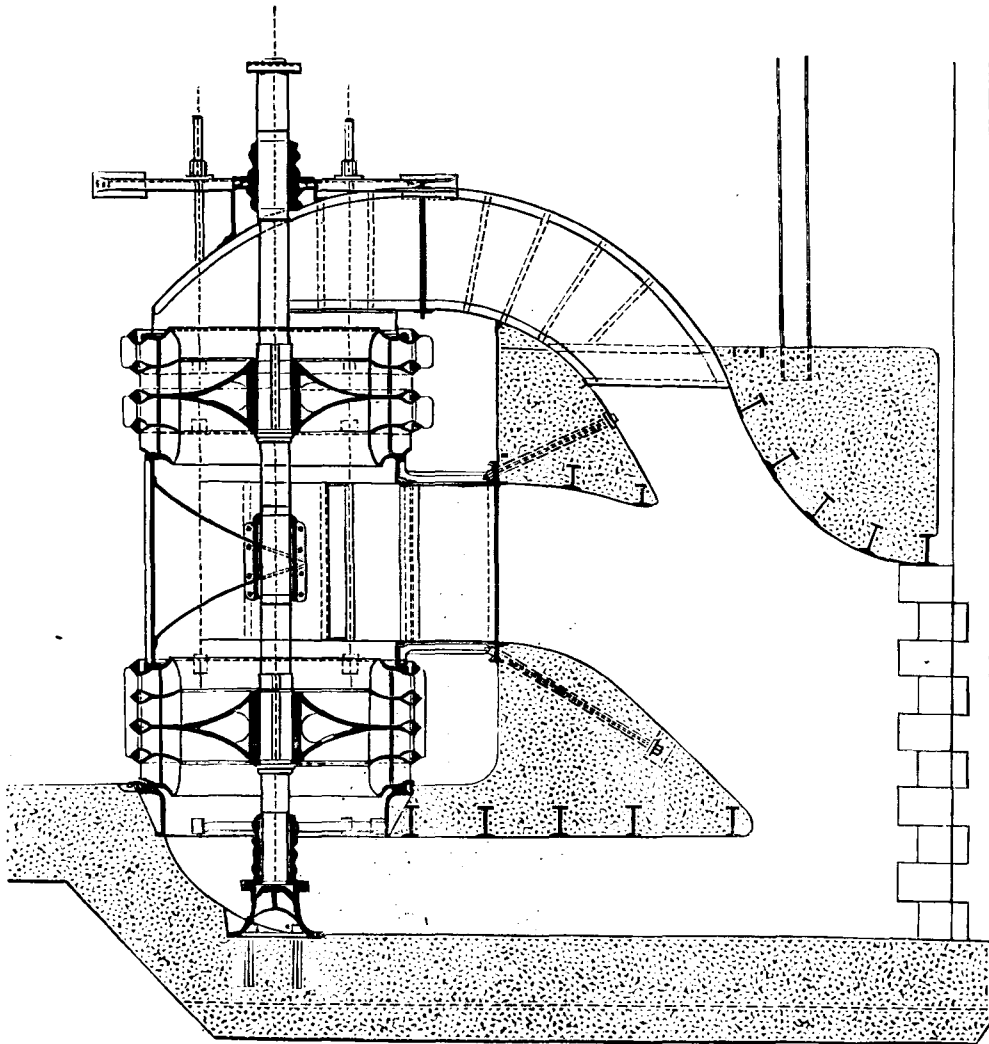




Динамомашины съ вертикальной осью насажены на тѣхъ же валахъ, какъ и турбины, помощью верхней соединительной муфты. Въ вѣнцѣ движущаго колеса каждой

турбины устроено 32 лопатки, въ направляющемъ же аппаратѣ—36 лопатокъ. Регулирование верхней турбины производится двумя независимыми кольцевыми заслон-



Фиг. 2.

ками; регулирование нижней турбины—четырьмя заслонками. Регулирование это производится отъ руки или же гидравлически, помощью центробѣжнаго регулятора (Фиг. 3).

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія турбинъ при нормальной работѣ опредѣленъ въ 75%.

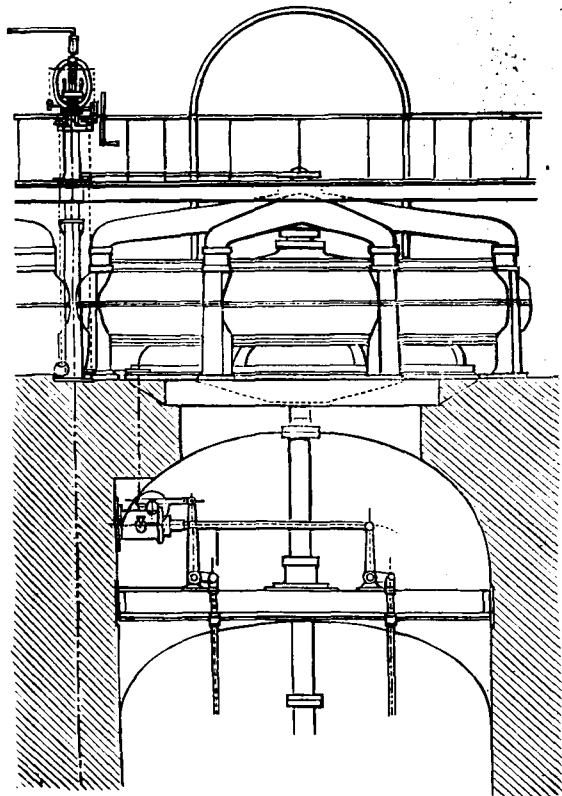
При устройствѣ этой передачи энергии необходимо было рѣшить, какая изъ существующихъ системъ наиболее пригодна для даннаго случая. Необходимо было выяснитъ, какая система даетъ возможность передать большую работу на значительное разстояние, при наименьшихъ потеряхъ энергии, при чемъ канализация должна быть недорога. Необходимо было принять ту систему, которая ставила бы всѣхъ потребителей энергии въ полную независимость другъ отъ друга, т. е. выработать систему для выгоднаго примѣненія электричества для освѣщенія, отопленія, электролиза и, главное, для электродвигателей. Такой идеальной системы нѣтъ, потому необходимо было выбрать наиболее пригодную изъ существующихъ. При распредѣленіи энергии для освѣщенія на малыхъ разстояніяхъ примѣнима, собственно говоря, только система постоянного тока. Прямое распредѣленіе уменьшаетъ почти всегда значительные расходы на устройство установки. Освѣтительныя установки, въ

которыхъ электродвигатели играютъ второстепенную роль, работаютъ днемъ при неполной нагрузкѣ; поэтому, въ такихъ случаяхъ примѣнны аккумуляторы, которые, съ одной стороны даютъ возможность ставить меньшія машины и черезъ то позволяютъ пользоваться послѣдними съ большими выгодами, благодаря болѣе равномерной нагрузкѣ машинъ. Къ выгодамъ этой системы относятся выгодное распредѣленіе свѣта дуговыми лампами, простота и надежность двигателей и простота распредѣлительной сѣти. Съ увеличеніемъ разстоянія машинъ потребления энергии отъ центральной станціи, выгоды этой системы понижаются и даже уже при разстояніяхъ въ полкилометра приходится, ради экономіи въ количествѣ мѣди, примѣнять болѣе сложную систему—трехпроводную.

Тѣмъ не менѣе двухпроводная система есть лучшая для распредѣленія энергии въ городахъ, въ которыхъ центральная станція лежитъ болѣе или менѣе въ центрѣ потребительной сѣти. Въ большихъ городахъ приходится устраивать нѣсколько станцій и примѣнять аккумуляторы. Предѣлъ разстоянія мѣстъ наибольшаго потребления энергии отъ станціи можно считать приблизительно равнымъ 3 км.

При большихъ разстояніяхъ приходится примѣнять

большія напряжения тока. Въ такомъ случаѣ приходится разсматривать лишь распредѣленіе переменными токами,



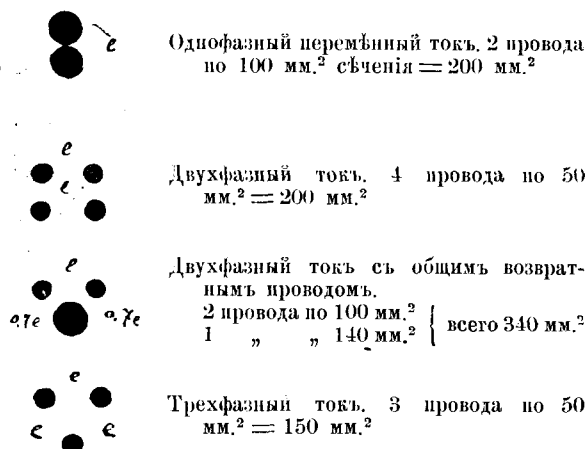
Фиг. 3.

такъ какъ пониженіе напряженія помощью вращающихся трансформаторовъ постоянного тока не экономично; трансформаторы же переменнаго тока высокаго напряженія вполне экономичны. Система передачи энергіи переменными токами высокаго напряженія даетъ возможность передавать значительную энергію по до такой степени тонкимъ проводамъ, что расходъ на канализацию можетъ быть сведенъ почти только на установку столбовъ и изоляторовъ. Условія сопротивленія разрыву и дѣйствию снѣга и гололеда часто имѣютъ для проводовъ большее значеніе, чѣмъ потеря напряженія. Съ другой же стороны пользоваться однофазнымъ токомъ въ широкихъ размѣрахъ часто нельзя, благодаря другимъ неудобствамъ системы передачи энергіи этими токами.

Неудобства освѣщенія дуговыми лампами переменнаго тока тутъ не имѣютъ особаго значенія, такъ какъ хорошо устроенныя дуговыя лампы переменнаго тока при подходящихъ условіяхъ и немного большей затратѣ энергіи обладаютъ той же свѣтовой отдачей, какъ и лампы постоянного тока. Слабая сторона системы переменныхъ токовъ заключается въ опасности, происходящей отъ высокаго напряженія. Постояннымъ токомъ пользуются обыкновенно при напряженіи не выше 500 вольтъ, при переменномъ же токѣ напряженіе рѣдко бываетъ ниже 200 вольтъ. Эти опасности ослабляются пониженіемъ напряженія въ трансформаторахъ. Главное неудобство однофазныхъ токовъ заключается въ томъ, что благодаря трудности ухода за двигателями однофазнаго тока, послѣдніе часто не примѣнимы на практикѣ. Синхроническіе двигатели обладаютъ большимъ коэф. полезнаго дѣйствія, но за то ихъ очень трудно привести въ движеніе при нагрузкѣ, что возможно лишь помощью особыхъ не очень простыхъ приспособленій. Асинхроническіе же двигатели приводятся легче въ ходъ, но зато требуютъ при этомъ большаго тока и останавливаются часто при перегрузкахъ. Можно уменьшить оди изъ недостатковъ, но за то другіе недостатки оста-

нутъ. Поэтому для каждаго частнаго случая приходится двигатель проектировать иначе, чтобы онъ обладалъ только тѣми недостатками, которые въ этомъ частномъ случаѣ не играютъ роли. Не смотря на многія усовершенствованія этихъ двигателей, они всетаки неудовлетворительны. Выгоды многофазныхъ токовъ надъ простыми переменными заключаются въ большей отдачѣ динамомашинъ, въ болѣе совершенномъ пользованіи проводами и въ болѣе простой и выгодной конструкціи и работѣ двигателей. Въ подобныхъ двигателяхъ нѣтъ щетокъ и коллектора; арматура хорошо вентилируется. Эти двигатели поэтому надежны въ работѣ и хорошо ограждены отъ пыли и сырости. Второе преимущество этихъ двигателей заключается въ легкости ухода и возможности временной перегрузки ихъ.

Затѣмъ, необходимо было еще рѣшить, принять ли двухъ- или трехфазную систему токовъ. Въ пользу трехфазныхъ токовъ говоритъ получаемая при нихъ экономія въ 40% въ количествѣ мѣди для проводовъ, а также, что для этихъ токовъ нуженъ только одинъ трансформаторъ, для двухфазныхъ же токовъ нужны два. Относительное количество мѣди при томъ же напряженіи  $e$ , той же энергіи и одинаковыхъ потеряхъ нужно для передачи того же разстоянія во всѣхъ случаяхъ, можно видѣть по слѣдующему примѣру (фиг. 4). Тутъ кружками обозначены сѣченія проводовъ для передачи энергіи однофазнымъ, двухфазнымъ, двухфазнымъ съ возвратнымъ проводомъ и трехфазнымъ токомъ. При обсужденіи вопроса,

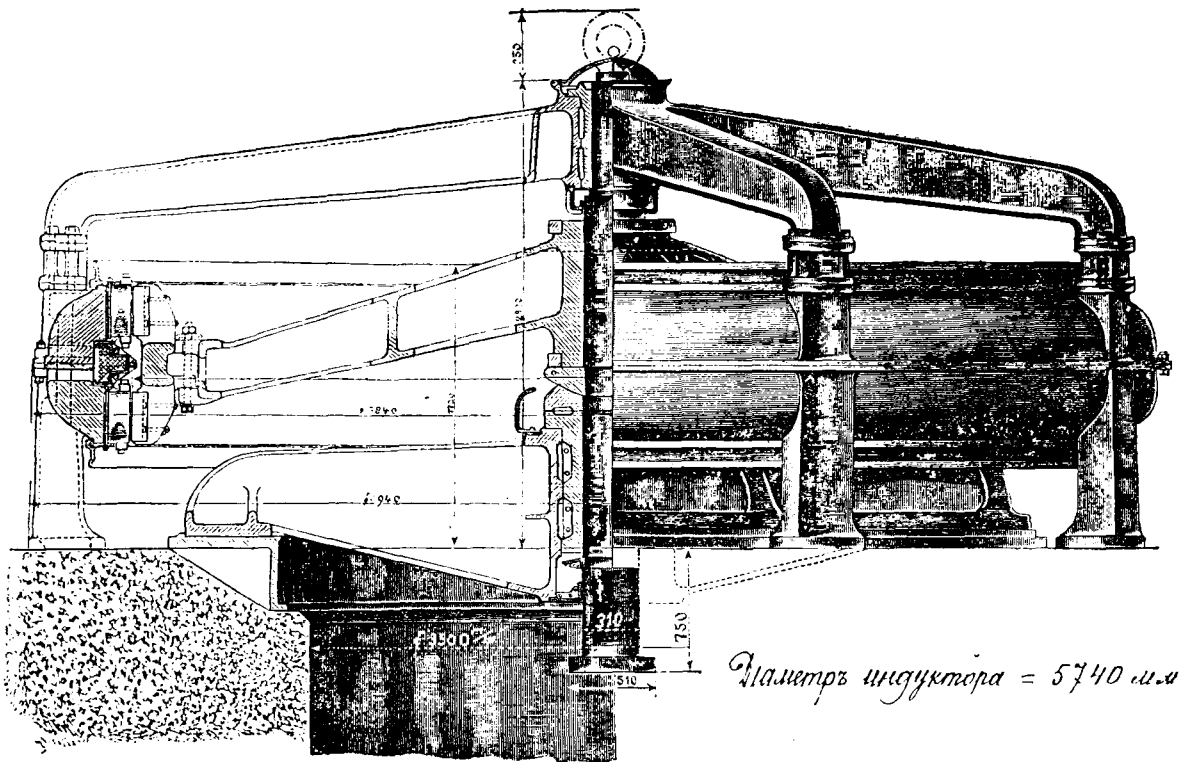


Фиг. 4.

какое принять число періодовъ тока, возникли разногласія. Въ Ниагарской установкѣ принято лишь 25 періодовъ, въ Франкфуртѣ-Лауфенской передачѣ—40 періодовъ, большинство же двигателей работаетъ даже при 50 періодахъ. При малыхъ числахъ періодовъ двигатели выходятъ проще и дешевле и ихъ можно лучше примѣнять во многихъ случаяхъ, благодаря удобнымъ числамъ оборотовъ, получаемыхъ при небольшихъ періодахъ тока. Съ другой же стороны, большія числа періодовъ обуславливаютъ собой болѣе высокій коэффицентъ полезнаго дѣйствія, трансформаторы при этомъ дешевле, а кромѣ того, высокая періодичность удобна для цѣлей освѣщенія. Въ концѣ концовъ пришли къ заключенію, что самое удобное въ данномъ случаѣ примѣнять токъ съ числомъ періодовъ въ секунду равнымъ 50, при напряженіи въ 16500 вольтъ. Въ виду же постепеннаго сирова на электрическую энергію, было рѣшено примѣнять альтернаторы съ напряженіемъ всего въ 6800 вольтъ, чтобы впоследствии повысить это напряженіе до теоретическаго наиболѣе выгоднаго.

Трехфазный альтернаторъ былъ выбранъ (фиг. 5) съ неподвижной обмоткой и вращающимся полюсовымъ кольцомъ, такъ какъ этотъ типъ даетъ возможность

устроить альтернаторъ многополюснымъ (что, очевидно, необходимо для большого числа периодовъ) при неслишкомъ большомъ диаметрѣ его, а также для этого типа



Фиг. 5.

число витковъ проволоки не слишкомъ велико. Альтернаторъ состоитъ изъ двухъ неподвижныхъ колецъ, образующихъ собой катушку машины. Эти кольца сложены изъ отдѣльныхъ желѣзныхъ листовъ; на отрогахъ этихъ листовъ укрѣплены катушки. Между полюсовыми прядками помѣщена особая обмотка для возбужденія машины. Индукторъ образованъ изъ пяти секторовъ, насаженныхъ на валъ машины помощью спицъ. На этомъ индукторѣ устроено 55 зубцовъ изъ листового желѣза. Эти зубцы замыкаютъ собой магнитное поле обоихъ колецъ арматуры и такъ рассчитаны, что постоянно при вращеніи индуктора мѣста наибольшей магнитной плотности скользятъ по поверхности арматуры и тѣмъ индуктируютъ въ послѣдней токъ. Диаметръ альтернатора около 7 м. Остовъ машины состоитъ изъ четырехъ частей. Машина, какъ уже сказано, стоитъ надъ турбиной, причемъ индукторъ можетъ быть вынутъ по направленію оси вверху, для чего наружная часть машины устроена разъемной. Для уравновѣшенія давленія на нижнюю пяту всей установки средняя пятя устроена такъ, что въ нее вгоняется масло подъ давленіемъ. Вытекающее во внутрь масло служитъ для смазыванія вала.

Для устраненія утечки черезъ верхнія крестовины альтернатора, эти крестовины отдѣлены отъ остова машины бронзовыми прокладками. Основъ же машины изолированъ внизу цементнымъ основаніемъ.

Данныя машины слѣдующія—она даетъ 63 ампера при 3.800 вольтъ на фазу, ея мощность, слѣдовательно, равна 720 киловаттамъ. Принимая  $\cos \varphi = 0,8$ , получимъ, что мощность = 580 киловаттъ, соответствуетъ 840 пар. лошадей для каждой машины. Полный коэффициентъ полезнаго дѣйствія, включая и расходъ энергій на возбужденіе, болѣе 92%.

Четыре генератора служатъ для цѣлей освѣщенія и 14 для передачи силы. Въ каждой цѣпи трехфазнаго альтернатора установлено по одному амперъ—ваттметру.

и трехполюсному выключателю, а также по указателю фазъ. Напряжение измѣряется небольшимъ трансформаторомъ переменнаго тока. Для возбужденія альтернаторовъ, освѣщенія машиннаго помѣщенія и зарядженія небольшой добавочной батареи аккумуляторовъ служатъ три трансформатора, каждый на 150 пар. лошадей.

Трансформаторы состоятъ изъ трехъ соединенныхъ между собой желѣзныхъ сердечниковъ, расположенныхъ по нѣкоторой поверхности. Эта конструкція проще обыкновенной и занимаетъ меньше мѣста.

Паденіе напряженія трансформаторовъ не превышаетъ 3—4%. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія ихъ, смотря по величинѣ равенъ 96—97%. Работа тока при порожнемъ ходѣ на перемагниченіе желѣза равна  $1\frac{1}{2}$ —2%.

Трансформаторы освѣтительной сѣти и сѣти передачи работы, установленные приблизительно въ центрахъ тяжести сѣтей, штаются близко отъ станцій по двумъ независимымъ распределительнымъ сѣтямъ. Этимъ достигается ровность горѣнія лампъ и легкость ухода за установкой.

Небольшие двигатели включаются въ тѣ части освѣтительной сѣти, которыхъ напряжение = 120 вольтъ; при этомъ мерцанія въ лампахъ не произойдетъ.

Напряжение во вторичной сѣти передачи энергій определено въ 500 вольтъ.

Для проводовъ будетъ употреблена неизолированная мѣдная проволока, подвѣшенная на деревянныхъ столбахъ 11 м. вышиной. На нихъ установлены желѣзные йонеречины съ тройными колоколообразными изоляторами, рассчитанными на предположенное въ будущемъ напряженіе въ 16.500 вольтъ. На каждые 500 м. установлено по громоотводу, включенному въ цѣпь, которые устраняли бы возможность поврежденія проводовъ и столбовъ и локализовали бы грозовой ударъ на данномъ участкѣ. Въ мѣстахъ, гдѣ провода пересекаютъ проезжую дорогу, будутъ устроены предохранительныя

проволочные сѣти, на которыя будутъ падать провода въ случаѣ разрыва.

Потребители будутъ соединены между собой кольцеобразными уравнительными проводами, которые будутъ питаться въ мѣстахъ наибольшаго потребленія энергій. Эти точки дѣлятъ кольца на части, питаемые отъ главныхъ трансформаторныхъ станцій. Каждая такая часть кольца на концахъ снабжена предохранителями. Питаемые провода для лѣваго берега Рейна будутъ проходить черезъ предполагаемый мостъ длиною въ 200 м.

Въ распределительныхъ проводахъ первичной сѣти предполагается плотность тока 0,9 ампера на мм<sup>2</sup>; поэтому потери энергій въ альтернаторахъ, въ сѣти и распределительныхъ проводахъ, въ трансформаторахъ и во вторичной сѣти равны 18%. Такимъ образомъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія отъ вала турбины до лампы накалыванія освѣтительной сѣти равенъ приблизительно 72%.

При четырехъ альтернаторахъ могутъ одновременно горѣть 35.000 лампъ накалыванія по 16 свѣчей каждая, включено же въ эту сѣть можетъ быть болѣе 50.000 лампъ накалыванія. Для сѣти передачи энергій коэффициентъ полезнаго дѣйствія равенъ 63%, при  $\varphi = 0,8$  и напряженіи въ 16.500 вольтъ.

Электрическую энергію предполагается доставлять для цѣлей освѣщенія благодаря дешевой гидравлической силѣ по такому низкому тарифу, чтобы дать возможность пользоваться электрическимъ свѣтомъ даже малоэкономному люду. Киловаттъ—часъ будетъ стоить 40 пфениговъ (20 коп.), что соответствуетъ 1,2 пф. за 10 свѣчную лампу—часъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ съ этой цѣли допускается уступка въ 80%, т. е. 10 свѣчная лампа—часъ будетъ стоить  $\frac{1}{4}$  пф. Для промышленныхъ цѣлей электрическая энергія будетъ поставляться по 1,6 пф. за киловаттъ—часъ. Для большихъ потребителей этотъ тарифъ можетъ быть пониженъ.

Электрическая энергія отъ Рейнфельденской установки будетъ доставляться большимъ промышленнымъ учреждениямъ; напр. Elektrizitätsgesellschaft für Basel-Land (только что возникшее) будетъ въ первомъ году получать отъ Рейнфельденской установки 500 пар. лошадей и въ слѣдующіе года болѣе 1.000 пар. лошадей. слѣдующими большими потребителями этой установки будутъ общества Aluminiumindustrie A. — G. въ Нейгаузенѣ и Elektrochemische Werke въ Виттерфельдѣ.

Г. III.

## Очеркъ развитія индукторныхъ альтернаторовъ.

Статья Дж. Келли.

Въ началѣ этого краткаго очерка развитія индукторныхъ альтернаторовъ слѣдуетъ указать, что я понимаю подъ этимъ типомъ машинъ, такъ какъ я призналъ необходимымъ отнести къ нему нѣкоторыя машины, которыя обыкновенно не считаются индукторными. Подъ индукторнымъ альтернаторомъ я понимаю такую машину, въ которой электровозбудительная сила въ индуктивной обмоткѣ является результатомъ не перемѣнъ въ пространственныхъ отношеніяхъ между этой обмоткой и приспособленіемъ, производящимъ потокъ, а перемѣнъ въ потокѣ черезъ упомянутую обмотку, производимыхъ движениемъ желѣзныхъ частей, служащихъ магнитными проводниками. Когда потокъ обусловливается возбуждающей обмоткой, предыдущее опредѣленіе требуетъ постоянства пространственныхъ отношеній между возбуждающей и индуктивной катушками, а такое постоянство вообще означаетъ полную неподвижность обѣихъ обмотокъ. Впрочемъ, возможно, чтобы индуктирующая обмотка вращалась на своей оси, нѣсколько не измѣняя

своего положенія относительно индуктивной, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое устройство примѣняется.

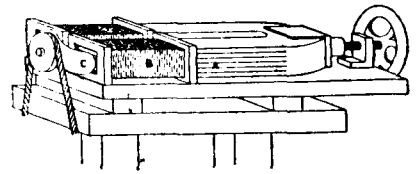
Въ послѣднее время на индукторы обратили большое вниманіе, какъ на средство производить электрическую энергію въ большомъ масштабѣ, хотя онъ совсѣмъ не представляетъ собою новаго изобрѣтенія, его преимуществу извѣстны уже давно и надъ его разработкой трудился цѣлый рядъ выдающихся изобрѣтателей. Хотя около восьми лѣтъ тому назадъ онъ былъ еще крайне слабымъ генераторомъ, но благодаря своей замѣчательной простотѣ, онъ примѣнялся уже и тогда въ тѣхъ случаяхъ, когда требовалась небольшая мощность. Въ самомъ дѣлѣ, если принять въ расчетъ, что телефонъ Беллы, разсматриваемый, какъ передаточное приспособленіе, представляетъ собою индукторный альтернаторъ, то послѣдній слѣдуетъ признать самымъ распространеннымъ типомъ альтернатора. Впрочемъ, мы будемъ заниматься здѣсь только машинами большихъ размѣровъ.

Прежде всего заслуживаетъ вниманія машина Найта, на которую была взята привилегія въ Англіи въ 1854 г.; она изображена на фиг. 6, гдѣ А — индуктирующие магниты, В — индуктивные обмотки и С — вращающійся замыкатель магнитной цѣпи. Ея недостатки очевидны, но не слѣдуетъ забывать, что она не хуже современныхъ ей машинъ другихъ типовъ и даже не хуже большинства современныхъ магнитныхъ индукторовъ для сигнализации, хотя безспорно прочтѣе ихъ по устройству.

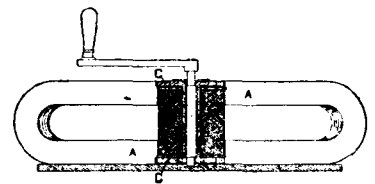
Машина Генли состоитъ изъ индуктирующаго магнита съ расположеннымъ между его полюсомъ электромагнитомъ. Двойной рядъ вращающагося замыкателей магнитной цѣпи соединяетъ сначала одинъ полюсъ электромагнита съ сѣвернымъ полюсомъ индуктирующаго магнита и другой съ южнымъ полюсомъ, а потому эти соединенія измѣняются на обратныя, производя такимъ образомъ перемѣнный потокъ черезъ электромагниты.

Фиг. 7 и 8 изображаютъ интересную машину Витстона. Здѣсь только одна индуктивная обмотка В, внутри которой вращается желѣзный цилиндръ, снабженный на каждомъ концѣ радиальными полярными придатками С. Эта форма съ одной катушкой была взята опять позднѣйшими изобрѣтателями, но она не вошла еще въ употребленіе. У машины Витстона, какъ и у найтовской, недостаткомъ является большое колебаніе въ магнитномъ потокѣ въ индуктирующихъ магнитахъ. Витстонъ говоритъ, что индуктирующими магнитами въ этой машинѣ могутъ быть и электромагниты.

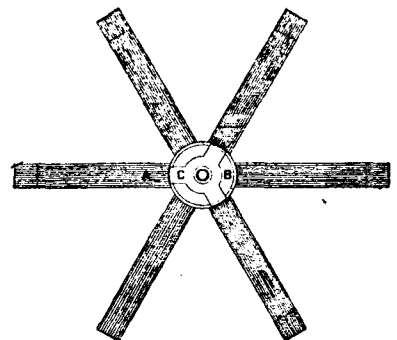
Фиг. 9 изображаетъ другую машину Витстона, значительно усовершенствованную по сравненію съ предыдущей. Здѣсь измѣненія магнитнаго потока ограничи-



Фиг. 6.

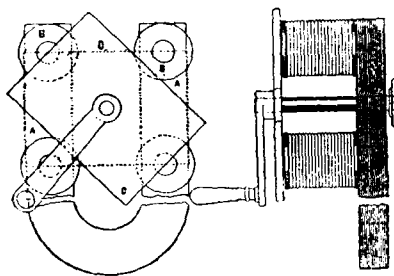


Фиг. 7.



Фиг. 8.

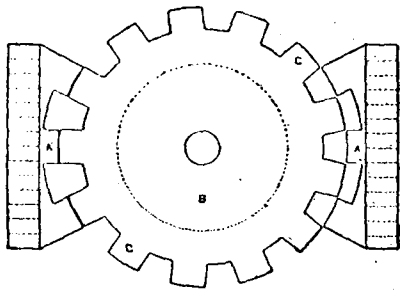
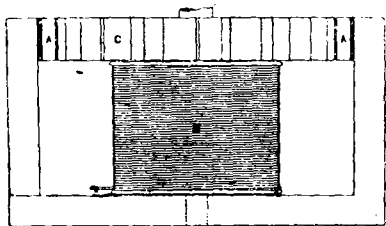
ваются теми частями магнитной цепи, где они необходимо должны происходить. Поток, как и прежде, бывает постоянный и действие машины обуславливается его



Фиг. 9.

изменяющимся распределением, причем замыкатель магнитной цепи С направляет поток то через одну пару индуктивных катушек, то через другую. Витстонъ, взявъ двѣ пары катушек, повидимому, имѣлъ въ виду не это, — его целью было обезпечить болѣе плавную кривую электровозбудительной силы. Эта машина примѣнялась въ телеграфіи и дала вполне удовлетворительные результаты.

Затѣмъ появилась машина Липенса, устроенная на подобіе первой машины Витстона.



Фиг. 10 и 11.

На фиг. 10 и 11 изображена машина, проектированная Мартиномъ и Варлеемъ. Она состоитъ изъ двухъ индуктирующихъ магнитовъ съ индуктивнымъ магнитомъ между ними, соединеннымъ съ поперечной изъ мягкаго желѣза. Вращающійся зубчатый желѣзный дискъ попеременно замыкаетъ магнитныя цепи двухъ индуктирующихъ магнитовъ чрезъ индуктивный магнитъ. Эту машину можно разсматривать, какъ упомянутую выше машину Генли, у которой одно колѣно электромагнита отнято и въ дѣйствіи одновременно бываетъ только одно колѣно индуктирующаго магнита.

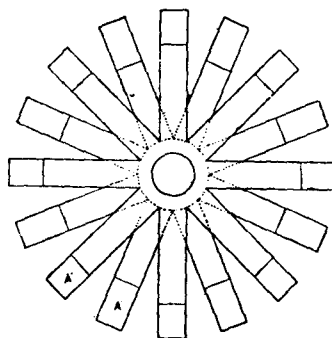
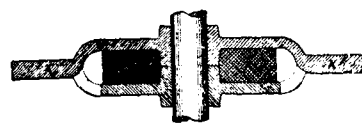
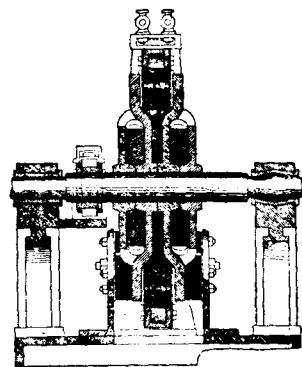
Заслуживаетъ большаго вниманія машина Гольмса, фиг. 12—14, на которую взята привилегія въ 1868 г. Въ некоторыхъ отношеніяхъ ее можно разсматривать, какъ устроенную обратно первой машинѣ Витстона. Отъ одной возбуждающей обмотки А расходятся нѣсколько полюсовъ А'А', тогда какъ индуктивные электромагниты В сдѣланы отдѣльными. Интересная особенность машины заключается въ томъ, что сердечники индук-

тивныхъ магнитовъ сдѣланы съ прорѣзами для устранения токовъ Фуко. Указанная особенность относительно возбуждающей обмотки примѣнена во всѣхъ новѣйшихъ индукторахъ, за исключеніемъ одного. Надо, однако, замѣтить, что въ отношеніи постоянства потока эта машина представляетъ несомнѣнно шагъ назадъ и стоитъ ниже второй машины Витстона. Гольмсъ предназначалъ свою машину для электрическаго освѣщенія, но она, кажется, примѣненія не получила.

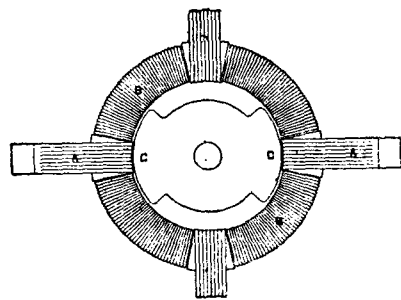
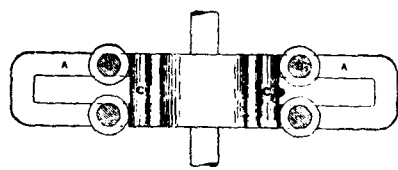
Машина Грамма своимъ появленіемъ остановила на некоторое время работы надъ индукторами, какъ и вообще надъ альтернаторами всякаго рода. Все-таки, въ промежутокъ времени между появленіемъ граммовской машины и новымъ обращеніемъ къ альтернаторамъ, вызваннымъ изобрѣтеніемъ современныхъ трансформаторовъ, Варлей проектировалъ индукторъ, заслуживающій упоминанія по своей новизнѣ. Индуктивная обмотка В, фиг. 15 и 16, подвергаются вліянію двухъ индуктирующихъ магнитовъ А, которые стремятся развить противоположные потоки чрезъ нихъ. Эти магниты попеременно замыкаются

короткой вѣтвью при посредствѣ вращающейся части С и, слѣдовательно, потокъ чрезъ индуктивныя катушки попеременно меняется благодаря тому, что выступы вращающейся части расположены такимъ образомъ, что они начинаютъ соединять короткой вѣтвью одинъ индуктирующий магнитъ раньше, чѣмъ совсемъ разомкнется вѣтвь у другого; въ индуктирующихъ магнитахъ поддерживается болѣе или менѣе постоянный потокъ.

Почти одновременно съ этимъ изобрѣтеніемъ Варлей явился индуктивный альтернаторъ Яблочкова, который былъ тѣмъ съ одной индуктивной обмоткой, но эта машина заслуживаетъ упоминанія только потому, что она принадлежитъ такому выдававшемуся въ то время изобрѣтателю.



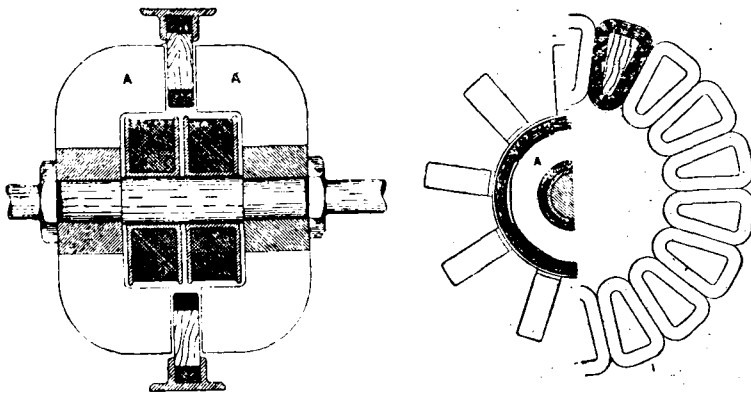
Фиг. 12 — 14.



Фиг. 15 и 16.

Даже въ самыхъ лучшихъ изъ этихъ раннихъ индукторовъ должны быть большія потери въ желѣзѣ. Въ большинствѣ случаевъ объ ихъ устраненіи и, не думали, а когда и принимались какія либо предохранительныя мѣры, то онѣ оказывались совершенно неподходящими. Масса желѣза, подвергающаяся магнитнымъ переменамъ, была всегда огромная относительно размѣровъ машинъ и такимъ образомъ безъ надобности увеличивалась потеря на гистерезисъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ повидимому не заботились въ достаточной степени объ устраненіи токовъ Фуко. Машина Клименко, которая при ходѣ порожнемъ требовала больше мощности для своего вращенія, чѣмъ при ходѣ съ нагрузкой, была, надо думать, не исключеніемъ.

Въ 1887 г. Морди разрубилъ этотъ гордіевъ узелъ, совершенно исключивъ желѣзо изъ индуктивной части машины. Замѣчательно удачно построенная имъ машина изображена на фиг. 17 и 18. Въ ней имѣется централь-



Фиг. 17 и 18.

ный сердечникъ, окруженный возбуждающей обмоткой. На каждомъ концѣ этого сердечника выступаетъ рядъ радиальныхъ полярныхъ придатковъ, которые загнбаются почти до встрѣчи одинъ съ другимъ. Въ промежуткахъ между ними расположены по кругу тонкія индуктивныя обмотки В; онѣ намотаны въ плоскости своего круга, а число ихъ вдвое больше полярныхъ выступовъ. Эти обмотки неподвижны, а индутирующій магнитъ вращается. Возбуждающая обмотка вращается вмѣстѣ съ сердечникомъ, но это въ электрическомъ отношеніи не существенно и въ результатѣ бываетъ тоже самое, какъ и при неподвижной обмоткѣ. Очевидно неподатчивость магнитной цѣпи будетъ одна и та же при всякомъ положеніи индуктора. Переменныя токи въ желѣзѣ обуславливаются только реакціей якоря и потери въ желѣзѣ происходятъ только отъ пространственныхъ переменъ у потока. При малой реакціи якоря такія потери будутъ крайне малы.

Успѣхъ этой машины Морди, вмѣсто того, чтобы положить конецъ попыткамъ строить индукторы съ желѣзомъ въ индуктивныхъ частяхъ, вызвалъ снова цѣлый рядъ усилій. и самъ Морди былъ въ главѣ этихъ изобрѣтателей. Въ самой привилегіи на его машину съ якоремъ безъ сердечника говорится также о машинѣ съ сердечниками и на такія же машины онъ взялъ привилегіи въ 1888 и 1889 гг.

Эти машины не вошли въ употребленіе и, вѣроятно, онѣ не имѣли бы такого успѣха, какъ машина безъ сердечника, хотя представляли замѣтный прогрессъ по сравненію съ прежними машинами. Въ нихъ приняты мѣры для того, чтобы сдѣлать потокъ постояннымъ по величинѣ и сосредоточить магнитныя переменныя только въ индуктивныхъ частяхъ машины; желѣзо, подвергающееся магнитнымъ переменамъ, разслоено надеждающимъ образомъ для устраненія токовъ Фуко. Наибольше бросающійся въ глаза недостатокъ устройства

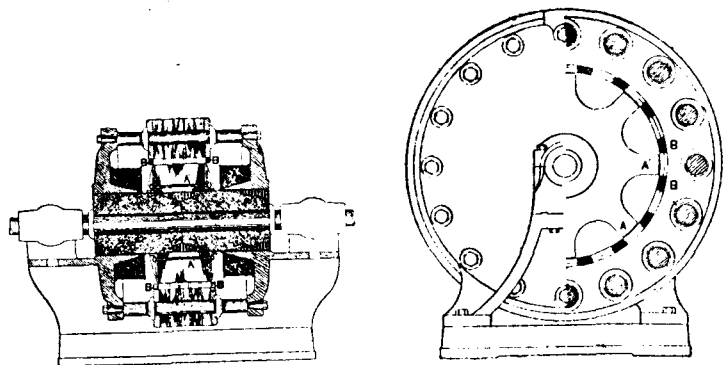
заключается въ томъ, что слишкомъ велика масса желѣза въ индуктивныхъ частяхъ и вся она является мѣстомъ потери отъ гистерезиса.

Между прочимъ, будетъ умѣстно указать одну особенность машинъ съ одной индуктивной обмоткой въ родѣ первыхъ машинъ Морди. При какомъ угодно числѣ переменъ доставляемая имъ электрическая энергія не зависитъ отъ скорости или, другими словами, единственнымъ предѣломъ уменьшенія скорости является возможность дальнѣйшаго подраздѣленія полюсовъ; въ самомъ дѣлѣ, при увеличеніи числа полюсовъ въ N разъ полная переменна потока происходитъ при угловомъ движеніи въ 1/N разъ меньше. Это замѣчательное свойство можетъ современнымъ повести къ примѣненію машинъ этого класса для непосредственнаго соединенія съ очень тихходными двигателями.

Затѣмъ явилась машина Кингдона, представляющая собою новое водозмѣненіе машины Генли. Возбуждающія и индуктивныя обмотки расположены чрезъ одну на полюсовыхъ выступахъ и магнитныя соединенія между индутирующими и индуктивными сердечниками попеременно измѣняются на обратныя вращающимися замыкателями. Потери на гистерезисъ происходитъ повидимому во всей массѣ желѣза въ машинѣ. Токи Фуко устраняются обыкновеннымъ способомъ при помощи разслоенія. Если въ этой машинѣ наматываютъ индуктивныя катушки такъ, чтобы онѣ могли работать параллельно, то можно было бы уменьшать потери въ желѣзѣ пропорционально нагрузкѣ. Эти машины не получили большого распространенія.

Въ 1890 г. Кеннеди предложилъ двойную машину типа Морди съ сердечникомъ. Двѣ ея части расположены такимъ образомъ, чтобы индуктивныя электровозбудительныя силы въ индутирующихъ обмоткахъ были взаимно противоположны для устраненія развитія переменныхъ токовъ въ индутирующей цѣпи. Машина, кажется, не получила практическаго примѣненія и, повидимому, пригодна для него еще меньше своего прототипа.

Описываемыя до сихъ поръ новыя машины мало пригодны для доставленія многофазныхъ токовъ. Это слѣдуетъ сказать даже относительно образцовой машины Морди, а что касается до другихъ, то для приспособленія къ многофазной системѣ пришлось бы строить двойную или тройную машину. Какъ многофазныя машины онѣ представляли бы собою только механическую комбинацію однофазныхъ машинъ. Съ другой стороны, машина для многофазныхъ токовъ регулируется точнѣе и бываетъ лучше, какъ многофазная, чѣмъ какъ однофазная машина. Всѣ слѣдующія машины пригодны для



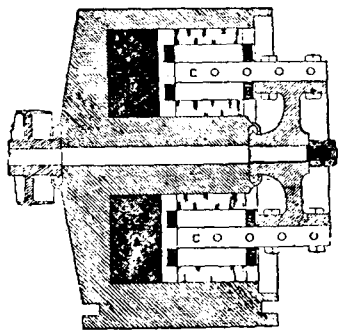
Фиг. 19 и 20.

доставленія многофазныхъ токовъ.

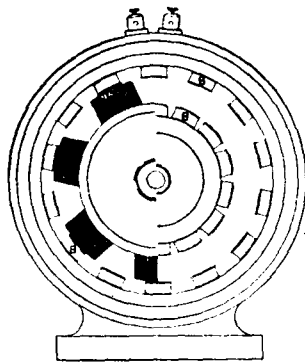
Первою изъ нихъ является машина Томсона, фиг. 19 и 20, которая въ механическомъ отношеніи, по простотѣ и простотѣ устройства стоитъ значительно впе-

реди прежнихъ. Индуктивные обмотки хорошо прикрыты и единственными движущимися частями въ машинѣ являются валъ и звездообразный индукторъ. Для приспособленія этой машины къ однофазной, двухъ—или трехфазной системѣ приходится только подобрать число и группировку индуктивныхъ обмотокъ. Примѣненіе двухъ возбуждающихъ обмотокъ по видимому нельзя считать усовершенствованіемъ. На эту машину возлагались большія надежды, которыя, однако, не оправдались.

Дѣйствіе машины Пайка и Гарриса будетъ ясно изъ фиг. 21 и 22. Она состоитъ изъ часеобразнаго магнита



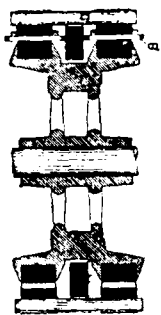
Фиг. 21.



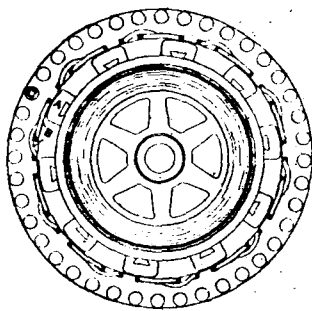
Фиг. 22.

съ центральнымъ сердечникомъ. Въ глубинѣ внутренней полости магнита лежитъ индуктирующая обмотка А. У кромки магнита и сердечника имѣются выступающіе внутрь и внаружу полюсовые пластинчатые придатки, которые поддерживаютъ индуктивные обмотки В. Между этими полярными выступами вращаются пластинчатые замыкатели С; собственно говоря, послѣдніе по своему виду и размѣрамъ напоминаютъ индукторъ въ машинѣ Томсона и въ слѣдующей машинѣ; они представляютъ собою такую часть машины, въ которой больше всего мѣняется потокъ. Нѣтъ основанія предполагать, чтобы эта машина не была вполне удовлетворительна въ электрическомъ отношеніи, если она хорошо проектирована, но въ механическомъ отношеніи въ ней уже исчезла та простота, которая составляла важное достоинство индукторовъ.

Теперь я перехожу къ описанію той машины, въ разработкѣ которой я принималъ участіе. Фиг. 23 и 24



Фиг. 23.



Фиг. 24.

даютъ ясное понятіе объ ея устройствѣ. Вращающійся индукторъ представляетъ цилиндрическую стальную отливку съ выступающими внаружу пластинчатыми полюсовыми придатками на обоихъ концахъ. Якорь состоитъ изъ двухъ колецъ, соединенныхъ желѣзными полюсами. Индуктивные обмотки расположены ниже наружной поверхности въ углубленіяхъ колецъ якоря, а неподвижная возбуждающая обмотка помѣщается въ пространствѣ между полюсовыми придатками и коль-

цами якоря. Машина хорошо вентилируется посредствомъ отверстій въ кольцахъ якоря и въ возбуждающей обмоткѣ, а также посредствомъ промежутковъ между связными полюсами. Возбуждающая обмотка предохраняется отъ поврежденій мѣднымъ массивнымъ пустотѣлымъ кольцомъ, внутри котораго она расположена \*).

Выше было уже обращено вниманіе на важность поддержанія постояннымъ потокомъ въ индукторѣ для устраниенія въ немъ потерь на гистерезисъ и токи Фуко. Единственнымъ обстоятельствомъ, нарушающимъ постоянство потока въ разсматриваемомъ индукторѣ, являются измѣненія магнитнаго сопротивленія вслѣдствіе перемѣнъ въ относительномъ положеніи прорѣзей у якоря и индукторныхъ полюсовъ. Низведеніе этого вліянія до минимума составляетъ главную причину, почему слѣдуетъ предпочитать употребленіе двухъ индуктивныхъ обмотокъ, а не одной.

Кромѣ постоянства потока надо обращать вниманіе еще на нѣкоторыя другія обстоятельства. Условія конструирования требуютъ, чтобы въ якорѣ была большая масса желѣза, и вслѣдствіе этого потери могутъ достигнута такого размѣра, что машина будетъ непригодной для дѣйствія. Потери на токи Фуко можно устранить только разслоеніемъ всей массы, но такое разслоеніе невозможно въ конструктивномъ отношеніи, — надо искать другого рѣшенія вопроса. Когда потокъ въ индукторѣ постояненъ, онъ, очевидно, долженъ быть также постояненъ по величинѣ въ якорѣ, но онъ измѣняетъ свое положеніе, не измѣняясь по величинѣ. Но для развитія электровозбудительной силы въ индуктивныхъ катушкахъ нѣтъ надобности, чтобы это перемѣненіе происходило по всей массѣ якоря, — оно должно проходить только черезъ обмотки, т. е. до глубины, на какую послѣднія утоплены. Итакъ, задача заключается въ томъ, чтобы соединить постоянный потокъ въ центрѣ якоря съ перемѣщающимся потокомъ на его краяхъ или, другими словами, распределеніе потока въ центрѣ якоря должно быть независимо отъ тѣхъ мѣстъ въ краяхъ, гдѣ потокъ входитъ. Такимъ образомъ перемѣна потока сосредоточивается въ небольшой части желѣза якоря, которая можетъ быть вполне разслоенной, благодаря чему потери на токи Фуко устраняются, а потери на гистерезисъ уменьшаются до минимума. Такимъ образомъ, оказывается возможнымъ вводить въ якорь столько желѣза и такой формы, какъ это требуется конструктивными условіями.

Какъ можно видѣть на рисункахъ, полюсамъ индуктора А придана особая кривизна; это сдѣлано съ той цѣлью, чтобы кривая электровозбудительной силы была возможно ближе къ синусоидальной.

Массивное мѣдное кольцо, окружающее возбуждающую обмотку, доставляетъ механическую защиту для послѣдней, полезно еще въ томъ отношеніи, что предотвращаетъ развитіе чрезмѣрной электровозбудительной силы въ возбуждающей и индуктивныхъ обмоткахъ, если возбуждающая цѣпь случайно прорвется; она съ большою силой сопротивляется всякой внезапной перемѣнѣ потока.

Важное преимущество всякихъ машинъ съ неподвижными индуктивными обмотками, а слѣдовательно и индукторныхъ альтернаторовъ, заключается въ возможности регулировать отдѣльные цѣпи или фидеры почти безъ всякихъ вспомогательныхъ приборовъ. Такъ какъ можно брать токъ отъ обмотокъ якоря въ какой угодно точкѣ, то можно получать какую угодно электровозбудительную силу отъ нуля до максимума, не мѣняя возбужденіе и, слѣдовательно, не нарушая электровозбудительной силы всѣхъ другихъ цѣпей.

(The El. Engineer.)

\* Описанный въ первой статьѣ этого номера рейнфельденскій альтернаторъ, такъ и альтернаторъ П. Вала (Электр. 1895, № 3) также принадлежатъ къ индукторному типу.



## Автоматический коммутатор для телефонных станций.

Этот коммутатор, выработанный фирмой братьев Патло, может применяться при коммутаторных досках всяких систем и притом как при простых, так и мультиплексных. Прежде, чем приступить к его описанию, слѣдует указать вкратцѣ причины, вызвавшія его появленіе.

Число коммутаторных досок телефонной станціи обуславливается:

1) Наибольшимъ числомъ ( $a$ ) одновременно устанавливаемыхъ соединений и

2) Числомъ ( $b$ ) соединений, какое телефонистъ можетъ произвести во время разговора по телефону средней продолжительности.

Тогда число рабочихъ мѣстъ или число телефонистовъ даетъ прямо частное  $\frac{a}{b}$ . Экономическія соображенія заставляютъ прискивать средства, по возможности уменьшать это число, такъ какъ тогда уменьшаются расходы на устройство и эксплуатацію станціи.

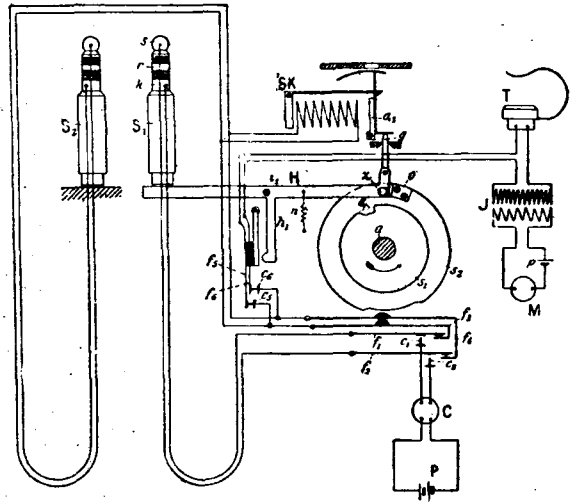
Распоряжаться числомъ  $a$  конструкторъ не можетъ; наоборотъ, упрощая управление шнурами съ штепселями, онъ можетъ увеличить число  $b$  и такимъ образомъ уменьшить число мѣстъ телефонистовъ.

При теперешнихъ мультиплексныхъ и простыхъ коммутаторныхъ доскахъ за максимумъ берутъ обыкновенно 15 паръ шнуровъ на телефониста. Если средняя продолжительность разговора равняется  $x$  секундамъ, то при теперешнихъ системахъ устройства операций установления и перерыва сообщенія требуютъ въ среднемъ, по крайней мѣрѣ,  $\frac{x}{15}$  секундъ. Это время значительно уменьшится, если повторяющіяся при каждой операціи манипуляціи, каковы, наприкладъ, замыканіе и размыканіе контакта телефоннаго аппарата телефониста, замыканіе тока для вызова и подниманія сигнальной дверцы при концѣ разговора, будутъ производиться автоматически, такъ что манипуляціи телефониста будутъ ограничиваться вставленіемъ и выниманіемъ штепселей, тогда состояніе линіи, занята она или свободна, будетъ указываться сигналами. Упрощая такимъ образомъ манипуляціи телефонистовъ, достигаютъ довольно значительной экономіи, а вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлаютъ телефонныя сообщенія болѣе надежными, устраняя возможность ошибокъ со стороны телефониста.

Автоматическій коммутаторъ, устройство котораго представлено схематически на фиг. 25, состоитъ изъ оси  $a$ , медленно вращаемой двигателемъ (одинъ оборотъ въ 5—6 секундъ), по направленію стрѣлки, изъ диска  $s_2$ , который при посредствѣ рычага  $H$  можетъ сдвигаться и расцѣпляться съ осью  $a$ . Изъ нѣсколькихъ контактныхъ приспособленій и изъ механизма для автоматическаго подниманія индикатора по окончаніи разговора.

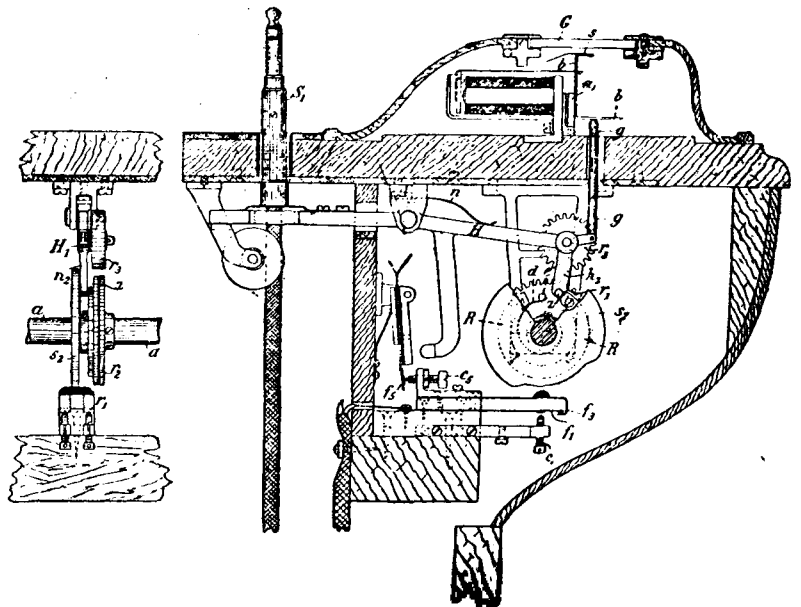
При паденіи сигнальной дверцы (индикатора) подписчика телефонистъ вставляетъ штепсель  $S_2$  въ гнѣздо соответствующаго номера; тогда его телефонный аппаратъ (телефонъ  $T$ , индуктивная катушка  $J$  и микрофонъ  $M$ ) оказывается въ сообщеніи съ линіей подписчика, сдѣланнаго вызовъ, чрезъ контактные пружинки  $f_5$  и  $f_6$ , контактные вѣтки  $c_5$  и  $c_6$  и штепсель  $S_2$ . Ниже будетъ указано, какъ испытывается требуемая подписчикомъ линія. Если она занята, телефонистъ увѣдомляетъ объ этомъ подписчика и вынѣ-

маетъ штепсель  $S_2$ . Если же линія свободна, то телефонистъ беретъ передній штепсель  $S_1$  и вставляетъ его въ гнѣздо требуемаго подписчика. При подниманіи штепселя  $S_1$  ры-



Фиг. 25.

чагъ  $H$  поворачивается въ сторону движенія часовыхъ стрѣлокъ подѣйствіемъ пружинки  $n$ ; вслѣдствіе этого, во-первыхъ рычагомъ  $h$ , пружинки  $f_5$  и  $f_6$  отодвигаются отъ своихъ контактовъ  $c_5$  и  $c_6$ , выводы изъ цѣпи аппарата телефониста, и, во-вторыхъ, дискъ  $S_2$  сдвигается съ осью  $a$ , причѣмъ дѣлаетъ съ послѣдней около одного оборота, пока второе движеніе рычага  $H$  не произведетъ расцѣпленія между ними. Въ теченіе большей части этого вращенія дискъ  $s_2$  при посредствѣ двухъ эбонитовыхъ надблѣкъ отжимаетъ книзу пружинки  $f_1$  и  $f_2$ , соединенныя съ штепселемъ  $S_2$ , причѣмъ двѣ другія пружинки  $f_1$  и  $f_2$  прижимаются къ контактамъ  $c_1$  и  $c_2$  батареи  $P$ , а контакты между  $f_1$  и  $f_3$  и между  $f_2$  и  $f_4$



Фиг. 26 и 27.

прерываются. Пока это продолжается, т. е. въ теченіе 4—5 секундъ вызывающій токъ батареи  $P$  идетъ чрезъ измѣнители полюсовъ  $C$ , по  $f_1$  —  $f_2$  и штепселю  $S_1$  въ линію вызываемаго подписчика. Какъ только вырѣзка

на дискъ опустится внизъ и позволить пружинкамъ  $f_1-f_4$  подняться, прохождение вызывающаго тока прекращается и части принимаютъ положеніе, изображенное на фигурѣ, причемъ штепсели  $S_1$  и  $S_2$  оказываются непосредственно соединенными между собой, такъ что оба подписчика могутъ теперь разговаривать. Аппаратъ телефониста остается исключеннымъ изъ цѣпи до тѣхъ поръ, пока не упадетъ индикаторъ  $Sk$  окончанія разговора; тогда телефонистъ вынимаетъ штепсели и  $S_1$ , падая на свое мѣсто, поворачиваетъ рычагъ  $H$  въ положеніе, показанное на фигурѣ.

Въ примѣненіи къ простымъ и мультиплекснымъ коммутаторнымъ доскамъ штепсельный столъ раздѣляется на двѣ части; заднюю болѣе узкую часть съ группой штепселей  $S_2$  (фиг. 25) и другую широкую часть, соединенную съ первой на шарнирахъ и содержащую, кромѣ передней группы штепселей  $S_1$ , коммутаторные механизмы и сигнальные индикаторы. Фиг. 26 и 27 показываютъ расположеніе и устройство этихъ частей; здѣсь буквенныя обозначенія тѣ же самыя, какъ и на фиг. 25; пружинки  $f_1$  и  $f_2$ ,  $f_3$  и  $f_4$ ,  $f_5$  и  $f_6$ , показанныя на схемѣ (фиг. 25) расположенны одна подъ другой, въ дѣйствительности расположены рядомъ.

На переднемъ концѣ рычага  $H$  имѣется широкое зубчатое колесо  $r_3$ , свободно вращающееся на своей горизонтальной оси. На оси  $a$  закрѣплено зубчатое колесо  $r_1 r_2$ , а второе зубчатое колесо вмѣстѣ съ соединеннымъ съ нимъ неизмѣнно дискомъ  $S_2$  одѣто свободно на эту ось; при показанномъ на фигурѣ положеніи рычага  $H$  и колеса  $r_1$ , это колесо  $r_1$  не участвуетъ во вращеніи оси  $a$ ; когда же при подниманіи штепселя  $S_1$  конецъ рычага  $H$  опускается, колесо  $r_3$  сцепляется съ обоими колесами  $r_1$  и  $r_2$  и такимъ образомъ приводитъ ихъ въ сообщеніе между собой; въ результатѣ  $r_1$  и дискъ  $S_2$  сцепляются съ осью  $a$ , приходитъ во вращеніе и производятъ указанныя выше замыканія контактовъ.

На переднемъ концѣ  $H$  имѣется еще обращенный внизъ палецъ  $h_2$ , снабженный шпилькомъ  $z$ , который стремится поднять пружинку  $d$ , когда дискъ повернется на  $1/5$  оборота; но этотъ шпилькъ  $z$  можетъ подняться подъ дѣйствіемъ пружинки только тогда, когда вращательное движеніе выведетъ его изъ подъ кольца  $R$ , прикрѣпленнаго къ  $r_1$ ; какъ только надъ шпилькомъ окажется вырѣзка сдѣланная въ этомъ кольцѣ, шпилькъ поднимается, а вмѣстѣ съ нимъ и колесо  $r_3$ , соединяющее колеса  $r_1$  и  $r_2$ . Такъ какъ одновременно съ этимъ противъ  $z$  оказывается шпилькъ  $e$ , то вращеніе  $r_1$  и  $S_2$  останавливается, пока не будетъ вынутъ штепсель  $S_1$  и не приведетъ  $H$  въ положеніе, изображенное на фигурѣ. Такъ какъ въ этотъ моментъ  $z$  отходитъ отъ  $e$ , то возобновляется вращеніе  $r_1$  и  $S_2$  подъ дѣйствіемъ слабого тренія съ осью  $a$ , пока передній (правый) конецъ кольца  $R$  не встрѣтитъ  $z$  и не остановитъ окончательно движеніе частей, возвратившихся въ свои первоначальныя положенія.

Кольцо  $R$  удерживающее шпилькъ  $z$ , предназначается для устраненія несвоевременнаго расцепленія механизма, какое могло бы произойти, если бы вынули штепсель изъ гнѣзда раньше окончанія полного оборота.

На фиг. 27 видны еще стержень  $g$  у рычага  $H$ , который, поднимаясь, толкаетъ къ верху пластинку  $a$  указателя окончанія разговора и подводитъ ея дискъ съ числомъ подъ непокрытую часть стекла  $G$  передъ глазами у телефониста.

Какъ видимъ, при примѣненіи этого автоматическаго коммутатора телефонисту приходится только вставлять и вынимать штепсели, а потому каждому изъ телефонистовъ можно поручать по 25 паръ штепселей, а это будетъ достаточно для 250 подписчиковъ. Тогда для станціи съ 250 подписчиками достаточно будетъ одной коммутаторной доски съ однимъ рабочимъ листомъ, а для станціи съ 500—550 подписчиковъ потребуются одна доска съ двумя мѣстами.

На большихъ станціяхъ рекомендуется приспособлять для указанія занятыхъ линий маленькія лампы накалванія, помѣщаемыя позади прозрачныхъ цифръ. Для приспособленія уже существующихъ станціи къ

примѣненію описаннаго автоматическаго коммутатора, достаточно замѣнить прежній штепсельный столъ новымъ съ автоматическимъ механизмомъ. Такая перемена дастъ возможность увеличить число подписчиковъ, соединенныхъ съ каждой коммутаторной доской.

(Electrotechn. Zeitschrift.)

## Дуговая лампы Маркса съ закрытой вольтовой дугой \*).

Появившіяся въ послѣднее время въ большомъ числѣ видовъ дуговой лампы съ вольтовой дугой, заключенной въ закрытый воздухо непроницаемо стеклянный шаръ, представляютъ слѣдующія преимущества надъ обыкновенными лампами:

- 1) Вольтова дуга поглощаетъ 80 вольтъ при длинѣ около 8 мм.
- 2) Угли расходуются гораздо медленнѣе и вслѣдствіе этого является возможность устраивать лампы, требующія перемѣны углей только послѣ 150—200 часовъ горѣнія.
- 3) Обезпечивается для лампъ чистота, такъ какъ пыль и наѣмокмы не могутъ проникать къ вольтовой дугѣ.
- 4) Устраняется опасность пожара отъ падающихъ частицъ раскаленнаго угля.
- 5) Упрощается устройство регулирующаго механизма.

При всѣхъ этихъ достоинствахъ, рассматриваемыя лампы не свободны отъ нѣкоторыхъ недостатковъ, главные изъ которыхъ будутъ указаны ниже, а теперь позначимся съ устройствомъ этихъ лампъ, взявъ для описанія первую по времени появленія систему, извѣстную въ Америкѣ подъ названіемъ „шонеръ“.

Изобрѣтатель этой системы Марксъ еще въ 1893 г. сообщилъ Конгрессу Электриковъ въ Чикаго результаты своихъ изслѣдованій и представилъ свою лампу подъ названіемъ калильно-дуговой; эта лампа дѣйствовала еще при 55 вольтахъ и вообще Марксъ тогда имѣлъ въ виду только сдѣлать свѣтъ ровнѣе и увеличить долговѣчность углей.

Новая лампа Маркса, изображенная на фиг. 28, поглощаетъ 80 вольтъ и отличается по устройству отъ обыкновенной лампы тѣмъ, что вольтова дуга заключена въ небольшой яйцеобразный шаръ изъ матоваго стекла, въ которомъ задерживаются газы, образующіеся съ сгоранія углей лампы, такъ какъ сверху шаръ закрытъ крышкой почти совершенно воздухо непроницаемо, хотя чрезъ нее свободно проходитъ верхній уголь.

Эта лампа приспособлена для ввода въ 110—вольтова цѣпи и излишніе 30 вольтъ поглощаются вводимымъ въ цѣпь вмѣстѣ съ лампой сопротивленіемъ, которое расположено въ верхней части лампы, свернутое въ спираль, которая намотана на цилиндръ.

Непосредственно подъ этимъ сопротивленіемъ помѣщается простой механизмъ лампы, состоящій изъ двухъ неподвижныхъ соленоидовъ, подвижныя сердечники которыхъ сообщаются при посредствѣ двухъ перекрещивающихся рычаговъ съ зажимами, поддерживающими верхній уголь. При ослабленіи тока зажимы освобождаютъ уголь и позволяютъ ему опускаться; вслѣдствіе медленнаго сгоранія углей это движеніе совершается незамѣтно. Какъ видимъ, регуляторъ не содержитъ ни пружинъ, ни рычаговъ, ни колесъ.

Вольтова дуга въ газяхъ сообщаетъ концамъ углей особую форму: кратеръ на положительномъ углѣ бываетъ едва замѣтный, а конецъ отрицательнаго бываетъ совершенно плоскій. При дугѣ въ 5 амперовъ и при очень чистыхъ однородныхъ угляхъ въ 12—13 мм. диаметровъ расходъ послѣднихъ въ часъ составляетъ не-

\*) См. „Электричество“, 1893 г. стр. 285.

много больше 0,5 мм. для нижнего отрицательного угля и 1,4 мм. для верхнего положительного. При этих условиях отрицательный уголь, прослужив таковым

150—200 часов, второй срок такой же продолжительности служит положительным углем при новом отрицательном, так что при каждом заправлении лампы приходится вставлять только один новый уголь.

Самым серьезным недостатком этих ламп является ослабление света, обусловливаемое отчасти формой концев углей, а части матовым компаком, поглощающим довольно много света; с течением времени последняя потеря увеличивается вследствие осадка, образующегося на внутренней поверхности этого закрытого шара. Затем длинная вольтовая дуга испускает больше фиолетовых лучей, которые для освещения представляют потерю. Наконец вольтова дуга не остается неподвижной между плоскими оконечностями углей, а все время перемещается в цилиндрике нагретых газов между углями, выскивая точку наименьшего сопротивления, вследствие чего происходят в каждый момент колебания, если не во всем освещении, то по крайней мере в его силе по данному направлению, — недостаток, который в незначительной степени смягчается матовым шаром.

В силу этих недостатков лампы с закрытой вольтовой дугой менее экономичны, чем обыкновенные, не смотря на меньший расход углей, но, судя по большому спросу на них, указанные недостатки имеют мало значения во многих случаях.

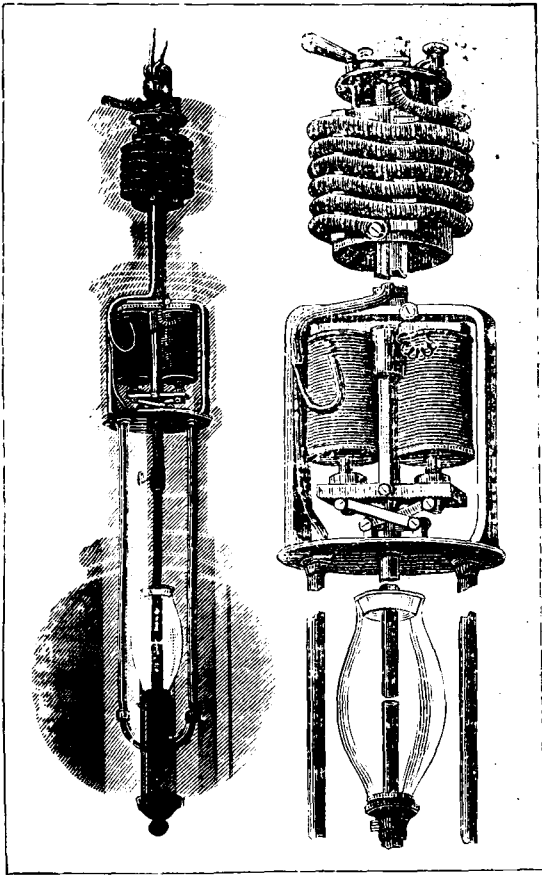
(The El. Review).

## Электровозы.

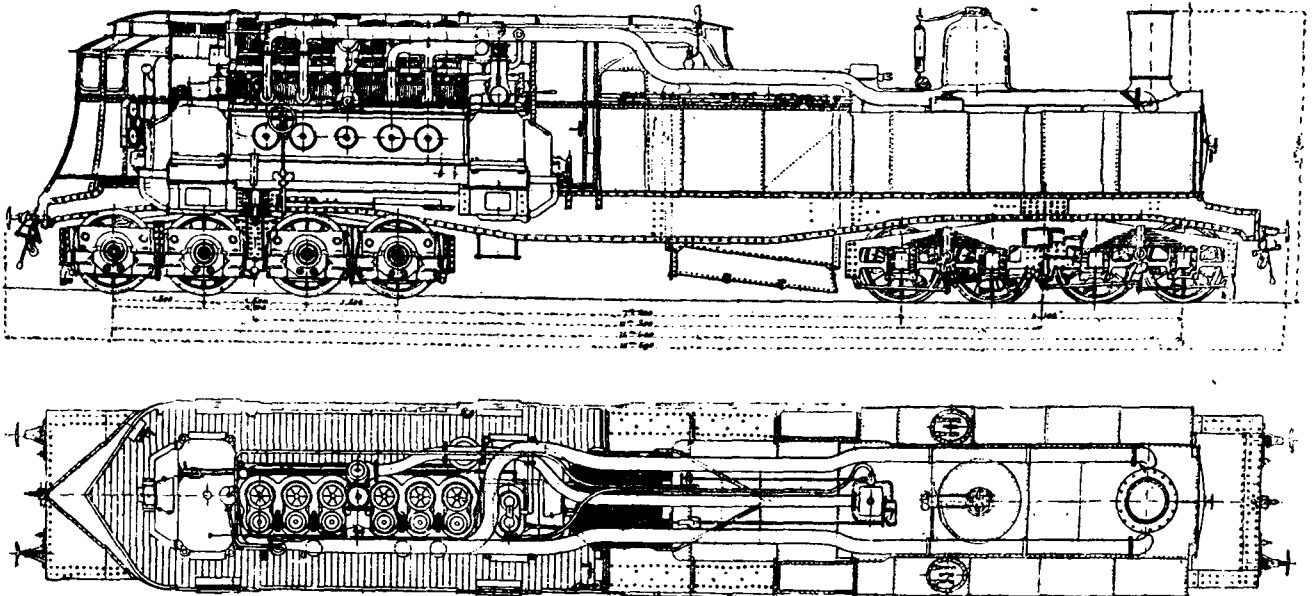
(Окончание).

После опытов с описанным в предыдущей статье электровозом Гейльмана на французской Западной железной дороге приступили к постройке еще двух электровозов больших размеров, руководствуясь результатами испытаний первого электровоза для некоторых усовершенствований устройства.

Фиг. 29 и 30 изображают один из этих новых электровозов (боковой вид и план). Платформа вагона из стальных балок, поддерживается на двух тележках, каждая из которых соединяется с нею



Фиг. 28.



Фиг. 29 и 30.

при посредстве центрального штыря. У каждой тележки по 4 оси и каждая из последних вращается своим

электродвигателем. На платформе установлены паровой котель, паровая машина и динамо-машина.

Паровой котель обыкновенный локомотивный; его главные размеры следующие: площадь колосниковой решетки—3,34 кв. м. и нагревательная поверхность—185,47 кв. м.

Взяты паровые машины Вилланса, специально проектированные для этой цели. Для устранения сотрясений платформы установлено 6 машин, работающих на общем валу. Полная нормальная скорость—450 оборотов в минуту.

На каждом конце вала расположена шестиполюсная динамомашинка типа Броуна. Две динамо, совершенно одинаковы между собой, работают параллельно и в совокупности доставляют 2000 амперов, при 455 вольтах (короткое время можно получать от них до 4.000 амперов).

Цепи электромагнитов этих динамомашин, а также восьми электродвигателей снабжаются током от особой четырехполюсной динамомашинки, которая приводится в действие двухцилиндровой машиной Вилланса в 28 л.с. сила. Эта вспомогательная динамо служит также для освещения поезда.

Электродвигатели считаются каждый в 125 л.с. сила при скорости движения 100 км. в час. Они четырехполюсные и расположены прямо на осях тележек. Их якоря соединяются обыкновенно параллельно между собой, хотя есть коммутатор в их цепи для соединения их в две группы, когда желают получить наибольшую тягу и малую скорость.

Динамомашинки и двигатели доставлены заводом Броун, Бовери и Ко в Швейцарии.

Главные размеры этих электровозов следующие:

Длина между буферами . . . . .	15,89 м.
Полная длина платформы . . . . .	15,4 "
Длина тележки . . . . .	4,1 "
Расстояние от оси до оси между двумя тележками . . . . .	11,3 "
Ширина платформы . . . . .	2,7 "
Высота от рельсов . . . . .	4,19 "
Диаметр ведущих колес . . . . .	1,16 "

Главная машина развивает 1350 н.д. л.с. Ея полезное действие—90%, полезное действие динамомашинки—95% и электродвигателей—90%, так что полное полезное действие составит 75,4%, считая потерю в проводах в 2%.

При опытах с прежним упомянутым выше электровозом Гейсмана („La Fusée“) расход угля получился в 5,6 кг. на километр. В предыдущей статье было уже выяснено, почему электровозы стоят выше паровозов по экономии расхода топлива. Насколько усишино они вообще будут конкурировать с последними, это будет зависеть, кроме того, от их первоначальной стоимости и расходов на их действие и содержание; вообще требуется еще несколько лет испытаний раньше, чем можно составить определенное заключение по этому вопросу.

Д. Г.

## О Б З О Р Ъ.

Роль лучей Рентгена в химии.—Гемптин (Hemphill) описывает в *Ztschr. phys. Ch.* ряд опытов, произведенных им для изучения влияния лучей Рентгена на химические явления. Сделаны следующие наблюдения:

1. Освещенные лучами Рентгена растворы соляной, серной и уксусной кислот, хлористого натрия, йодка натра, платиново-синеродистого бария имеют ту же электропроводность, как и неосвещенные растворы. Из этого автор выводит заключение, что либо нет свободных ионов, либо они не разряжаются под влиянием X-лучей. 2. Быстрота этерификации не меняется от действия лучей Рентгена. Опыт производился в бутылках, из которых одна была обернута толстой свинцовой фольгой, другая—обыкновенной черной бумагой. Так как однако стекло почти непроницаемо

для лучей Рентгена, то, для устранения возникших, быть может, от этого ошибок, опыты были повторены таким образом, чтобы между рентгеновой трубкой и раствором не было стекла. Результаты получились такие же. 3. Электродвижущая сила элемента  $AgBr / KBr / Pt$  меняется под влиянием света обыкновенной свечки на 0,022 вольта, под влиянием X-лучей на 0,019 вольта. 4.  $AgNO_3$  в алкоголь и  $HgCl_2$  в шавелево-кислом аммоний подвергались X-лучам. Результаты неопределенные. 5. Гремучая смесь из хлора и водорода под влиянием рентгеновских лучей не реагирует. 6. Окись углерода и хлор в обернутом черной бумагой стеклянном сосуде не соединились при действии лучей Рентгена, направленных на стеклянный сосуд.

Итак, X-лучи обладают, повидному, только очень слабым химическим действием. „Поэтому им вероятно не предстоит играть выдающейся роли в химической динамике“.

(*Ztschr. phys. Ch.* 21, 493—96).

**Электролитический метод определения ртути в киновари.**—До настоящего времени применявшийся метод, растворение  $HgS$  в царской водке, удаление азотной кислоты выпариванием с соляной кислотой, нейтрализация йодом натром, прибавление  $KCN$  до растворения образовавшегося осадка и электролиз дает, как известно, хорошие результаты, однако берет много времени, вследствие выпаривания азотной кислоты и требует большой внимательности, вследствие летучести  $Hg$ . Ризинг и Ленгер (Rising и Lenher) советуют царскую водку заменить бромистоводородной кислотой, 20-ти процентный раствор которой при кипячении в короткое время растворяет  $HgS$ . Растворы нейтрализуют  $KOH$ , прибавляют  $KCN$  до растворения образовавшегося осадка и ведут электролиз при  $ND_{100}=0,025$ . Для отрицательного полюса авторы применяли платину. Анализы естественной  $HgS$ , произведенные по этому способу, хорошо согласовались с параллельными опытами по старому методу.

(*Chem. News* 74, 310).

**Газовый элемент.**—Rayson предлагает газовый элемент, в котором сфродород, служащий анодным веществом, должен вступать в электролитическое взаимодействие с кислородом воздуха, окружающим катод. Для этой цели он вводит сфродород под давлением в закрытый пористый сосуд, наполненный раствором аммиака или сернистаго аммония и снабженный перасторимым электродом; между тем как кислород вводится в окружающий пористый сосуд щелочной раствор. Сосуд, содержащий этот последний раствор, также снабжен перасторимым электродом и наглухо закрыт, за исключением газопроводной трубки. Для выхода избытка газов из того и другого сосуда имеются предохранительные клапаны.

**Растворимость углерода в расплавленном родии, иридии и палладии**—исследовалась Моассаном. При плавлении этих металлов в электрической печи в присутствии углерода, они также же, как платина, растворяют углерод, но при охлаждении, еще ранже затверждения, снова выделяют его в виде хорошо окристаллизованного графита. Количество растворенного углерода, повидному, несколько увеличивается при возрастающей силе тока. Образование химических соединений вышеуказанных металлов с углеродом, т. е. карбидов, ни в одном случае нельзя было доказать. (*Compt. rend.* 1896, 12, 113, 16).

**Электрическая энергия на золотых приисках.** Не особенно давно в Южно-Американской республике сделана компанией „Rand Central Company“ установка, для снабжения электрической энергией

различныхъ коней округа. Такъ какъ эта установка очень интересна, то мы дадимъ нѣкоторыя ея данныя.

Паровая установка состоитъ изъ 4-хъ паровыхъ машинъ, въ общемъ въ 4.000 лошад. силъ, которыя питаются отъ 8-ми водотрубныхъ котловъ, въ 600 лошад. силъ каждый, въ 406,50 квадр. метр. поверхности нагрева и работающих при давленіи въ 13,75 килогр.

Три паровыя машины и динамо были установлены для постоянной работы и одна паровая и динамо машинна для резерва. Электрическая установка состоитъ изъ 4-хъ динамо трехфазнаго тока, дающихъ 700 вольтъ, которые трансформируются затѣмъ въ 10.000 вольтъ. Динамомашины дѣлають 100 оборотовъ въ секунду и соединены непосредственно съ паровыми машинами тройнаго расширения морскаго типа.

Каждая динамо вѣситъ 80 тоннъ и состоитъ изъ четырехъ частей; якорь имѣетъ 4,56 метровъ въ диаметръ. Эта установка можетъ давать 2100 лошад. силъ. Для получения тока въ 120 вольтъ для электрическаго освѣщенія употребляются трансформаторы; электрическій токъ въ 250 — 500 вольтъ употребляется для двигателей. Нѣкоторыя копи, получающія токъ, отстоятъ на 20—25 миль отъ главной станціи. Всѣ линіи воздушныя, причемъ приняты всѣ предосторожности противъ несчастныхъ случаевъ.

Компанія заключила контрактъ съ угольщикомъ, который обязанъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ доставлять ей уголь на выгодныхъ для нея условіяхъ. Компанія беретъ 45 фунтовъ стерлинговъ въ годъ за лошад. силу; цѣна эта гораздо ниже цѣны за паровую силу, такъ что въ правленіе поступило уже много просьбъ о доставленіи энергіи.

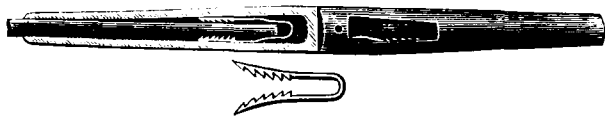
Установку подобнаго рода хотять устроить въ окрестностяхъ Кульгарди (Западн. Австралія) на золотыхъ приискахъ. Одна англійская компанія представила проектъ и условія, признанныя выгодными.

Другая установка, относящаяся къ передачѣ электрической энергіи, будетъ исполнена для Rhodes и центра Африки; англійскій синдикатъ предлагаетъ утилизировать огромную силу многочисленныхъ водопадовъ для двигателей и для получения и расиределенія энергіи въ ея округахъ, окружающихъ Rhodes.

Профессора Джоржъ Форбесъ и Джонъ Гонкинсонъ сдѣлали докладъ объ этомъ предпріятіи, которое кажется такимъ же необходимымъ, какъ знаменитая установка Ниагарскаго водопада.

(L'Electricien № 318.)

**Автоматическій сращиватель проводовъ.** — Въ одномъ американскомъ журналѣ описывается новый автоматическій сращиватель проводовъ, который представляетъ интересъ по новизнѣ идеи своего устройства. Какъ показано на фиг. 31, онъ состоитъ изъ двойной муфточки, внутри каждой половины которой



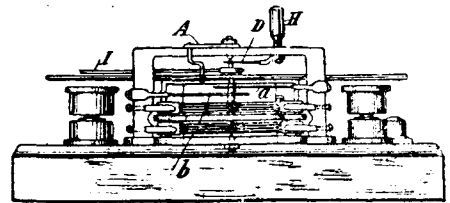
Фиг. 31.

вложена зубчатая пружинка, задерживающая проволоку, всунутую въ муфточку. Сращиванія проводовъ производятся сразу, безъ помощи всякихъ инструментовъ; разобщенія можно дѣлать, не повреждая ни проволоки, ни сращивателя: для этого надо только вставить небольшую шпильку въ отверстие за пружинкой; при этомъ послѣдняя освобождаетъ проволоку, которую можно тогда вытащить.

Достоинства этого приспособленія заключаются еще въ томъ, что для сращиванія не требуется пайка. Обеспечивается хорошее соприкосаніе и надежная крѣпость. Пружинку въ случаѣ надобности можно вынуть, но вывалиться она не можетъ.

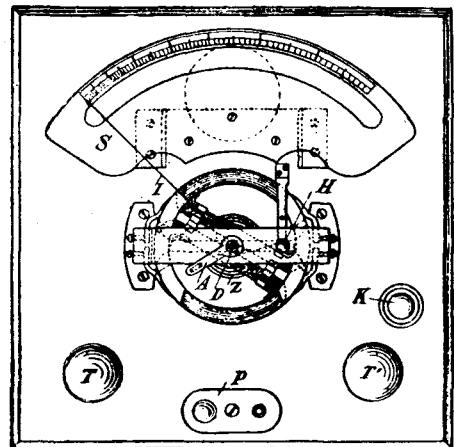
**Электродинамометръ Э. Томсона (1896).**

Въ этомъ приборѣ (фиг. 31 и 32) 3 катушки: 2 — неподвижныя, — С, С и одна — подвижная Q; каждая изъ нихъ состоитъ изъ двухъ обмотокъ (фиг. 34); токъ, проходя черезъ нихъ послѣдовательно, стремится въ противодѣйствіе пружины Z съ силой, пропорціональною напряженію тока, вывести среднюю линію пары катушекъ Q изъ положенія, соответствующаго нулю стрѣлки J въ плоскость среднихъ линій катушекъ С, С. Если хотять



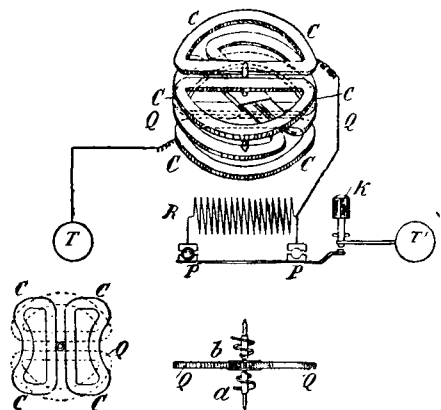
Фиг. 32.

воспользоваться приборомъ, какъ вольтметромъ, то подвижную катушку Q надо включить послѣдовательно съ



Фиг. 33.

неподвижными, при этомъ получаютъ градуировку съ дѣленіями, какъ показано на фиг. 33; можно ее сдѣлать



Фиг. 34, 35 и 36.

съ равными дѣленіями, если катушкамъ придать формы указанными на фиг. 35.

Этот прибор употребляется, как амперметр, для переменных токов; обмотки катушки Q, соединенные между собой последовательно, включены по отношению к катушкам C, C в ответвление; проволока последних значительно толще, чем у Q, благодаря чему получаем достаточно сильное действие, не допуская сильных токов через гибкие соединения а и б катушки Q (фиг. 34, 35 и 36); реостат без индукции, включенный в цепь катушек CC, позволяет регулировать напряжение тока в этой цепи с тем чтобы поддерживать самоиндукцию катушек почти постоянной для различного числа переменных.

При употреблении прибора, как ваттметр катушки CC включают в главную цепь последовательно, а катушку Q соединенную последовательно с большим сопротивлением, без индукции и из тонкой проволоки включают в ответвление главной цепи.

Маленький тормаз D (фиг. 33) позволяет останавливать колебания стрелки, а наезд А регулировать напряжение пружины.

Главное преимущество этого прибора — почти совершенная аstaticность и кроме того то, что присутствие постороннего магнитного поля не оказывает никакого влияния.

(L'Éclair. élect. № 46, 1896 г.)

**Магнитный способ сигнализации о движении поездов.** — Такой способ: изобретенный Boult'омъ, испытывался в последнее время на одной из английских железных дорог (Манчестер-Шеффилд-Линкольншайр) и дал очень удовлетворительные результаты. В общих чертах устройство такой сигнальной системы заключается в следующем: На железнодорожном пути, в каком либо пункте, располагаются постоянные магниты или электромагниты, которыми действуют из ближайшего сигнального поста таким образом, что при прохождении над ними вагона, снабженного известным аппаратом, получается ток того или другого направления. Этот ток действует на реле, соединенное со звонком. Током того или другого направления можно очевидно пользоваться для одного из двух сигналов: „путь занят“ или „путь свободен“. На локомотиве располагаются приборы для восприятия и подачи сигналов и таким образом последние подаются прямо машинисту поезда, который руководствуется ими, можно ли ему идти или нетъ.

(The El. Review).

**Что сделано в настоящее время по утилизированию尼亚гары?** — Ракинъ, секретарь Niagara Power Co., сообщает в *The El. Engineer* следующие сведения: Электрическая установка заключается в себя три динамомашины, каждая по 5.000 элек. лощ. силъ. Одна из них предназначалась служить запасной, но в настоящее время заключены уже контракты на доставку 15,825 элек. лощ. силъ, вследствие чего настоятельно требуется увеличение установки. Предположено продолжить колодезь для турбин до его полной длины (треть этой работы была уже сделана к новому году) и прибавить еще семь турбин и динамомашин по 5.000 л. с. к трем уже установленным; линию передачи энергии в Буффало, рассчитанную на 1.000 элек. лощ. силъ, предполагается перестроить для 5.000 л. с. Все эти работы будут выполнены в течение 1897 года.

Самым красноречивым доказательством успеха предприятия будет следующий список контрактов, заключенных в 1895 г. на доставку энергии:

Гидравлическая энергия:	
на бумажную фабрику . . . . .	7.200 л. с.
Электрическая энергия:	
на алюминиевый завод . . . . .	3.050 „ „
для местного освещения . . . . .	500 „ „
для местного эл. трамвая . . . . .	500 „ „

эл. трамваям в Буффало . . . . .	2.000 „ „
для эл. освещения в Буффало . . . . .	3.000 „ „
шести химическим заводам . . . . .	9.375 „ „
Всего . . . . .	25.625 „ „

Таким образом уже запрошено следующее количество энергии:

У водопадов:

гидравлической энергии . . . . .	7.200 л. с.
электрической „ . . . . .	13.425 „ „

В Буффало:

электрической энергии . . . . .	5.000 „ „
---------------------------------	-----------

Как видим, Ниагара является крупным центром химических заводов и таким образом оправдывается предсказание, что химическая промышленность должна сосредоточиться около источников дешевой энергии.

(The El. Engineer, № 453).

**Проф. Стайнъ об изоляции.** — Статья этого автора *The Electrical Engineer* содержит несколько интересных соображений по вопросу об изоляции электрических приборов и линий, которая по его словам представляет самое слабое место электрических сооружений. Это объясняется, может быть, тем, что до последнего времени над изоляцией не производилось никаких научных исследований и делали только самые примитивные попытки улучшить изоляцию надлежащим выбором и тщательной обработкой материала.

Относительно способности изолирующих материалов выдерживать электрическое напряжение представляют большое значение три следующих их свойства: 1) электрическое сопротивление; 2) сопротивляемость пробиванию электрическим разрядом и 3) гигроскопическая свойства.

В отношении первого их свойства на изоляторы можно смотреть, что они под электрическим напряжением действуют, как крайне вязкая жидкость под механическим напряжением: с повышением температуры они делятся, так сказать жиже, и их изолирующая свойства ослабевают.

Второе свойство изоляторов важнее первого. Можно рассматривать, что относительно электрического напряжения у них есть предельная упругость, по переходу за который электрический разряд пробивает изолировку. Представляли бы большой интерес исследования над влиянием температуры на сопротивляемость изолирующих веществ электрическим разрядам.

При поглощении сырости у изолирующих материалов электрическое сопротивление понижается не вследствие какой либо перемены в них, а только от проводимости поглощенной сырости.

На это значение гигроскопических свойств изолирующих материалов повидному мало обращали внимания при всех исследованиях. Для получения надежных и полных данных исследования следует производить так, чтобы выяснились количественные значения упомянутых свойств изоляторов; такие данные были бы конечно очень ценны для всевозможных электрических сооружений.

Требуемая в различных случаях изоляция создает довольно затруднительные в механическом отношении условия. Так как почти все металлы электропроводны, то для изолирования можно пользоваться только сравнительно слабыми материалами и нередко в приборах и механизмах все напряжение от движущихся металлических частей приходится выдерживать слою из сравнительно слабого материала.

Можно было бы много сказать о недостатках тщательности при устройстве изоляции. Прямых такой небрежности можно найти в трансформаторах, динамомашинных и двигателях. Не прилагается надлежащая заботливость о сохранении изолировки и при управлении

электрическими установками; например, при размыкании цепи съ сильными токами заботятся только о томъ, чтобы избѣжать образованія вольтовой дуги, но не думаютъ, куда дѣвается энергія, которая стремится образоватъ вольтову дугу; эта энергія расходуется очевидно по всей цепи и производитъ сильныя и внезапныя напряжения на изолировку. Идеальнымъ условіемъ размыканія было бы постепенно ослаблять токъ передъ размыканіемъ.

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Elektrochemische Übungsaufgaben.**—Für das Praktikum sowie zum Selbstunterricht, zusammengestellt von Dr. Felix Oettel. Mit 20 Holzschnitten im Texte. Halle a. S. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. 1897.

**Задачи по электрохиміи.** Ф. Эттеля.—При составленіи этого руководства Эттель преслѣдовалъ цѣль познакомить читателя, уже имѣющаго нѣкоторый запасъ свѣдѣній по основнымъ вопросамъ химіи, съ приемами прикладной электрохиміи.

Теоретической части, занимающей въ большинствѣ нашихъ практическихъ руководствъ добрую половину, въ книгѣ Эттеля, вовсе не отведено мѣста; благодаря этому, руководство, какъ практическое, вполне сохранило свой характеръ. Матеріалъ изложенъ въ видѣ систематически подобранныхъ, опытныхъ задачъ. Давши понятіе о методахъ простѣйшихъ измѣреній, необходимыхъ при электрохимическихъ работахъ, авторъ переходитъ къ выясненію вопроса о ходѣ реакцій подъ влияніемъ тока при различныхъ условіяхъ и, наконецъ, приводитъ лабораторные способы полученія различныхъ веществъ, уже примѣняемыхъ на электрохимическихъ заводахъ.

Способъ изложенія весьма сжатый, но ясный. Въ книгѣ всего 53 страницы крупнаго шрифта, но, несмотря на такой небольшой объемъ, но прочтеніи ея, а въ особенности, предлѣвъ указанныя въ ней опыты, получается ясное представление о большинствѣ электрохимическихъ процессовъ.

Р. Л.

**Angewandte Elektrochemie.**—Band I. Die Primär und Secundär—Elemente. Von Dr. Franz Peters. Mit 73 Abbildungen. A. Hartleben's Verlag in Wien, 1897.

**Прикладная электрохимія.**—Т. I. Первичныя и вторичныя элементы. Ф. Петерса.

Эта книга—первый томъ „Прикладной электрохиміи“ изъ издаваемой Гартлебенемъ „Elektrotechnische Bibliothek“. Трудъ Петерса есть чисто компилятивный и состоитъ изъ краткихъ описаній различныхъ типовъ и видоизмѣненій гальваническихъ элементовъ, аккумуляторовъ и термоэлектрическихъ и газовыхъ батарей. Матеріалъ вообще собранъ старательно и полно, что слѣдуетъ автору поставить въ особую заслугу, въ виду многочисленности матеріала и разбросанности его въ текущей литературѣ. Что касается русскихъ работъ, то даже нѣкоторыя болѣе выдающіяся не упомянуты; такъ, напр., автору, повидному, неизвѣстенъ типъ элементовъ Рубановича. (Хотя въ этомъ отчасти виноваты сами русскіе, рѣдко опубликовывающіе свои работы въ иностранныхъ журналахъ). Указаніе авторомъ многочисленныхъ литературныхъ источниковъ и патентовъ увеличиваетъ достоинство труда.

Книга можетъ представлять интересъ только для специалистовъ и практиковъ, имѣющихъ достаточную подготовку по изложенному въ ней предмету.

Р. Л.

**Die öffentliche Beleuchtung von Berlin.**—Eine geschichtliche, technische und wirthschaftliche Darstellung des öffentlichen Beleuchtungswesens in Berlin, sowie des Beleuchtungseffectes auf den Berliner Strassen.

Auf Grund officiellen Materials herausgegeben von Dr. H. Lux. Berlin. S. Fischer, Verlag, 1896.

**Освѣщеніе Берлина.**—Изложеніе способовъ электрическаго освѣщенія Берлина съ точки зрѣнія исторической, технической и коммерческой, а также степени освѣщенія берлинскихъ улицъ. На основаніи официальныхъ данныхъ издано Др. Луксомъ. Берлинъ. 1896.

Въ этой книгѣ собрано очень много цѣнныхъ свѣдѣній относительно электрическаго освѣщенія Берлина. Книга Лука, какъ и *L'éclairage à Paris, Marechal's*, рецензія которой была помѣщена въ свое время въ нашемъ журналѣ \*) можетъ служить громаднымъ подспорьемъ для лицъ, интересующихся освѣщеніемъ большихъ городовъ.

Книга содержитъ всего 13 главъ. Содержаніе каждой главы слѣдующее:

Глава I содержитъ историческій очеркъ развитія различныхъ способовъ освѣщенія Берлина съ 1680 г. и до настоящаго времени; изложенъ постепенный переходъ отъ маслянаго къ газовому и, наконецъ, электрическому освѣщенію.

Главы II, III, IV и V содержатъ описаніе производства свѣтлнанаго газа на газовыхъ заводахъ Берлина, описаніе способовъ канализаціи; приведены данныя относительно стоимости газа, а также помѣщены договоры газовыхъ обществъ съ городомъ. Эти четыре главы содержатъ много интересныхъ данныхъ и составлены очень обстоятельно.

Глава VI содержитъ изложеніе способовъ производства электричества на 4-хъ электрическихъ станціяхъ Берлина. Глава эта представляетъ большой интересъ, благодаря очень полному описанію электрическихъ станцій. Изъ этой главы мы узнаемъ, что берлинскія станціи обладаютъ общей мощностью въ 20.100 пар. лошадей; на одну станцію въ Mauerstrasse приходится 9.000 пар. лощ., она считается самой большой на континентѣ. Три станціи даютъ постоянный и только одна доставляетъ трехфазный токъ, который затѣмъ трансформируется въ постоянный токъ.

Глава VII содержитъ описаніе способовъ распределенія энергіи. Въ ней описаны всѣ вспомогательныя приборы каждой станціи—регулирующіе, измѣрительныя и пр. Описаны кабели и ихъ прокладка. Въ этой главѣ есть много интересныхъ схемъ.

Глава VIII заключаетъ въ себѣ данныя по распределенію электрической энергіи и ея стоимости, а также приведены всевозможныя правила и инструкціи относительно устройства освѣщенія и передачи силы.

Въ главѣ IX мы находимъ много данныхъ относительно освѣщенія Берлина дуговыми лампами и накаливанія. Приведено нѣсколько интересныхъ фотометрическихъ диаграммъ относительно свѣтовой отдачи лампъ. Приведены свѣдѣнія объ освѣщеніи улицъ, парковъ, вокзаловъ правительственныхъ учреждений и пр.

Глава X содержитъ договоръ электрическаго общества съ Берлинской думой.

Въ главѣ XI описаны другіе способы освѣщенія Берлина, кромѣ газоваго и электрическаго, т. е. маслянымъ газомъ и керосиномъ, а также освѣщеніе во время иллюминаціи.

Глава XII даетъ сравнительныя данныя относительно освѣщенія большихъ городовъ Германіи.

Послѣдняя, XIII, глава представляетъ большой интересъ. Въ ней приведены фотометрическія единицы \*) , принятыя теперь въ очень многихъ руководствахъ и предложенныя пр. Блопделемъ. Изложенъ способъ построения фотометрическихъ кривыхъ и приведены кривыя для различныхъ источниковъ свѣта. Всѣ эти кривыя представляютъ большое значеніе для всякаго проекта освѣщенія.

Изъ этого бѣлаго обзора видно, какое эта книга содержитъ большое количество цѣнныхъ данныхъ для электрика.

Г. III.

\*) См. „Электричество“, 1894 г., стр. 238.

\*) См. „Электричество“, 1896 г., стр. 273.

## РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

**Смертные случаи отъ электричества.** — На электрической станціи одного изъ механическихъ заводовъ въ Ньюкастлѣ въ январѣ произошелъ смертный случай отъ электрическаго разряда. Близъ Безапсона нѣсколько рабочихъ занимались уборкой стараго выведеннаго изъ употребленія электрическаго кабеля, который проходилъ параллельно новому. Одинъ изъ рабочихъ, стараясь вытащить старый кабель, случайно дотронулся до новаго, который былъ въ дѣйстви въ это время; онъ былъ убитъ на мѣстѣ, а другой, который хотѣлъ помочь ему ужалъ безъ чувствъ и долгое время не приходилъ въ себя.

**Пожаръ электрической станціи.** — Въ январѣ произошелъ большой пожаръ отъ электрической искры на станціи компаніи электрическаго освѣщенія въ Торонто (въ Америкѣ), причемъ пострадали динамомашинны и вообще вся установка. Городъ остался безъ освѣщенія и пришлось закрыть временно нѣкоторые фабрики. Динамомашинны вывезли изъ другихъ городовъ (изъ Чикаго и Клевлэнда).

**Передача токовъ высокаго напряжения.** Компанія Вестингауза въ Нью-Йоркѣ произвела интересный опытъ передачи электрической энергіи на расстояние при помощи токовъ высокаго напряжения. Последнее мѣнялось, при посредствѣ трансформаторовъ, въ предѣлахъ 3000 и 60000 вольтъ, и инженерамъ компаніи удалось передавать по обыкновенной желѣзной телеграфной проволоцѣ въ 4 километра длинной энергію до 100 лошадиныхъ силъ, что слѣдуетъ считать вполне удовлетворительнымъ. Передача производится уже въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, при напряженіи отъ 15000 вольтъ до 60000 вольтъ; въ свѣтловыя бурнъ напряжение обыкновенно уменьшаютъ только до величины 35000 вольтъ.

**Общество для выработки ацетилена.** — Недавно въ Парижѣ образовалось новое техническое общество подъ названіемъ Société Technique de l'Acetylene et des Industries qui s'y attachent.

**Грандиозное предпріятіе электрической передачи энергіи въ южной Африкѣ.** — Образовался синдикатъ для осуществленія грандиознаго предпріятія по углизированной энергіи водопадовъ Викторія на рѣкѣ Замбезе съ цѣлью распреблять эту энергію въ видѣ электрическаго тока по различнымъ центрамъ населенія Родезіи. Проектъ составленъ по образцу того, что уже сдѣлано на Ниагарскихъ водопадахъ, которые, какъ они ни огромны, уступаютъ по величинѣ водопадамъ Викторія, какъ утверждаютъ главари предпріятія. Проектъ былъ одобренъ проф. Форбсомъ, который ѣздилъ въ Африку по порученію синдиката въ 1895 г., а также докторъ Гопкинсономъ. Успѣхъ этого предпріятія будетъ зависѣть конечно отъ успѣха самой Родезіи.

**Новое электрическое судно.** — Въ Америкѣ построены электрической двухвинтовой баркасъ *Utopian* слѣдующихъ размѣровъ: длина—22 м., ширина 3,6 м., углубленіе 1,2 м. Два его электродвигателя, дѣлая 1000 оборотовъ въ минуту, развиваютъ по 25 лощ. силъ каждый. Гребные винты трехлопастные, 860 мм. діаметромъ. Скорость хода судна доходить до 45 км. въ часъ. Источникомъ энергіи служатъ батареи изъ 408 аккумуляторовъ, каждый емкостью въ 300 амперъ часовъ; они какаго-то особаго устройства (выдѣланы фирмой Samuels Dynamic Accumulator Co). Для каждаго двигателя служатъ батареи изъ 6 группъ по 32 аккумулятора

(остальные элементы служатъ вѣроятно для шилевого двигателя). Каждый элементъ вѣситъ 22 кгр., а двигателя—около 1,8 тонна.

**Примененіе электричества къ сохраненію пищевыхъ продуктовъ.** Какъ сообщаетъ The Electrical Review, въ Лондонѣ электричество употребляется для сохраненія пищевыхъ продуктовъ.

Предназначенный для этого продуктъ погружается въ 30% растворъ морской соли, черезъ который проходитъ постоянный электрической токъ.

Послѣ 10—20 часоваго лежанія продуктъ вынимается и сушится. Для ванны въ 3000 литровъ, могущей вмѣстить 1000 килограммъ пищевыхъ продуктовъ, употребляется токъ въ 100 амперъ при 8 вольтахъ. Электроды должны быть изъ платины, такъ какъ желѣзо и цинкъ могутъ дать основанія ядовитымъ солямъ.

**Цѣна кальція-карбида.** Въ виду того, что въ настоящее время является большой спросъ на кальцій-карбидъ, мы считаемъ долгомъ привести нѣкоторые данныя на счетъ цѣны кальція-карбида, которые мы заимствуемъ изъ иностранныхъ журналовъ.

Въ настоящее время кальцій-карбидъ продается по вѣроятію высокими цѣнамъ: 1200—1500 франковъ за тонну, между тѣмъ какъ по нижеслѣдующимъ расчетамъ настоящая его цѣна должна колебаться между 200 и 400 франковъ.

На основаніи опыта Спрайя можно допустить, что при израсходованіи одной лошадиной силы у зажимовъ электрической печи получается 182 грамма (0,4 фунта) кальція-карбида.

Такъ какъ цѣна пара, не превышаетъ 350 франковъ \*) за лошадиную силу въ годъ (считая 6000 рабочихъ часовъ въ году), а лошадиная сила способна произвести въ теченіе года одну тонну карбида, то, слѣдовательно тонна карбида и будетъ стоить столько же, не считая цѣны извести, кокса и рабочихъ рукъ.

Оставляя въ сторонѣ рабочія руки и зная, что для полученія тонны карбида надо 0,875 тонны извести и 0,5625 тонны кокса, можно вывести правило по которому въ каждый данный моментъ можно узнать приблизительно цѣну кальція-карбида: умножить цѣну тонны извести на 0,875, цѣну тонны кокса на 0,56 и прибавля ко всему этому стоимость годовой лошадиной силы, получаемъ собственную цѣну кальція карбида. Напр. тонна кокса стоитъ 14 франковъ, тонна извести 12 франковъ, годовая лошадиная сила (при гидравлической силѣ)—25 франковъ, откуда  $(0,875 \times 12) + (0,56 \times 14) + 25 = 43,5$  франка (около 20 руб.).

**Всемирная выставка новыхъ изобрѣтеній въ Вѣнѣ 1897 года.** — Въ нынѣшнемъ году въ „Англійскомъ саду“ (Вѣна) устраивается выставка, которая будетъ имѣть большое значеніе для лицъ, желающихъ познать поблику съ своими изобрѣтеніями и открытіями. Такъ какъ „Англійскій садъ“ тѣсно связанъ съ увеселительнымъ заведеніемъ „Венеція въ Вѣнѣ“ и за входъ въ выставку не будутъ брать отдѣльной платы съ многочисленныхъ посѣтителей этого заведенія, то ожидаютъ, что многіе посѣтятъ эту выставку. На выставку будутъ приниматься рисунки, планы, образцы, модели, машинны и т. п. Устроеное управленіемъ выставки бюро будетъ способствовать сношеніямъ между экспонентами и публикой. Въ особой залѣ будутъ происходить періодическія чтенія съ опытами изъ области новыхъ открытій. Международная выставка будетъ состоять изъ 12 главныхъ группъ. Заявленія будутъ приниматься до 15 мая (н. ст.) 1897 г. Каждый желающій выставить можетъ получить отъ управленія „Англійскаго сада“ нужная свѣдѣнія. Выставка будетъ продолжаться съ мая по октябрь.

\*) Расчетъ сдѣланъ для Нью-Йорка.