ конкретнымъ примѣрамъ и, начиная съ простѣйшаго случая — вычисления амперъ-оборотовъ въ первичной цѣпи кольцевого трансформатора, — излагаетъ расчеты двухполюсныхъ и многополюсныхъ динамомашинъ, ихъ магнитныхъ и электрическихъ элементовъ. Авторъ касается и способовъ обмотки якоря, но очень поверхностно, лишь насколько это необходимо для уясненія различныхъ случаевъ внутренняго сопротивленія.

Переводъ сдѣланъ ясно и хорошимъ языкомъ, но пониманію страницъ 18—23 много вредитъ путаница въ буквѣхъ чертежа IV (читай VII). В. Л.

**Elektro-Metallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des electrischen Stromes. Von Dr. W. Borchers.**

**Электрометаллургія. Добычаніе металловъ при посредствѣ электрическаго тока. Д-ръ Борхерсъ. II выпускъ, 1896 г. Braunschweig. Harald Bruhn.**

Мы говорили въ „Электричествѣ“ о первомъ выпускѣ „Электрометаллургіи“ д-ра Борхерса, и уже указали на то, что общій характеръ труда его — *лабораторный*. Этимъ мы хотимъ сказать, что всѣ электрометаллургическіе процессы, необходимые для нихъ аппараты, приспособленія и устройства излагаются и описываются съ электрохимической стороны главнымъ образомъ, какъ бы имѣя въ виду научно техническую лабораторію и лаборантовъ. Указанія на эту черту разсматриваемаго сочиненія есть вмѣстѣ и похвала и упрекъ его автору. Несомнѣнно, что лабораторію металлургическія свѣдѣнія весьма нужны и полезны какъ сами по себѣ, такъ и въ отношеніи технической металлургіи, для которой они служатъ канвою; ими руководится при устройствѣ электрометаллургическихъ заводовъ, при веденіи работъ, при опредѣленіи ихъ качества и экономичности. Тотъ фактъ, что эти свѣдѣнія собраны и изложены извѣстнымъ специалистомъ по металлургіи вообще и электрометаллургіи въ частности, д-ромъ Борхерсомъ, уже достаточно говоритъ за ихъ точность и полезность.

Но мы все же позволимъ себѣ сдѣлать автору упрекъ въ томъ отношеніи, что онъ, описывая разные подготовительные процессы, давалъ схемы устройствъ электрометаллургическихъ заводовъ и множество прекрасныхъ детальныхъ рисунковъ разныхъ аппаратовъ и приспособленій, удѣлялъ слишкомъ мало мѣста технической постановкѣ дѣла.

Въ настоящее время существуетъ за границей не мало электрометаллургическихъ заводовъ, такъ что за матеріаломъ д-ру Борхерсу не пришлось бы далеко ходить, а между тѣмъ присоединеніе техническихъ плановъ и чертежей такихъ заводовъ и употребляющихся на нихъ приспособленій увеличило бы несомнѣннымъ достоинствомъ и полезностью его труда, расширивъ значительно кругъ читателей.

Такъ какъ общій характеръ II-го выпуска остался тотъ же, то мы ограничимся краткимъ обзоромъ его содержанія.

Во II-й выпускъ вошли слѣдующіе металлы: мѣдь,

\*) Лица, серьезно ознакомившіеся съ теоріею силового потока, обыкновенно бываютъ недовольны, когда видятъ, что авторы техническихъ книгъ упускаютъ изъ виду расширеніе потока индукціи въ воздушномъ промежуткѣ, напр., кольцевого сердечника (*Шулцъ*, стр. 11). Но слѣдуетъ согласиться, что это — огромное упрощеніе при незначительной точности; такъ дѣлаетъ и Каннъ (*Динамомашинны*, стр. 66.)

серебро, золото, цинкъ, кадмій, ртуть, олово, свинецъ, висмутъ, сурьма, хромъ, молибденъ, вольфрамъ, уранъ, марганецъ, *железо*, никкель, кобальтъ и платиновые металлы. Въ концѣ книги находится алфавитный предметный указатель. Между прочимъ въ главѣ о желѣзѣ, д-ръ Борхерсъ даетъ указанія и рисунки относительно способовъ нагрева полосъ желѣза и заклепокъ электрическимъ токомъ, а также даетъ понятіе о способахъ обработки металловъ Бенардоса и Славянова.

Въ заключеніе мы не можемъ не сознаться, что трудъ д-ра Борхерса принадлежитъ къ числу тѣхъ, на которые такъ щедры наши русскіе писатели въ области технической науки (технологіи вообще): строго говоря это и не чисто-научное, и не техническое сочиненіе, но нечто среднее между тѣмъ и другимъ. Д. Ф.

**Electric Light for Country Houses. By J. H. Knight. With Illustrations. London, Crosby Lockwood & Son. 1895.—One shilling.**

**Электрическое освѣщеніе усадьбы. Д. Найта. Лондонъ.**

Электротехническія книжки пишутся на всѣ вкусы. Лежащая передъ нами предназначена для лицъ, живущихъ въ деревнѣ, на 80—200 фунт. стерл. годового дохода (1 ф. ст. приблизительно равенъ 10 рубл.) и желающихъ устроить у себя электрическое освѣщеніе. На 75 страницахъ, въ 16 долей, авторъ знакомитъ читателя съ главнѣйшими понятіями объ электрическомъ освѣщеніи, динамомашинѣ, газовомъ двигателѣ, съ нѣкоторыми мелкими приборами и приспособленіями. Въ главѣ VI сообщается средняя стоимость установокъ; оказывается, что установки на 10, 18, 90, 45 лампъ обходятся соответственно въ 103, 124, 188, 181 фунтовъ. Глава VII трактуетъ объ аккумуляторахъ. На стр. 71—72 собраны объясненія важнѣйшихъ терминновъ.

Для перваго вѣшняго знакомства съ этими вопросами книга Найта можетъ принести несомнѣнную пользу.

**Указатель статей и работъ по электричеству.**

**Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. Т. XXVIII. Выпускъ 1. Приборъ для обнаруженія и регистраціи электрическихъ колебаній. А. С. Попова.—Объ одномъ способѣ опредѣленія большихъ сопротивленій и емкости капиллярнаго электрометра. Н. Казанкина.—Опредѣленіе теплоемкостей различныхъ сортовъ стеколъ. П. Зубова.—Историческая замѣтка о машинѣ Атвуда. Г. Г. Де-Метца.—Объ электрическихъ дѣйствіяхъ лучей Рентгена. И. И. Воргмана и А. Л. Гершуна.**

**Почтово-Телеграфный Журналъ. 1896 г. Февраль. Успѣхи электричества въ минувшемъ 1895 году.—Телеграфированіе на дальнее разстояніе.—О снарядахъ для взвѣзанія на столбы телеграфныхъ и вообще электрическихъ линий.—Электрическіе кабели съ циркуляціею сухого воздуха.—Развитіе телефоновъ въ Европѣ.—Телефоны въ Англии.—Нагрудный телефонный передатчикъ—Тесла и электрическое освѣщеніе въ будущемъ.—Электрическій вентиляторъ.**

**Электротехническій Вѣстникъ № 27. Любительская батарея системы П. Алгунджи.—Фазный трансформаторъ.—Примѣненіе электричества къ дѣйствию башенъ на военныхъ судахъ (окончаніе).—Взаимная охрана желѣзно-дорожныхъ поѣздовъ.—Автоматическая мишень для стрѣльбы.—Объясненіе постоянства положенія цетокъ у динамъ и электродвигателей при введеніи въ машины вспомогат. электром.—Какъ построить бобину Румкорфа, дающую искру въ 1 футъ.—Электрография. Корресп. С. Цукерманъ.—Опредѣленіе мѣста поврежденія телеграфныхъ линий.—Телефонный приемникъ съ конденсаторомъ.—Телефонное сообщеніе электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.—Термофонъ—Ацетиленовая лампа Труве и каллофон. горѣла Ангельфредъ (окончаніе).—Обзоръ работъ съ X-лучами проф. Рентгена.—Этюдъ объ ацетиленѣ и ацетиленовомъ освѣщеніи.**

**Bulletin de la Société international des Electriciens.** № 123. Маскаръ—Сопротивление проводниковъ переменному току. Арну—Электрическая тяга для двухколеснаго велосипеда. Д'Арсонваль—Электрический разрядъ угря. № 124. Файо—Потребление пара турбиною де-Леваля. Госпиталье—Кальций-карбидъ и его примѣненія. № 125. Перрэнъ—Свѣтотечаніе чрезъ непрозрачную среду. Д'Арсонваль—Аккумуляторы Бло.

**Journal Télégraphique.** № 12. Бодо—Мультиплексная телеграфія. 1896. № 1. Обзоръ устройствъ телеграфія въ 1895 г. Продолженіе статьи Бодо. № 2. Витлицбахъ—Отдача трансметоровъ. Лакуанъ—Нѣсколько словъ о мостѣ Уитстона.

**L'Eclairage Electrique.** № 50. Радево—Къ вопросу о системахъ абсолютныхъ измѣреній физическихъ величинъ. Ганантъ—Измѣненіе магнитной утечки въ динамахъ. Пеллисъе—О механической тягѣ трамваевъ. № 51. Гильбертъ—Освѣщеніе чрезъ голофанные шары. № 52. Продолженія статей Пеллисъе, Гильберта и друг. 1896. № 1. Магнитные спектры динамо. Пеллисъе—Трамвай съ подземными проводами системы Вестингауза. Врока—Объ отдачѣ глаза. № 2. Пеллисъе—Аккумуляторная тяга трамваевъ въ Парижѣ. Морэиъ—Многофазные токи и вращающееся поле. Андреоли—Прогрессъ электролиза хлористыхъ соединений. № 3. Николаевъ—Токъ въ цѣпи замкнутой на конденсаторъ. № 4. Пои—Передача силы Шеври-Йенева. Врока—О фотографическихъ методахъ. Сартю—Стекланные аккумуляторные баки. Брюневикъ—Употребленіе малыхъ дуговыхъ лампъ. № 5. Рейваль—Секторъ лѣваго берега. Гильбертъ—Перемѣнные токи и комплексныя числа. № 6. Рѣнтгенъ—Новый родъ лучей. Перрэнъ—Нѣкоторыя свойства лучей Рѣнтгена. Усовершенствованный оптический телеграфъ. Риги—Удлиненіе искры при движеніи электродовъ. № 7. Статьи, посвященныя открытію Рѣнтгена. Ришаръ—Дуговыя лампы. № 8. Гильбертъ—О законѣ гистерезиса. Корню—Сила на разстояніи и волнообразное движеніе. Риги—Новыя изслѣдованія о шаровой молніи. № 9. Анизанъ—Телефонія и телеграфія. Гиллоцъ—Конгрессъ въ Бордо. № 10. Пеллисъе—Утилизация Пигарскаго водонада. Клевена—О свободномъ движеніи. Марешаль—Электрхимическая астинометрія. № 11. Раво—Къ исторіи электрическаго явленія. Ганантъ—Испытаніе трансмиссий.

**L'Industrie Electrique.** № 96. Буастель—Кальций-карбидъ. Гильомъ—Недавнія работы по электричеству. Э. Г.—Методъ двухъ ваттметровъ при измѣреніи трехфазныхъ токовъ. № 97. Гильомъ—Электричество въ 1895 году. Лаффаръ—Электротехническая установка въ Копенгагенскомъ порту. № 98. Госпиталье—Кальций-карбидъ и его примѣненія. № 99. Буа де-ля-Туръ—Параллельное соединеніе альтернаторовъ однофазныхъ и многофазныхъ. Гильомъ—Спальные рельсы. № 100. Влодель—Графическая теорія многофазныхъ моторовъ. Э. Г.—Фотометрическія измѣренія при различной окраскѣ источниковъ свѣта. Арманъ—Объ измѣреніи самондукціи. № 101. Статьи, посвященныя открытію Рѣнтгена.

**L'Electricien.** № 258. Мишо—Система эфирнаго освѣщенія Мура. Монтилло—Звонокъ системы Ришера. Азіаме—Определеніе потери потенциала въ альтернаторахъ при нагрузкѣ. № 259. Пьераръ—Явленія индукціи производимыя трамваемъ электрическимъ на телефонную сѣть однопроводную. Лефевръ—Горныя электрическія желѣзныя дороги. Дари—Атмосферное электричество. № 260. Брюневикъ—Электрический локомотивъ. Азіаме—Электрической пирометръ Симона. Гуи—Электрокапильярныя свойства раствора сѣрной кислоты. № 261. Дари—Электрическое маневрированіе на датскомъ броненосцѣ. Леконтъ—Капильярныя лампочки съ отражающей поверхностью. Брюневикъ—Жиросметръ Брауна. № 262. Гельмеръ—Пермеаметръ большихъ разрядовъ. № 263. Брюневикъ—О параллельномъ соединеніи командныхъ динамо. Андреоли—Электротехническія амальгамы. № 264. Моншель—Автоматическія выключатели системы Леруа. № 265. Симонъ—Усовершенствованная турбина „Геркулесъ“. Азіаме—Усовершенствованіе змеевтовъ Декланше. № 266. Буастель—Новыя данныя касательно аккумуляторовъ. Виодль—Новый фотометри-

ческій ацетиленовый эталонъ. № 267. Подонъ—Фотографированіе при помощи новыхъ радіацій. Дари—Циклограмма. № 268. Ошгы проф. Рѣнтгена. Дари—Электротехническая лабораторія въ Сиеціи. № 269. Азіаме—Электрическая бормашина. Линнманъ—Поддержаніе колебаній маятника безъ пертурбацій. Брюневикъ—Счетчикъ электричества Гукэма. № 270. Буастель—Гидроэлектрическія установки. Перрэнъ—Нѣкоторыя свойства лучей Рѣнтгена. № 271. Дари—Электрическое маневрированіе башенъ на броненосцѣ „Capitan Prat“. № 272. Пьераръ—Къ вопросу о междугородномъ телефонномъ сообщеніи. Брюневикъ—Система трамваевъ съ подземными проводами. Азіаме—Общая теорія трансформаторовъ пертока.

**Zeitschrift für Electrochemie.** № 21. Открытіе Рѣнтгена. Леманъ—Электрическій токъ чрезъ газы. № 22. Окончаніе статьи Лемана. № 23. Неристъ и Гагнъ—Методъ опредѣленія внутренняго сопротивленія гальваническихъ элементовъ. Лѣбъ—Къ теоріи свинцовыхъ аккумуляторовъ. Либманъ—Электролизъ гидроксина.

**Electrical Engineer.** № 395. Аккумуляторная тяга на Madison av. Бэрсталь—Электрическое освѣщеніе Единбурга. № 396. Бакстеръ—Сравненіе постоянныхъ и переменныхъ токовъ въ дѣлѣ передачи энергій на большія разстоянія. № 397. Калкулографъ въ телефонной практикѣ. № 398. Вирчморъ—Пределы освѣтительной способности углеводороднаго пламени. Система Стона для централизаціи батарей въ телефонной практикѣ. № 399. Крукеръ—Выборъ паровыхъ машинъ для электроосвѣтительной установки. № 400. Вирчморъ—Ошибочный путь въ усовершенствованіяхъ современныхъ электрическихъ освѣтительныхъ приборовъ. Михельсонъ—Нѣсколько словъ о содержаніи и методахъ физическихъ знаній. № 401. Ветцларъ—Нью-Йоркскія установки компаніи Эдисона. № 402. Гилльомъ—Катодные лучи. Дэнлапъ—Пигарская фабрика кальція-карбида. № 403. Д'Индервилль—Фотографированіе въ темнотѣ. № 404. Эдгю Томсонъ—Идеальный искусственный свѣтъ. Употребленіе аккумуляторовъ, какъ сопротивленій. № 405. Спикки, полученные проф. Райтомъ по способу Рѣнтгена. Эдгю Томсонъ—Явленіе катодныхъ лучей. Фотографія полученныя при помощи „Эфирнаго“ свѣта Мура. № 406. Эдгю Томсонъ—Электростатическія натяженія въ маслѣ подъ вліяніемъ переменнаго потенциала. Эдгю Томсонъ—Опыты фотографированія при помощи x-лучей. № 407. Кэзъ—О природѣ x-лучей. Робертсонъ—Свѣтотечаніе при помощи вольтовой дуги. Мортонъ—Свѣтотечаніе при помощи разряда отъ электростатической машины и новый способъ полученія x-лучей. Круксъ—Радіантная матерія. № 408. Электролокомотивъ Вестингауза-Балвина. Бакстеръ—О замѣшъ пара электричествомъ въ желѣзнодорожной практикѣ. № 409. Годжсъ—Свѣтовые лучи, подобныя x-лучамъ. Алюминіева трубка съ пустою для полученія x-лучей. Эдвардъ Томсонъ—Примѣненіе x-лучей для наблюденія движущихся предметовъ.

**Electrical World.** № 21. Нѣсколько словъ относительно *измѣреній* физическихъ величинъ. Вудъ—Обмотка арматуры—какъ математическая задача. Генри—Изобрѣтеніе электромагнитнаго телеграфа. № 22. Примѣненія аккумуляторовъ. № 24. Бостонская аккумуляторная станція компаніи Эдисона. № 25. Адамъ—Къ расчету трансформаторовъ. № 26. Электротехника на выставкѣ въ Атлантѣ. 1896. № 1. Пуль—Практика центральныхъ станцій. Пигарская установка. Герингъ—Испытаніе аккумуляторовъ. № 2. Миллеръ—Централизація источниковъ электрической энергій въ телефонныхъ установкахъ. № 3. Электрическая добыча алюминія. Дунстапъ—Резонансъ въ цѣпи, обладающей самондукціей, сопротивленіемъ и емкостью. № 4. Книгдоуъ—Магнитныя свойства желѣза и стали. Баристъ—Аккумуляторы на центральныхъ станціяхъ. № 5. Ацетиленъ. Сирагъ—Электрическіе элеваторы. № 6. Новая фотография. Гельдтъ—Расчетъ цѣпи переменнаго тока. № 7. Лучи Рѣнтгена. Новая система телеграфированія. Эдгю Томсонъ—Натяженія въ маслѣ подъ вліяніемъ переменнаго потенциала.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Разныя новости.** Въ концѣ января мѣсяца текущаго года въ Одесскомъ городскомъ театрѣ были установлены микрофоны на сценѣ и соединены съ помѣщеніемъ Одесскаго отдѣленія И. Р. Т. О. и съ квартирой старшаго механика почтово-телеграфнаго округа. 2 февраля производилась проба микрофоновъ въ помѣщеніи отдѣленія И. Р. Т. О. Ибнѣ настолько хорошо слышно, что казалось, что присутствуешь въ театрѣ. Женскіе голоса слышны лучше мужскихъ. Слышны даже разговоры за кулисами и аплодисменты. Микрофоны установлены въ театрѣ на рамѣ сцены, въ оркестрѣ, въ ложѣ бенуара и, въ настоящее время, устанавливаются на театральномъ люстрѣ для слушанія оркестра. Черезъ нѣсколько дней опыты были повторены въ квартирѣ старшаго механика почтово-телеграфнаго округа; эти послѣдніе значительно лучше, тѣхъ которые производились въ зданіи отдѣленія И. Р. Т. О. Примѣненіе микрофоновъ предполагается еще усовершенствовать. Въ настоящее время устанавливается микрофонъ въ Благородномъ собраніи.

— Директоръ финляндскаго легкаго пароходства г. Гартманъ обратился въ министерство внутреннихъ дѣлъ съ ходатайствомъ о разрѣшеніи ему учредить акціонерное общество для постройки электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и для различнаго примѣненія электрической энергіи вообще.

— Конгрессъ электротехниковъ въ Женевѣ въ 1896 г. Нынѣшнимъ лѣтомъ будетъ, вѣроятно, собранъ въ Женевѣ конгрессъ электротехниковъ, по случаю выставки, которая будетъ въ этомъ городѣ; по словамъ Eletticità, онъ будетъ имѣть скорѣе практическій, нежели научный характеръ и будетъ продолжаться 3 или 4 дня. Собранія будутъ происходить по утрамъ, а послѣполуденное время будетъ посвящено осмотру выставки въ сопровожденіи объяснителей. Приемъ, обѣдъ, прогулки по озеру на пароходѣ и т. п. дополняютъ программу конгресса. Будутъ предприняты экскурсіи группами для осмотра наибольшихъ гидравлическихъ установокъ Швейцаріи. Плата за участіе въ конгрессѣ будетъ 20 франковъ и даетъ право бесплатнаго посѣщенія выставки во время конгресса. Этотъ послѣдній будетъ только при достаточномъ количествѣ желающихъ принять участіе въ немъ.

— Съ февраля въ Новороссійскѣ дѣйствуетъ правительственный телефонъ. Абонентовъ—63 (сѣтъ рассчитана на 100); годовой абонементъ съ установкой и проводкой—75 руб.

— По почину доктора Холль-Эдвардса въ Лондонскомъ почтамтѣ введено фотографированіе по способу Рентгена всѣхъ подозрительныхъ писемъ и посылокъ, заключающихъ, по предположенію, внутри себя монеты.

— Жираръ и Бордье въ Парижѣ примѣнили способъ Рентгена для изслѣдованія взрывчатыхъ бомбъ, заключенныхъ внутри книгъ и другихъ предметовъ. Такъ, въ одной книгѣ, страницы которой были заклеены, оказалась внутри металлическая коробка съ проводами отъ нея, а внутри другой подобной бомбы всевозможные металлические предметы и довольно большое количество какого-то порошка, оказавшагося по вскрытіи однимъ изъ взрывчатыхъ веществъ. Они приступили теперь къ изслѣдованію относительной прозрачности для Рентгеновскихъ лучей различныхъ взрывчатыхъ веществъ.

— Петербургская Городская коммиссія по надзору за освѣщеніемъ вноситъ въ управу предложеніе объ освѣщеніи электричествомъ Невского проспекта отъ Знаменской площади до Мытнинской ул., этой послѣдней и Дегтярной до 9-ой Рождественской и Гончарной ул. По соображеніямъ коммиссіи, электрическое освѣщеніе, при одновременной затратѣ со стороны города на прокладку кабелей и фонарей, обойдется немного дороже газового. Въ другихъ частяхъ города предполагается вводить постепенно горѣлки Ауэра.

— Въ Вильно открытъ правительственный телефонъ Абонентовъ—140, годовая плата—75 р.

— Чугуевская городская дума возбудила ходатайство объ устройствѣ въ городѣ телефоннаго сообщенія, соединеннаго съ Харьковомъ телефоннымъ проводомъ. Съ открытіемъ Балашово-Харьковской желѣзной дорогъ, на лінію послѣдней переведены и правительственный телеграфъ, а существовавшая телеграфная лінія по почтовой дорогѣ на ст. Рогань упразднена. Ее, по слову „Южн. Края“, и предполагается приспособить къ телефонному сообщенію.

— Ярославская городская дума одобрила въ принципѣ предложеніе представителя „Франко-Русскаго Общества“ о постройкѣ въ Ярославлѣ электрическаго трамвая.

**Второй международный конгрессъ прикладной химіи въ Парижѣ въ 1896 г.** Первый конгрессъ былъ въ Брюсселѣ и Антверпенѣ 4 и 11 августа 1894 года. На этомъ конгрессѣ было рѣшено созвать слѣдующій конгрессъ въ Парижѣ въ 1896 году, а организацию его предоставитъ Association des chimistes de sucrerie et de distellerie de France et des colonies. Согласно съ этимъ „Общество химиковъ и проч.“ образовало „Попечительный комитетъ“ (Comité de patronage) и „Организаціонную коммиссію“, составившую предварительную программу. Одновременно съ конгрессомъ устраивается въ Парижѣ Международная выставка предметовъ химической промышленности и земледѣлія, организуемая спеціальнымъ и независимымъ отъ конгресса комитетомъ.

Взносы для членовъ установлены въ 10 франковъ, который вмѣстѣ съ заявленіемъ слѣдуетъ адресовать казначею конгресса—Paris, boulevard Magenta, 156.

Конгрессъ раздѣленъ на 10 секцій. Вотъ программа 10-й секціи—электрехимической.

1. Изученіе законовъ электролиза, опредѣленіе постоянныхъ. Спротивленіе электролитовъ, растворенныхъ и расплавленныхъ. Коэффициенты измѣненія въ зависимости отъ температуры. Электродвижущая сила поляризаціи. Плотность тока на электродахъ и проч.

2. Приложение электролиза къ химическому анализу.

3. а) Изоляторы. Обработка и приготовленіе изолирующихъ веществъ. Замяна гуттаперчи и каучука и проч. б) Сплавы. Электрическія свойства. Спротивленіе. Температурные коэффициенты.

4. Приложение электролиза къ добыванію натриевыхъ солей и побочныхъ продуктовъ при полученіи послѣднихъ. Хлористый натрій. Сода. Хлоръ и проч.

5. Приложение электричества къ обработкѣ органическихъ веществъ. Очистка алкогоя. Очищеніе сахарнаго сиропа. Стерилизація и очищеніе воды посредствомъ электричества. Органическій синтезъ и проч.

6. Электролизъ металловъ мокрымъ путемъ. Очищеніе металловъ. Гальванопластика и проч.

7. Электролизъ металловъ при огненной плавкѣ. Электрометаллургія натрія, магнія, кремнія, литія и проч.

8. Электрическая печь и ея приложения. Карборундъ. Кальцій-Карбидъ. Бористый кремній. Титанъ и проч.

9. Электротермическія устройства. Сварка. Электрическое отожженіе и проч.

**Электрическая иллюминація.** Зданіе, гдѣ сѣдало недавно собраніе рыцарей Бостонской ложи масоновъ, было великолѣпно иллюминировано. Иллюминація состояла изъ масонскаго креста, контуръ котораго былъ образованъ изъ 503 лампъ накалыванія, попереминно краснаго и бѣлаго цвѣта. Въ центрѣ креста находился второй крестъ изъ 125 лампъ желтыхъ и пурпуровыхъ, эмблемы ложи, крестъ и изображеніе Х Стростей. Въ верхнихъ зданія сіяли слова: Вѣрность, Братство и Любовь, составленныя изъ буквъ въ 1,25 м. высоты, 75 см. ширины, образованныхъ изъ 964 лампъ.