

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

# Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

# ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Электрическое паяніе, отливка и уплотнение металловъ въ примѣненіи къ заводской практикѣ.

(Продолжение).

Практика Пермскихъ пушечныхъ заводовъ дала возможность выяснить и экономическую сторону вопроса объ электрическихъ способахъ отливки. Мы помѣщаемъ ниже таблицу со всѣми данными относительно электролитейного производства на названныхъ заводахъ, по поводу которыхъ надо однако замѣтить, что они имѣютъ только относительное значеніе и могутъ значи-

тельно измѣняться въ зависимости отъ разныхъ причинъ. Напримѣръ, на Пермскихъ заводахъ въ качествѣ источника тока примѣнялась та же машина, которая вечеромъ служила для освѣщенія. Это, конечно, очень экономично, и, конечно, подобную полную утилизацию материала электрической станціи можно только рекомендовать, но, съ другой стороны, особенно зимой, такое совмѣщеніе можетъ помѣшать или правильному ходу электролитейныхъ работъ, или регулярному освѣщенію. Сказанное, конечно, справедливо только по отношенію къ большими электролитейными установками; тамъ же, гдѣ электрическая отливка примѣняется не непрерывно, понятно, одна машина можетъ служить для обѣихъ цѣлей.

## Свѣдѣнія о примѣненіи электрической отливки металловъ на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ

Графы I, IV и V этой таблицы показываютъ, что число исправляемыхъ предметовъ ежегодно увеличивается, графы II и III показываютъ, что одновременно увеличивается вѣсъ и стоимость исправляемыхъ вещей.

Прибыль (графа XIII) сосчитана слѣдующимъ образомъ: стоимость вещей (графа III) вычислена приблизительно по тѣмъ цѣнамъ съ пуда, по которымъ можно эти вещи приготовить вновь, безъ всякой прибыли т. е. по цеховымъ цѣнамъ. Напримеръ, зубчатыя колеса по 4—9 руб. за пудъ, паровые цилиндры по 3—6 руб., мелкія части станковъ по 6 руб., валы стальные прямые по 5—7 руб., колѣнчатые по 15—20 руб. за пудъ и т. д. Части паровозовъ Уральской дороги по ея оцѣнкѣ, колокола церковные большие по 16 руб., а мелкіе по 20 руб. за пудъ.

Расходы на материалы и рабочую плату (графы VI и VII) взяты изъ точныхъ данныхъ бухгалтеріи. Стоимость электрическаго тока считаются по 3 руб. за часть дѣйствія машины на основаніи слѣдующихъ соображеній: все содержаніе электрическаго цеха въ Пермскихъ пушечныхъ заводахъ, съ ремонтомъ устройствъ, обходится въ годъ 10—12 тысячъ рублей. На освѣщеніе же машина работаетъ въ среднемъ по 12 часовъ въ сутки (отъ 7 ч. лѣтомъ и до 17 ч. зимой). Считая въ году 300 рабочихъ дней, легко сосчитать, что машина на освѣщеніе работаетъ около 3.600 часовъ. Слѣдовательно, часъ ея работы стоитъ  $\frac{12.000}{3.600}$ , т. е. около 3 рублей.

Стоимость лома, въ который обратились бы поломанные предметы, если бы они не были исправлены при помощи электрической отливки, принята въ 50 к. за пудъ, что соотвѣтствуетъ, въ среднемъ, цѣнамъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, гдѣ пудъ чугуннаго лома оцѣнивается въ 35 коп. (мелкій) и 25 к. (крупный); пудъ желѣзного и стального лома въ 40 коп. и пудъ мѣднаго и бронзоваго въ 7 рублей.

На основаніи этихъ цѣнъ и вычислена прибыль (графа XIII), получаемая вычитаніемъ изъ стоимости вещей (графа III), суммы произведенныхъ расходовъ (графы VI, VII и X) и стоимости лома (графа XII). Такимъ образомъ, подъ имѣніемъ прибыли здѣсь разумѣется общая экономія, а не барышъ заводовъ, который, конечно, при исполненіи постороннихъ заказовъ будетъ лишь частью этой прибыли, зависящей отъ платы, взятой за работу.

Мы ограничимся этими данными относительно стоимости работъ на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ. Болѣе подробная свѣдѣнія относительно нѣкоторыхъ работъ можно найти въ брошюре Н. Г. Славянова «Электрическая отливка металловъ».

Рославльская мастерская Орловско-Витебской желѣзной дороги. Изъ другихъ заводовъ и мастерскихъ въ Россіи, примѣняющихъ у себя электрическіе способы обработки металловъ, наиболѣе данныхъ имѣется относительно Рославльскихъ

мастерскихъ Орловско-Витебской желѣзной дороги. Нѣсколько наиболѣе интересныхъ данныхъ мы приведемъ, заимствуя ихъ изъ доклада Начальника тракціи и подвижного состава Орловско-Витебской желѣзной дороги, инженера Ф. И. Герца, читанного имъ на совѣщательномъ съѣздѣ инженеровъ службы подвижного состава и тяги, бывшемъ въ С.-Петербургѣ.

Въ Рославльскихъ мастерскихъ примѣняется исключительно способъ электрическаго паянія, изобрѣтенный г. Бенардосомъ и получившій название «электрогефеста».

Электрогефестъ былъ установленъ въ мастерскихъ и пущенъ въ ходъ въ ноябрѣ 1888 года.

Установка состояла изъ одной динамомашины постояннаго тока, съ параллельнымъ возбужденіемъ, дающей токъ въ 100 амперъ при 175 вольтахъ и батареи изъ 350 аккумуляторовъ системы Бенардоса.

При помощи этой небольшой установки Рославльская мастерская успѣли сдѣлать множество работъ, доставившихъ дорогѣ громадную экономію. Между прочимъ, электрогефестъ былъ примененъ съ полнымъ успѣхомъ для починки паровозныхъ колесъ. Колеса нѣкоторыхъ серій паровозовъ Орловско-Витебской дороги имѣли колеса настолько слабаго типа, что, вслѣдствіе ихъ частыхъ поломокъ и затруднительности ремонта, рѣшено было эти колеса замѣнить новыми.

Однако, примѣненіе электрогефеста дало возможность такъ быстро и хорошо производить ремонтъ колесъ, что всѣ испорченныя колеса были починены и послѣ починки служить весьма удовлетворительно, не ломаясь такъ часто, какъ раньше. Въ настоящее время исправленіе колесъ при помощи электрогефеста установилось въ Рославльскихъ мастерскихъ настолько, что уже ни одно колесо не чинится инымъ способомъ.

На фиг. 1 изображено одно колесо ведущей оси до пайки и послѣ пайки.

Кромѣ исправленія колесъ, электрогефестъ примѣняется въ Рославльскихъ мастерскихъ очень часто для сварки паровозныхъ рамъ.

Французскіе паровозы завода Шнейдера въ Крезо, имѣющіеся на Орловско-Витебской дорогѣ, особенно пассажирскіе съ ведущей осью впереди, имѣли рамы настолько слабыя, что давали трещины, которая приходилось заваривать на горнѣ и усиливать накладками. Но и это помогало весьма мало: рамы ломались въ только что сваренномъ мѣстѣ, не смотря на накладки, и часто послѣ весьма незначительного пробѣга.

Вслѣдствіе этого для 20 пассажирскихъ паровозовъ были заказаны новыя рамы по 8 руб. за пудъ, что составитъ всего около 30.000 руб. за всѣ рамы.

При выполненіи заказа не были соблюдены предложенные техническія условия, и потому рамы не могли быть приняты.

Очутившись такимъ образомъ въ критическомъ положеніи, дорога рѣшила обратиться къ электрогефесту.

Въ нѣсколько днѣй были запаяны двѣ рамы, причемъ, въ виду недостаточной первоначальной прочности рамъ, было усилено слабое мѣсто уве-

личеніемъ наплавкою размѣра ихъ въ вертикальномъ направлении.

Результаты получились прекрасные: ни одна изъ исправленныхъ рамъ не обнаружила при дальнѣйшей службѣ ни малѣйшаго слѣда поврежденія, не смотря на то, что пробѣгъ исправленныхъ паровозовъ доходилъ до 174.000 верстъ.

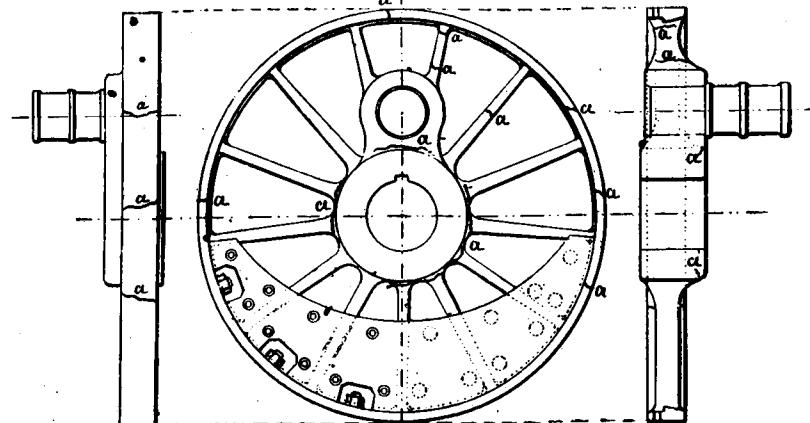
На фиг. 2 изображена паровозная рама до и послѣ пайки, а также способъ пайки трещинъ.

Кромѣ поименованныхъ работъ, электрогефестъ примѣняется еще въ Рославльскихъ мастерскихъ и для иныхъ цѣлей. Такъ, онъ примѣняется для починки бронзовыхъ золотниковъ. Эта починка состоитъ въ запайкѣ трещинъ, особенно часто появляющихся въ сложныхъ золотникахъ системы Трика въ восьмиколесныхъ паровозахъ Коломенского завода.

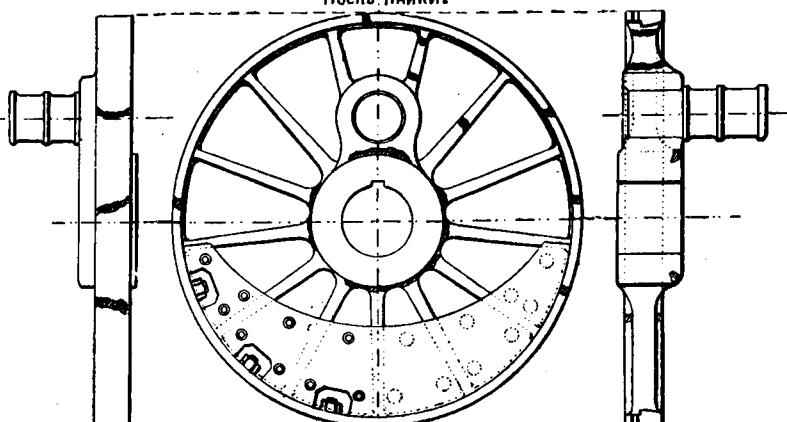
Далѣе, онъ примѣняется для починки жѣлезныхъ решетокъ (стоящихъ болѣе 200 руб.), которые приходилось бросать изъ за нѣсколькоихъ проѣдинъ, которые часто появляются въ мѣстахъ соприкосновенія решетки съ цилиндрической частью котла, и изъ за нѣсколькоихъ проѣдинъ въ простѣнкахъ между отверстіями для трубъ.

При помощи электрогефеста такія решетки можно

ЧЕРТЕЖЪ КОЛЕСА ВЕДУЩЕЙ ОСИ 1:20 н.в.  
до пайки.



ПОСЛѢ ПАЙКИ.



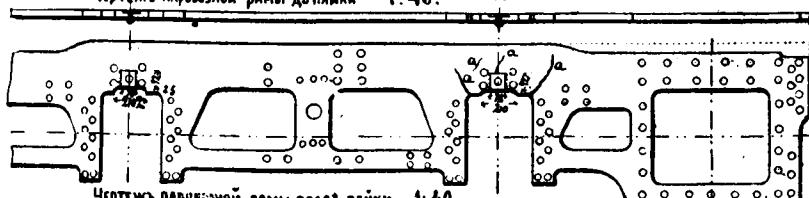
а - ТРЕЩИНЫ.

ШТРИХОВКА ПОКАЗ. ЗАЛИТЫЯ МѢСТА.

Фиг. 1.

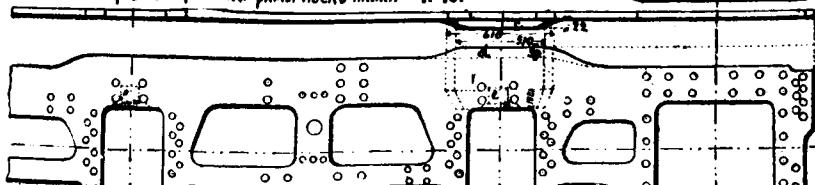
ЧЕРТЕЖЪ ПАРОВОЗНОЙ РАМЫ ДО ПАЙКИ 1:40.

А



ЧЕРТЕЖЪ ПАРОВОЗНОЙ РАМЫ ПОСЛѢ ПАЙКИ 1:40.

Б



Фиг. 2.

Разрезъ по АВ.

Способъ пайки трещинъ въ 1/4 н.в.

— 272 —

— 162 —

— 122 —

— 82 —

— 42 —

— 22 —

— 12 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

— 2 —

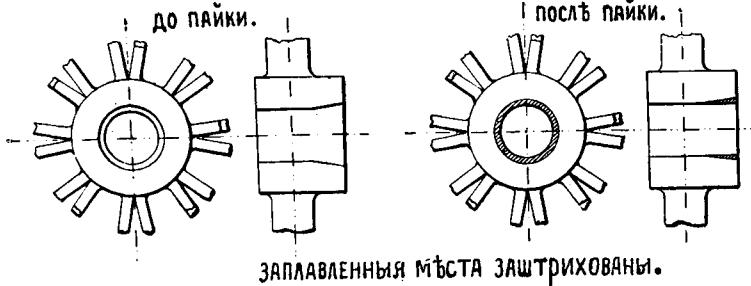
— 2 —

На Орловско-Витебской дорогѣ имѣется не- сколько паровозовъ съ такими решетками, рабо- тающихъ вполнѣ удовлетворительно.

Точно также при помощи электрогефеста въ Рославльскихъ мастерскихъ исправлялись треснувшія мѣдныя решетки, вагонные колеса и др. предметы, въ которыхъ заплавлялись трещины въ ободахъ, спицахъ и ступицахъ, причемъ въ не- которыхъ колесахъ уменьшались отверстія для осей наплавкой слоя желѣза.

На фиг. 3 представлена ступица вагоннаго колеса до и послѣ исправленія.

Чертежъ ступицы вагоннаго колеса 1:8.



Фиг. 3.

Между прочимъ на Орловско-Витебской дорогѣ электрогефестъ былъ примѣненъ для починки крестовинъ и рельсъ къ перьямъ стрѣлокъ, которые навариваются желѣзомъ и сталью. Это примѣненіе дало тоже удачные результаты, такъ какъ износъ исправленныхъ крестовинъ былъ незначителенъ.

Вообще электрогефестъ примѣняется въ Рославльскихъ мастерскихъ въ очень широкихъ размѣрахъ и не только для надобностей Орловско-Витебской дороги, но и другихъ дорогъ, какъ Ливенской, Динабург-Витебской и Либаво-Роменской, для которыхъ въ этихъ мастерскихъ было произведено несолько починокъ. Ниже помѣщены цифры относительно службы исправленныхъ частей паровозовъ и вагоновъ, показываютъ, что исправление удается весьма хорошо. Въ слѣдующей таблицѣ приведены некоторыя данные относительно несолькоихъ такихъ исправленій и относительно пробѣга, который затѣмъ выдержали исправленныя части безъ всякаго для себя ущерба.

Название работы. Пробѣгъ въ верстахъ.

Исправлена паровозная рама . . .	139.244
Тоже . . . . .	173.684
Спаяна паровозная рама . . . . .	133.144
Исправлены обода въ паровозныхъ колесахъ . . . . .	8.024
Исправленъ паровозный цилиндръ .	3.614
Починенъ передній листъ котла и цилиндрическая часть котла около дымовой коробки паровоза . . . . .	39.300

Название работы.

Пробѣгъ въ верстахъ.

Исправленъ сцепникъ дышла у па- ровоза . . . . . 1.658

Исправлена мѣдная решетка у па- ровоза . . . . . 16.226

Исправлены колеса у пассажирскаго паровоза . . . . . 57.252

Тоже у товарнаго паровоза . . . . . 52.259

Кромѣ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ и Рославльскихъ мастерскихъ Орловско-Витебской дороги, способы электрической пайки и отливки примѣняются въ Россіи еще и другие заводы, но такъ какъ относительно результатовъ, на нихъ достигнутыхъ, мы не имѣемъ свѣдѣній, то теперь мы перейдемъ прямо къ изложению результатовъ, полученныхъ на заграничныхъ заводахъ, эксплуатирующихъ способъ Славянова и Бенардоса.

Заводъ Lloyd and Lloyd въ Бирмингемѣ одинъ изъ первыхъ, который началъ примѣнять у себя электрическую сварку по способу Бенардоса (электрогефестъ). Вначалѣ этотъ способъ примѣнялся на заводѣ исключительно для выѣлки резервуаровъ изъ листо- вого желѣза для тормазовъ системы Вестингауза. Достигнутыя при этомъ результаты были такъ хороши, что этотъ заводъ, одинъ изъ крупнѣйшихъ въ свѣтѣ по изготавленію желѣзныхъ трубъ, примѣнилъ электросварку для свариванія трубъ, взамѣнъ практиковавшихся прежде газовой сварки и склепыванія.

Трубы выѣлываются изъ узкаго, длиннаго листа, свертываемаго и спаиваемаго вдоль по образующей. Для сколько нибудь значительныхъ диаметровъ (въ 20 саж. и больше) это спаивание, если примѣнять обыкновенные способы, сопряжено со столь значительными затрудненіями, что всегда предпочитали производить соединеніе краевъ листа посредствомъ склепыванія. Примѣняя электрическую сварку, это соединеніе производится весьма легко. На заводѣ фирмы Lloyd and Lloyd сварка трубъ производится слѣдующимъ образомъ: уголь, помѣщенный надъ положенными одинъ на другой краями листа, вставляется въ углерододержатель, которому специальный электродвигатель сообщаетъ поступательное и врача- тельное движение, вслѣдствіе чего вольтова дуга захватываетъ поверхность около  $4 \times 10$  сант. Когда края нагрѣются до температуры плавленія желѣза, то трубу начинаютъ передвигать вдоль по цилиндрической наковальнѣ, на которой она лежитъ, и соединяемые края проковываются молотомъ, приводимымъ въ движение электродвигателемъ.

Для приготовленія цилиндровъ для сжатаго воздуха, для тормазовъ системы Вестингауза заводъ тоже, какъ было сказано, примѣняетъ электрическую сварку.

Эти резервуары представляютъ собою цилин-  
дры въ 25 сант. діаметромъ и 60 сант. длиной,  
снабженныхъ двумя днищами. Цилиндръ свари-  
вается изъ листового жѣлѣза совершенно также,  
какъ свариваются трубы, и къ нему привари-  
ваются уже днища.

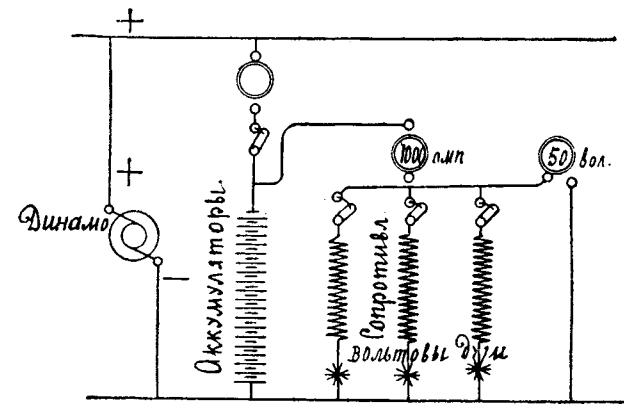
Прежде всѣ эти операции производились исключи-  
тельно при помоши газовыхъ паяльныхъ тру-  
бокъ. Этотъ способъ, хотя и даетъ удовлетвори-  
тельные результаты, но однако уступаетъ элек-  
трическому способу въ двухъ отношеніяхъ: во  
первыхъ, для свариванія газомъ требуются очень  
дорогіе кузнецы-специалисты, тогда какъ элек-  
трическая сварка производится обыкновенными ра-  
бочими; во вторыхъ, газъ въ горѣлкахъ горитъ  
непрерывно, тогда какъ вольтова дуга гасится  
немедленно послѣ окончанія нагрева. Эти пре-  
имущества, а также и то обстоятельство, что элек-  
трическая сварка производится гораздо скорѣе  
(почти въ 10 разъ), чѣмъ газовая, и заставили  
 заводъ перейти къ ней, оставивъ газовую.

На заводѣ фирмы Lloyd and Lloyd электро-  
паяніе примѣняется еще для многихъ другихъ  
цѣлей, напримѣръ, для навариванія шеекъ, под-  
трубковъ, для впаиванія дробъ въ коробки кот-  
ловъ, для приготовленія змѣевиковъ и т. д.

Нѣкоторыя подробности относительно при-  
мѣняемыхъ тамъ способовъ можно найти въ статьѣ  
Э. Жерара (см. «Электричество» №№ 15—16  
1893 г.). Въ этой же статьѣ, а также цитиро-

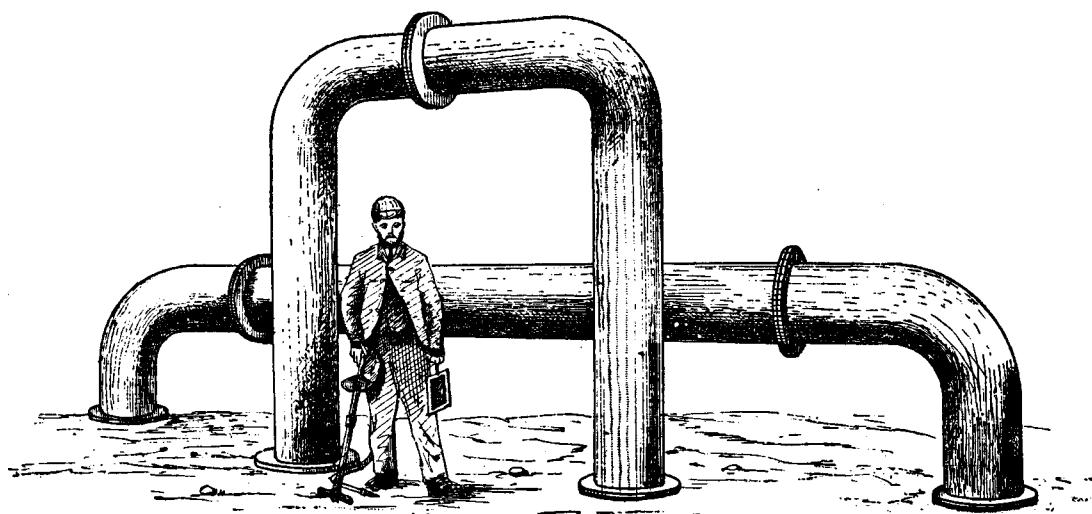
ванной уже статьѣ М. Ш. «Электрическое паяніе,  
сварка и отливка», можно найти много дѣланныхъ  
относительно сравнительныхъ качествъ сварокъ  
газовыхъ и электрическихъ.

На заводѣ фирмы Lloyd and Lloyd установ-



Фиг. 4.

лены специально для электросварки три динамо-  
машины Кромптона въ 150, 200 и 300 амперъ  
при напряженіи въ 140—150 вольтъ, вращаемыя  
одной 150 сильной паровой машиной. Параллель-  
но къ машинамъ включены аккумуляторы систе-  
мы Бенардоса \*), числомъ около 1.500 штукъ  
и вѣсомъ каждый въ 31 килограммъ. Отъ этихъ



Фиг. 5.

аккумуляторовъ идутъ провода въ сварочную  
кузницу, где имѣются нѣсколько сварочныхъ ма-  
шинъ и наковалень. Одни провода соединяются  
съ наковальнями, на которыхъ кладутъ сварива-  
емые предметы, другія же провода идутъ къ  
углямъ паяльниковъ, проходя черезъ регулиро-  
вочные реостаты, состоящіе изъ свернутыхъ въ  
спираль жѣлѣзныхъ лентъ, отъ которыхъ идутъ  
къ паяльникамъ гибкіе провода.

Схема (упрощенная) соединеній представлена  
на фиг. 4. Присутствіе аккумуляторовъ удобно  
въ томъ отношеніи, что оно позволяетъ мѣнять  
въ широкихъ размѣрахъ силу потребляемаго тока,  
не вліяя при этомъ на работу динамомашинъ.  
На заводѣ фирмы Lloyd and Lloyd соединенія

\*) См. «Электричество» №№ 3—10 за 1893 г. цити-  
рованную статью М. Ш.

устроены такъ, что однѣ и тѣ же магистрали употребляются для освѣщенія, питанія электродвигателей и паянія.

Способы электо-паянія разработаны теперь на заводѣ Lloyd and Lloyd такъ, что онъ можетъ производить такія грандіозныя работы, какъ, напримѣръ, сварку жѣлѣзныхъ трубъ въ 2 фута въ діаметрѣ (фиг. 5).

М. Шателенъ.

(Окончание следует).

Снабженіе г. С.-Петербургъа электрической  
энергіей, переданной отъ водопадовъ „Нарв-  
скаго“ и „Иматры“.

Со времени доклада въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ, сдѣланного 13 мая 1894 года инженеромъ В. Ф. Добротворскимъ, въ печати не разъ появлялись слухи о близкомъ осуществлѣніи этого грандиознаго проекта.

Къ изслѣдованию утилизации энергии ближайшихъ водопадовъ Нарвскаго и Иматры, находящихся въ разстояніи отъ Петербурга первый 128 вер., второй 152 вер., и къ разработкѣ передачи электрическимъ путемъ ихъ энергии въ столицу приступлено было В. Ф. Добротворскимъ еще въ 1890 г., т. е. въ то время, когда на Няштарѣ дѣлались проекты передачи ея силы посредствомъ канатовъ, сжатаго воздуха и когда не были известны полученные благопріятные результаты изъ опыта, предпринятаго въ 1891 г., передачи энергии на 170 кил. (отъ Лауферено во Франкфуртъ).

Мы можемъ предложить читателямъ въ главныхъ чертахъ проектъ передачи въ томъ видѣ, въ какомъ онъ довольно подробно определенъ въ недавно изданной брошюре В. Добротворскаго.

На основании измѣрений оказывается, что средний протокъ воды чрезъ Нарвскій водопадъ можно считать равнымъ 500 куб. метрамъ въ секунду, при высотѣ паденія въ 18,67 метра, и чрезъ водопадъ Иматру—850 куб. метровъ въ секунду при высотѣ паденія 18,53 метра. Но можно отвести на Нарвскомъ водопадѣ безъ нарушенія правъ частныхъ лицъ на существующія пользованія водяной силы и сплавомъ—200 куб. мет. воды въ секунду, и столько же на Иматрѣ безъ вреда для ея красоты.

Помощью особаго канала, имѣющаго 67 квадр. метровъ живого съчненія, ст. уклономъ въ 0,00113, расположеннаго на болѣе низкомъ лѣвомъ берегу (при передачѣ силы отъ Нарвскаго водопада водопроводный каналъ можетъ быть при тѣхъ же затратахъ устроенъ и на правомъ берегу), отводится въ обходъ кругого паденія рѣки по 200 куб. метровъ въ 1 сек. къ мѣсту нахожденія каждой центральной станціи, где и поступаетъ по желѣзнымъ трубамъ въ турбины, своимъ валоромъ приводя ихъ въ движение. Общая сила рабочихъ турбинъ на каждой станціи равна 32000 силъ, съ запасными же—на обѣихъ станціяхъ будуть установлены турбины на 72000 лош. силъ. Направление водопроводного канала и туннеля опредѣлены на приложенныхъ къ брошюре картахъ топографической съемки мѣстности водопада. Берега Нарвскаго водопада плоски, берега же Иматры, напротивъ, гористы; у обоихъ водопадовъ лѣвый берегъ ниже праваго и представляетъ болѣе удобствъ какъ для проведения воды, такъ и для постройки центральной станціи. Въ Нарвской установкѣ центральную станцію предполагается построить на самомъ берегу рѣки, въ выемкѣ, приготовленной самой природой и находящейся противъ крѣпости Иванъ-

городъ", причемъ при пересѣченіи отводнаго канала съ имѣющимся уже каналомъ Кренгольмской мануфактуры необходимо будетъ устроить два сифона, каждый—въ 3 саж. диаметромъ и 40 саж. длиною. Начало канала предположено взять наравнѣ съ пріемомъ воды существующими каналами мѣстныхъ фабрикъ.

При отводѣ предположеннаго количества воды, имен-  
но 200 куб. метр. въ 1 сек., соотвѣтственно количеству  
отводимой воды, необходимымъ является стѣснить жи-  
вое сѣченіе рѣки, для чего потребуется на р. Наровѣ  
поперѣкъ двухъ рукавовъ, обхватывающихъ островъ  
Кренгольмъ, ниже приема воды старыми каналами и въ  
225 саж. отъ водопада загрузить рѣжу съ камнемъ.  
Чтобы ледъ, сплавляемый лѣсъ и другія тѣла, уносимыя  
течениемъ рѣки, не могли попадать въ каналъ, прием-  
ная часть его будетъ устроена по образцу Ниагарской  
передачи, гдѣ одинъ изъ трехъ каналовъ (на 100.000 л. с.)  
немного повернутъ въ направлениі обратномъ течению  
рѣки, а два другихъ (250.000 л. с.) у входовъ снабже-  
ны желюзами, и вода, проходя между щитами послѣднаго,  
получаетъ тоже поворотъ въ сторону, обратную тече-  
нію рѣки. Длина водопроводнаго канала на р. Наровѣ,  
который обогнеть всѣ зданія Кренгольмской мануфак-  
туры, опредѣлена въ 1118 саж., причемъ собрана будетъ  
полезная высота паденія воды, за вычетомъ потери на-  
пора въ каналѣ, въ 16 метр., и на Иматрѣ при дли-  
нѣ отвода въ 590 саж.,—въ 16 метр.

При выборѣ системы турбинъ и способа регулированія хода ихъ въ зависимости отъ измѣненія нагрузки машинъ и колебаній уровня воды, взята опять таки за образецъ Ніагарская передача, где, послѣ конкурса с поисканій, компаний въ концѣ концовъ остановилась на турбинахъ завода Эшеръ Виса и К°. Въ турбинахъ этихъ на вертикальной оси находятся два турбинныхъ колеса; вода приводится къ каждой турбинѣ сбоку, помошью отдельно стоящей вертикальной трубы, проходя между лопатками направляющихъ колесъ, заключенными въ кожухѣ турбины, вода приводить въ движение радиальная колеса турбинъ. Каждое направляющее турбинное колесо раздѣлено на 3 вѣнца. Регулированіе производится надвиженіемъ кольцевыхъ клапановъ, которые задерживаютъ выходъ воды изъ турбинного колеса. Такимъ образомъ, сокращая выходъ воды, можно уменьшить силу турбины на  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  или и совсѣмъ ее остановить. Вѣсъ вертикального вала, на верху которого наложенъ индукторъ альтернатора, передается не на подпятникъ, а на воду, напоромъ которой уравновѣшивается вѣсъ вала и всѣхъ наложенныхъ на немъ частей. Ввиду колебаній уровня во время весеннаго разлива и вѣтра съ моря на р. Наровѣ, турбины должны быть полныя, давящія и снабженіи всасывающими трубами.

Для проектированной установки требуются генераторы по 2000 силъ и трансформаторы большого типа, и въ виду отсутствия въ Россіи ихъ производства, учредители общества электрической передачи обратились съ запросомъ къ извѣстной фирмѣ „Эрликонъ“, уже зарекомендовавшей себя поставленными ею прекрасными машинами на Василеостровской станціи освѣщенія. Общество „Эрликонъ“, убѣдившись въ rationalности проекта, уже официально заявило, черезъ свое го уполномоченного въ Россіи, о своемъ согласіи взять заказъ съ ответственностью за полную исправность дѣйствія установки.

Прекрасные разультаты Лауффенъ-Франкфуртской передачи, какъ извѣстно, достигнуты были примѣненіемъ системы трехфазного перемѣннаго тока и трансформаторовъ и уменьшеніемъ давленія на изолировку благодаря тому, что вторые концы обмотокъ динамо и трансформаторовъ были соединены вмѣстѣ звѣздачкой, центръ которой сообщался съ землею. Практическое же, промышленное значеніе трехфазныхъ токовъ возможно стало только съ изобрѣтеніемъ электродвигателей съ вращающимся магнитнымъ полемъ, примѣненныхъ впервые Доливо-Добровольскимъ, въ той же Лауффенъ - Франкфуртской передачѣ. Понятно поэтому, что въ электрической части образцомъ возьмется именно эта передача.

Для помѣщенія турбинъ, генераторовъ, трансформаторовъ и проч. проектируется на каждомъ водопадѣ построить изъ камня, добитаго при вырытии канала, двухъэтажное зданіе. Въ нижнемъ этажѣ, который будетъ устроенъ на сводахъ, будутъ поставлены 18 турбинъ. Во второмъ этажѣ, который долженъ представлять собой обширный залъ, расположатся 18 генераторовъ, а надъ ними будутъ устроены 2 мостовыхъ крана. Между зданіемъ и подпорной стѣной, поддерживающей водоразборный шлюзъ, расположатся водопроводныя трубы. Въ этомъ же отдѣленіи, которое будетъ охлаждаться водопроводными трубами, будутъ поставлены трансформаторы, погруженные въ масло. Распределительная доска съ измѣрительными и предохранительными приборами, а также всѣ приборы для управления и регулированія посредствомъ сжатаго воздуха хода турбинъ, будутъ сгруппированы въ одномъ мѣстѣ.

Токъ высокаго напряженія (въ 15000 вольтъ) отъ центральныхъ станцій Нарвы и Иматры будетъ направляться къ 8 распределительнымъ станціямъ С.-Петербургра по воздушнымъ проводамъ, подвѣшеннымъ на высокихъ столбахъ.\* Линіи проводовъ пойдутъ въ направлении кратчайшаго разстоянія и на всемъ своемъ протяженіи выше встрѣчающихся на пути деревьевъ. Средняя длина линій: отъ Нарвы до распределительныхъ станцій въ Петербургѣ 139,13 кил., а отъ Иматры—169,44 кил. Столбы Нарво-Петербургской линіи проектируется поставить на протяженіи 36 килом. высотою въ 21 метр. и на 100 километрахъ—высотою въ 11 метровъ, причемъ при пересѣченіи дорогъ и при проходѣніи населенными мѣстами, проводники будутъ подвѣшены на стальныхъ тросахъ. Такъ какъ высокое напряженіе тока на проводахъ заставляетъ принимать многія предосторожности, какъ въ смыслѣ безопасности, такъ и въ виду индукционаго дѣйствія тока на встрѣчныя телефонныя и телеграфныя линіи, инженеръ Добротворскій проектируетъ систему концентрическихъ проводниковъ; какъ извѣстно, въ такой системѣ вѣнчаное магнитное поле нейтрализуется и ограничивается пространствомъ, занятымъ проводниками и діэлектрикомъ; проводники эти будутъ подвѣшены на изоляторахъ, подобныхъ принятымъ фирмой Ганца для установки Тиволи-Римъ, превосходящихъ по своимъ качествамъ обыкновенные масляные изоляторы Филиппса. Въ виду такихъ предосторожностей, во-первыхъ, будетъ доведено до возможнаго minimum'а потеря изоляціи на путяхъ линіи; во-вторыхъ, въ случаѣ разрыва, такие проводники не угрожаютъ опасностью, такъ какъ контакты образуются тогда внутри проводника, и, наконецъ, въ третьихъ, такие воздушные концентрические проводники могутъ быть протянуты по городскимъ улицамъ, не оказывая никакого вліянія на телеграфныя и телефонныя линіи.

На пути проходѣнія линіи токъ будетъ отвѣтвляться для питанія трансформаторовъ, установленныхъ въ домахъ или на столбахъ; посредствомъ этихъ трансформаторовъ токъ высокаго напряженія будетъ понижаться до потребного числа вольтъ, смотря по тому, для какихъ цѣлѣй онъ будетъ употребляться. Для отвѣтвленій, заключающихся въ себѣ не болѣе 15 лампъ накаливанія, можно, какъ это дѣлается въ установкѣ Лауфенъ-Гейльбронъ, воспользоваться токомъ отъ одного приводника, а для малыхъ двигателей уже необходимо дѣлать отвѣтвленіе отъ трехъ проводниковъ.

Изъ энергіи, передаваемой отъ Нарвы и Иматры, не все количество дойдетъ до центральныхъ кварталовъ Петербурга, а около половины ея будетъ разобрано на электродвиженіе тѣми фабриками и заводами, которые лежатъ въ пригородахъ. Линія въ каждой передачѣ будетъ состоять изъ 48 проводниковъ диаметромъ 5,6 мм., которые будутъ питать вторые трансформаторы, поставленные на распределительныхъ станціяхъ. Эти

\*) Въ первое время, пока спросятъ на передаваемую энергию еще не развился, выгоднѣе главную линію устроить не на желѣзныхъ столбахъ, а на деревянныхъ, сдѣланныхъ изъ двухъ столбовъ скрѣпленныхъ между собою поперечинами изъ углового желѣза; концы столбовъ прикрѣпятся къ желѣзнымъ ногамъ, которые будутъ зарыты въ землю.

трансформаторы всегда будутъ работать при полной нагрузкѣ. Для помѣщенія ихъ надо будетъ построить небольшія зданія, гдѣ кромѣ того будутъ находиться различные приборы и въ числѣ ихъ—автоматические выключатели, прерывающіе токъ въ 15000 вольтъ въ случаѣ разрыва какого-либо изъ проводниковъ главной линіи.

Распределительныя станціи центральныхъ кварталовъ будутъ получать токъ и отъ Нарвы, и отъ Иматры, а потому всѣ онѣ будутъ имѣть телефонное сообщеніе съ двумя генераторными станціями по специальному для этого протянутымъ между Нарвою-Петербургомъ и Иматрою-Петербургомъ 3м/м. проволокамъ.

Каждая изъ двухъ передачъ энергіи будетъ дѣлиться на 8 секторовъ, а каждый секторъ—на секціи; отъ 8 распределительныхъ станцій токъ падаетъ въ 2000 вольтъ направляется въ фидеры къ 320 філіальными станціямъ\*), лежащими въ центрѣ районовъ съ потреблениемъ электричества около ста силь, соотвѣтственно этимъ районамъ будутъ раздѣлены имѣющіяся въ Петербургѣ фабрики, заводы и 29000 жилыхъ домовъ съ 523000 комнатъ. Каждый секторъ будетъ питаться по 12 проводникамъ, изъ которыхъ половина будетъ идти къ Нарвѣ и половина—къ Иматрѣ, и кромѣ того должна имѣть 6 контрольныхъ проводниковъ, которые будутъ протянуты на тѣхъ же столбахъ. Отъ філіальныхъ станцій, гдѣ третьими трансформаторами напряженіе тока будетъ понижено до 120 вольтъ, токъ раздѣлится и поступитъ въ подземную сѣть проводниковъ, служащихъ для питанія лампъ, электродвигателей, аккумуляторовъ и проч. Въ каждой філіальной станціи будетъ находиться распределительная доска, соединенная съ фидеромъ и съ кабелями, распредѣляющими токъ въ 120 вольтъ среди абонентовъ. Кромѣ того, станціи будутъ снабжены амперметрами, прерывателями и предохранителями; канализація каждого абонента должна оберегаться прерывателемъ.

Что касается сѣти городскаго уличнаго освѣщенія, пригородныхъ желѣзныхъ дорогъ и большихъ электродвигателей заводовъ и мануфактуръ, то сюда токъ можетъ доставляться прямо съ напряженіемъ въ 2000 вольтъ, безъ потери въ філіальныхъ трансформаторахъ. Такое число вольтъ для общественнаго пользованія разрѣшено въ Россіи, и токъ, по примѣру двухъ существующихъ въ столицѣ установокъ на Выборгской сторонѣ и на Васильевскомъ островѣ, а равно—Царскосельской, будетъ переданъ по воздушнымъ проводникамъ и будетъ допущенъ также и для другихъ нецентральныхъ кварталовъ Петербурга, лежащихъ за р.р. Фонтанкою и Невою.

Приведемъ теперь данные, касающіяся отдачи предполагаемой установки.

Приимая отдачі:

1) генератора (съ напряженіемъ 2.000 в.) . . . . .	0,94
2) трансформатора, повышающаго токъ съ 2.000 вольтъ до напряженія въ 15.000 вольтъ . . . . .	0,965
3) линіи проводовъ . . . . .	0,80
4) вторыхъ трансформаторовъ приемной станціи, понижающихъ токъ до 2.000 вольтъ . . . . .	0,965
5) фидеровъ . . . . .	0,96
6) третьихъ трансформаторовъ філіальныхъ станцій, понижающихъ токъ съ 2.000 вольтъ до 110 вольтъ . . . . .	0,965
7) сѣти абонентовъ . . . . .	0,96

или общую отдачу установки 0,625, придется для полученія 20.000 дѣйствительныхъ лош. силь построить генераторную станцію въ 32.000 лош. силь, или постать

\*) Электрическій токъ поступаетъ въ распределеніе двойкаго напряженія: 1) въ 120 вольтъ простого напряженія (освѣщеніе) и 200 вольтъ послѣдовательного напряженія (мелкие электродвигатели) и 2) въ 2000 вольтъ простого напряженія или 3450 послѣдовательного (большіе электродвигатели отъ 50 до 300 и болѣе силь). Изъ 320 філіальныхъ станцій—174 для освѣщенія и питанія мелкихъ электродвигателей и 146 станцій—для питанія крупныхъ электродвигателей.

вить 16 комплектовъ турбинъ, альтернаторовъ и трансформаторовъ и кромъ того два запасныхъ комплекта. Отъ каждого, непосредственно приводимаго въ движение турбиной генератора въ 2000 л. с., получится въ Петербургѣ, послѣ понижения напряженія тока до 110 вольтъ, 1250 л. с. Сравнительно низкое для такого большого разстоянія дѣйствующее напряженіе тока въ 15.000 вольтъ принято ввиду климатическихъ условій, хотя въ другихъ передачахъ, напр., Іоркширъ - Лондонъ, принято напряженіе въ 30.000 вольтъ, Ниагара-Сиракузы — 50.000 вольтъ. Во всякомъ случаѣ, если практика позволитъ, можно будетъ впослѣдствіи повысить напряженіе до 30.000 вольтъ простой группировкой вторичныхъ обмотокъ трансформаторовъ, причемъ, конечно, коэффиціентъ полезнаго дѣйствія передачи повысится.

Что касается вопроса, возможно ли въ настоящее время утилизировать въ Петербургѣ передаваемую изъ Нарвы и Иматры электрическую энергию, то въ этомъ врядъ ли можетъ быть какос-либо сомнѣніе, такъ какъ цѣна за электричество, весьма низкая въ сравненіи съ существующими, вызоветъ большое требование на него.

Во всякомъ случаѣ, не обеспечивъ предварительно сбыта на передаваемую энергию, общество не находить выгоднѣйшаго одновременно ставить всѣ турбины, альтернаторы и провода; на первыхъ порахъ можно ограничиться затратами въ 4 $\frac{1}{4}$  миллиона руб. на сооруженіе водопроводного канала, зданій центральной и приемной станцій и на оборудование одной установки въ половинномъ размѣрѣ машинами и проводами. Впослѣдствіи, по мѣрѣ развитія потребленія электричества, легко довести снабженіе столицы электрической энергией до необходимаго размѣра.

Полное устройство снабженія Петербурга 40.000 силъ, который будетъ передаваться отъ двухъ источниковъ и по двумъ линіямъ распредѣляться по всему городу, обойдется приблизительно въ 16 миллионовъ руб., считая въ томъ числѣ и стоимость устройства городской сѣти проводниковъ (но не принимая въ расчетъ таможенной пошлины).

Совмѣстное примѣненіе электричества для заводскихъ электродвигателей, для городскихъ и загородныхъ трамваевъ и для освѣщенія очень удобно съ точки зреінія лучшей утилизации электрической станцій, которая при отсутствіи аккумуляторовъ должна производить электрическую энергию по мѣрѣ надобности. Двигатели потребляютъ энергию дважды и больше лѣтомъ, а лампы — въ вечерніе и ночные часы и больше зимою.

Въ первые же годы по устройствѣ установки она будетъ работать при нагрузкѣ вдвое меньшей, чѣмъ работаютъ большинство европейскихъ станцій, и только со временемъ, съ развитіемъ у жителей привычки пользоваться электричествомъ, нагрузка станціи можетъ возрасти и дойти до результатовъ, получаемыхъ на американскихъ станціяхъ, где среднее потребление энергии втеченіе сутокъ достигаетъ 40%, наибольшаго потребленія (въ Европѣ — 25%). Плата за пользованіе механической и электрической энергией можетъ опредѣляться сообразно коэффиціентамъ нагрузки; высшіе предѣлы тарифовъ за пользованіе электрической энергией предполагается назначить на 60% ниже установленныхъ нынѣ С.-Петербургскаго городского думою. Соответственное этому уменьшенію, плата за лампочку въ 16 свѣчей, при употребленіи болѣе 2.000 часовъ, будетъ не выше 1,234 коп., а за электричество для техническихъ надобностей не болѣе 1,8 коп. за гектоаттъ-часъ; такая плата весьма мала по сравненію съ тарифами заграничныхъ станцій, где за 100 уаттъ-часовъ: взимается въ Парижѣ 5,55 коп., въ Берлинѣ 3,36 к., въ Вѣнѣ — 3,5 к. и въ Петербургѣ на Василеостровской станціи — 4 коп.

По уставу Общества предусматривается имѣть подвижной тарифъ. Высшіе предѣлы его соотвѣтствуютъ такому потребленію электричества, когда работа 16 комплектовъ турбинъ и динамо въ среднемъ въ продолженіе года будетъ равняться постоянной работе двухъ комплектовъ; съ развитіемъ спроса на электричество средняя годовая работа 16 комплектовъ машинъ на

каждой установкѣ можетъ возрасти вчетверо, почему и тарифъ, сообразно степени нагрузки, будетъ понижаться и можетъ убавиться до платы за часъ горѣнія лампочки въ 16 свѣч.  $\frac{1}{3}$  коп. и за энергию, отпускаемую для техническихъ цѣлей, за лошадь въ часъ  $2\frac{2}{3}$  коп. (0,37 коп. за гектоаттъ).

Отчислениія изъ валового дохода подлежащихъ суммъ въ пользу г. С.-Петербургра за право прокладки проводовъ на городской землѣ и въ пользу владѣльцевъ береговъ водопадовъ будутъ сдѣланы согласно договорамъ, которые состоятся между обществомъ съ одной стороны и городомъ и частными владѣльцами — съ другой.

Въ виду колоссальности предпріятія, въ проектѣ предусмотрѣны всѣ тѣ мѣры, которыя должны обеспечить надежность установки. Какъ уже говорилось, центральная станція, разсчитанная каждая для передачи 20.000 силъ, всегда будетъ обеспечены водой; специальная приспособленія для обеспеченія правильнаго дѣйствія турбинъ, ихъ регулированія, а также и предупрежденія накопленія льда будуть предусмотрѣны при составленіи программы на конкурсъ. По уставу Общества вмѣняется въ обязанность: производить, руководствуясь данными премированныхъ представленныхъ на конкурсъ проектовъ электрической передачи и приложенныхъ къ нимъ техническими условіями, всѣ нужныя постройки гидротехническихъ и электротехническихъ и другихъ сооруженій. Въ смыту введены запасныя турбины, альтернаторы и трансформаторы главной и приемной станцій. При проектированіи линій будетъ принято во вниманіе вліяніе атмосфераго электричества, т. е. предохраненіе громоотводами какъ линіи, такъ и машинъ отъ ударовъ молнии. Точно также будетъ обращено вниманіе на требованія, предъявляемыя въ отношеніи тщательной изоляціи линіи и ея полной безопасности. Вышина столбовъ и то обстоятельство, что по линіи будуть проходить токи высокаго напряженія, обережетъ линію отъ посягательства злоумышленниковъ на похищеніе цѣннаго матеріала, какимъ представляется бронза; кромѣ того, по эксплуатационной смытѣ предполагается имѣть по сторожу на каждыя три версты линіи. Вліяніе изморози, тумановъ и дожда при сильномъ вѣтре на уменьшеніе изоляціи линіи вполнѣ устранитъ съ примѣненіемъ воздушныхъ концентрическихъ проводниковъ; холода же и морозъ дѣйствуютъ на изоляцію благопріятно и вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшаютъ сопротивленіе линіи, а слѣдовательно — повышаютъ коэффиціентъ полезнаго дѣйствія передачи.

Вслѣдствіе особаго расположенія проводовъ линіи и предположенныхъ приспособленій, обрывъ одного или несколькихъ проводовъ, могущій произойти вслѣдствіе какой-либо случайности, не повлечетъ за собой остановки дѣйствія, а поведетъ лишь къ временному понижению коэффиціента полезнаго дѣйствія передачи.

Весьма существеннымъ для безостановочнаго снабженія столицы электрической энергией представляется то обстоятельство, что послѣдняя будетъ поступать отъ двухъ источниковъ силы и по двумъ независимымъ другъ отъ друга, идущимъ по разнымъ направлѣніямъ линіямъ, питающимъ одну и ту же сѣть городскихъ проводниковъ. Сами же резервуары энергіи (бассейны) будуть питаться въ Нарвской установкѣ водою, прибывающей съ юга, а на Иматрѣ — съ сѣвера, такъ что въ сухіе годы, если на одномъ бассейнѣ и будетъ мало атмосферныхъ осадковъ, то на другомъ ихъ можетъ быть больше. Помимо этихъ соображеній, главнымъ основаніемъ для безостановочнаго дѣйствія турбинъ служить разсчетъ на минимальное количество протока воды. По этимъ причинамъ обѣ передачи энергіи представляютъ собою нераздѣльныя, дополняющія другъ друга предпріятія, въ силу чего столица по какой-либо случайности, напримѣръ, при поврежденіи одной изъ линій лѣсныхъ пожаромъ, не можетъ очутиться во тьмѣ, или не можетъ прекратиться движение на электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ и остановиться работа на фабрикахъ.

Остается сказать нѣсколько словъ о финансовой сторонѣ дѣла. Какъ упоминалось, вначалѣ предполагается сооруженіе одной Нарвской установки въ поло-

випномъ комплектѣ; въ виду этого, первоначальный капиталъ опредѣлено образовать выпускомъ акций на 4 миллиона руб. и облигаций на 2 миллиона руб.; послѣднія, впрочемъ, будутъ выпущены уже посѣль того, какъ часть передачи будетъ въ дѣйствіи съ тѣмъ, чтобы каждый выпускъ ихъ обеспечивался стоимостью приобрѣтеннаго Обществомъ имущества и цѣнностью предпріятія передачи силы на сумму  $\frac{3}{4}$  оцѣнки, произведенной правительствомъ. Въ будущемъ, для расширенія предпріятія, капиталъ будетъ доведенъ до полной суммы въ 16 миллионовъ рублей. Въ виду того, что предпріятіе передачи силы водопадовъ въ столицу, по огромной практической важности его для миллионаго ея населенія и того обширнаго района, который пересѣкаетъ линіи проводниковъ на длину 290 вер., по значенію своему для экономическихъ интересовъ страны, можетъ быть признано общеполезнымъ и, на основаніи ст. 575 т. Х ч. I Гражд. зак., можетъ пользоваться правами, присвоенными государственнымъ работникамъ. Общество надѣется, что не встрѣтится особыхъ препятствій распространить на него Высочайше утвержденное въ 1887 г. положеніе о привидительномъ отчужденіи частныхъ имуществъ для устройства подъѣздныхъ путей какъ общаго, такъ и частнаго пользованія. Изъ комерческихъ предпріятій желѣзныя дороги и передача силы водопадовъ аналогичны: во первыхъ—рельсы для передачи груза, во вторыхъ—проволоки для передачи энергіи, и оба, преслѣдуя одну цѣль—преодолѣть разстояніе, служить для общей пользы болѣе или менѣе обширнай части государства, и, кромѣ того, въ силу затрудненій и препятствій со стороны владѣльцевъ, арендаторовъ земель, въ числѣ которыхъ имѣются и спорныя, очевиднымъ представляется, не имѣя права на принудительное отчужденіе земли, вслѣдствіе невозможности когда либо приступить къ осуществленію передачи силы. Общество, по примѣру другихъ предпріятій, ранѣе не имѣвшихся въ Россіи (первое Общество газового освѣщенія, Царскосельская желѣзная дорога, С.-Петербургскаго Общества водопроводовъ), надѣется быть освобожденнымъ на первыя десять лѣтъ отъ уплаты таможенныхъ пополнѣній за ввозъ необходимыхъ ему издѣлій, не выдѣлываемыхъ въ Россіи. Наконецъ, съ цѣлью уძешевить главнѣйшій материалъ въ передачѣ энергіи—мѣдь, предполагается испросить разрѣшеніе о разработкѣ и вывозѣ мѣди съ принадлежащаго намъ острова Мѣдного (Командорскіе острова), который почти весь состоитъ изъ мѣдной руды, но разрабатываніе послѣдней запрещено было въ виду производящаго тамъ котиковаго промысла.

## СВѢТОПЕЧАТАНІЕ ЧРЕЗЪ НЕПРОЗАЧНУЮ СРЕДУ.

Въ № 1 нашего журнала въ краткихъ чертакъ изложена сущность открытия, сдѣланнаго профессоромъ Рентгеномъ. Каждущаяся простота и легкость воспроизведенія опыта профессора Рентгена явились, безъ сомнѣнія, одною изъ главныхъ причинъ того интереса, который былъ возбужденъ всѣмъ этимъ открытиемъ. Во всѣхъ концахъ цивилизованнаго міра стали повторять и изучать загадочныхъ явленій, совершенно справедливо придавая имъ особенное значеніе, какъ для науки, такъ и для жизни. Дѣйствительное изученіе свойствъ х-лучей и ихъ источниковъ въ сравнительно ничтожный промежутокъ времени дало массу разнообразнаго и крайне интереснаго материала, каждый новый день даетъ новые и новые факты, и то простое представление о сущности открытия Рентгена, которое можно было себѣ составить мѣсяцъ,—два тому назадъ, должно пока смынчиться представлениемъ крайне сложнѣмъ и запутаннѣмъ, такъ какъ трудно пока разобраться во множествѣ опытныхъ данныхъ и возбуждаемыхъ ими соображеніяхъ чисто теоретическаго характера. Въ настоящей замѣткѣ мы займемся поэтому только тѣми положительными, чисто практическими результатами примѣненія х-лучей къ свѣтопечатанію, которые были получены Рентгеномъ и всѣми повторявшими его опыты.

Какъ известно, х-лучи проходятъ въ большей или меньшей степени чрезъ всѣ тѣла, и степень непрозрачности тѣль для х-лучей зависитъ отъ ихъ плотности, химического состава и физического строенія. Кроме того оказалось, что х-лучи дѣйствуютъ на чувствительный слой фотографической пластиинки. Вотъ два факта, на примѣненіи которыхъ основано свѣтопечатаніе чрезъ непрозрачную среду при посредствѣ х-лучей. Дѣйствительно, если мы возьмемъ обыкновенную фотографическую пластиинку, помѣстимъ ее въ „свѣтонепроницаемый“ конвертъ или кассетку, положимъ поверхъ конверта какой либо предметъ, сдѣланнаго изъ материала, болѣе или менѣе задерживающаго х-лучи, а затѣмъ направимъ на все это х-лучи, то, поглощая пѣкоторой экспозиціи и проявленія, на пластиинку мы замѣтимъ свѣтлый контуръ того предмета, который былъ положенъ на кассетку или конвертъ; при этомъ, если предметъ этотъ вполнѣ однородный и однотонный толщины во всѣхъ своихъ частяхъ, то и отображенія имъ тѣль, а также и изображеніе на пластиинкѣ, будуть вполнѣ однородны и одного тона; если же предметъ снимаемый либо неодинаковой толщины, либо неоднороденъ, и содержитъ внутри полости ничтѣмъ незаполненія или заполненія веществомъ другой проницаемости для х-лучей,—все это съ замѣтительной ясностью обнаружится на снимкѣ. На двухъ прилагаемыхъ рисункахъ (фиг. 6 и 7)—позитивахъ съ негативовъ, полученныхъ въ физическомъ кабинетѣ Военно-Медицинской Академіи, можно ясно разсмотрѣть всѣ детали строенія снятыхъ предметовъ; можно также уѣдѣться въ томъ, что дѣйствительно свѣтопечатаніе по способу Рентгена даетъ удачные результаты при правильной, конечно, постановкѣ работы и что въ дальнѣйшемъ усовершенствованіемъ видѣ оно можетъ занять очень важное мѣсто въ хирургіи и вообще медицинѣ и въ промышленной технікѣ. На фиг. 7 совершенно отчетливо видна булавка, введенная въ желудокъ лягушки; кромѣ того, очень отчетливо выпло на снимкѣ мѣсто перелома кости въ лапѣ.

Перейдемъ теперь къ вопросу о правильной постановкѣ опыта свѣтопечатанія. Мы опишемъ пріемы и расположение приборовъ, употребляемые въ настоящее время, но примѣру Рентгена, большинствомъ экспериментаторовъ.

Считаемъ долгомъ оговориться, что описанный нами пріемъ свѣтопечатанія можетъ быть со временемъ измѣненъ, и будутъ, вѣроятно, изысканы болѣе удобные и простые способы. Самое главное—необходимъ энергичный хороший источникъ х-лучей. Въ настоящее время таковыми обыкновенно является Круксова (или Гитторфова) трубка, представляющая собою (фиг. 8) стеклянныи шаръ со вставленными алюминиевыми электродами *a*, *b*; пріемъ *a* имѣетъ форму диска или части сферы, *b*—просто проводочка; изъ шара выкачанъ воздухъ, и разрѣженіе доведено до нѣсколькихъ тысячныхъ миллиметра. Если соединить *a* съ катодомъ сильной Румкорфовой спирали, а *b* съ анодомъ и замкнуть токъ, то увидимъ слѣдующее: анодъ еле свѣтится; отъ катода, нормально къ его поверхности, что-то излучается, и это излученіе иногда обнаруживается слабымъ голубоватымъ свѣченіемъ; въ томъ мѣстѣ *a'*, где что-то, излучаемое изъ катода,—такъ называемыи катодные лучи—ударяется о стекло, это послѣднее сильно фосфоресцируетъ и свѣтится красивымъ зеленымъ цветомъ. Повидимому, недалеко отъ мѣста *a'* внутри трубы находится центръ излученія Рентгеновскихъ х-лучей, которые расходятся отсюда во всѣ стороны, хотя по направлению *a'a'* это получение происходитъ особенно энергично; впрочемъ, по замѣчанію многихъ экспериментаторовъ, нѣрѣдко наиболѣе дѣятельное мѣсто оказывается не въ точкѣ *a'*, но сбоку отъ нея. Нѣкоторые подмѣчали существование нѣсколькихъ центровъ излученія х-лучей. Употребляютъ еще трубы и нѣсколько другой формы, подобно представленнымъ схематически на фиг. 9, 10 и 11.

Какъ оказывается, трубы самой различной формы, могутъ давать хороши результаы, необходимо только довести и поддерживать разрѣженіе на извѣстной сте-

пени, при которой особенно благоприятны условия внутри трубы для образования х-лучей. Это послѣднее обстоятельство—необходимость строго поддерживать известную степень разрѣженія—является весьма неблагоприятнымъ для экспериментаторовъ.

Дѣло въ томъ, что степень разрѣженія въ запаянной совершенно трубѣ легко, сравнительно, измѣняется во время работы, и трубка становится негодной; не говоримъ уже о томъ, что не всякая новая трубка хорошо

испускаетъ х-лучи потому, конечно, что трудно всегда довести разрѣженіе до требуемой степени. Мы переживаемъ въ настоящее время своего рода кризисъ: нѣть хорошихъ и постоянныхъ трубокъ, дающихъ х-лучи. Мы слышали, что лучшіе германскіе фабриканты предлагаютъ трубы съ ручательствомъ не болѣе, какъ на пятьдесятъ снимковъ. Самымъ рѣшительнымъ средствомъ для борьбы съ этимъ неудобствомъ является приобрѣтеніе хорошаго ртутнаго насоса, чтобы постоянно вы-



Фиг. 6.

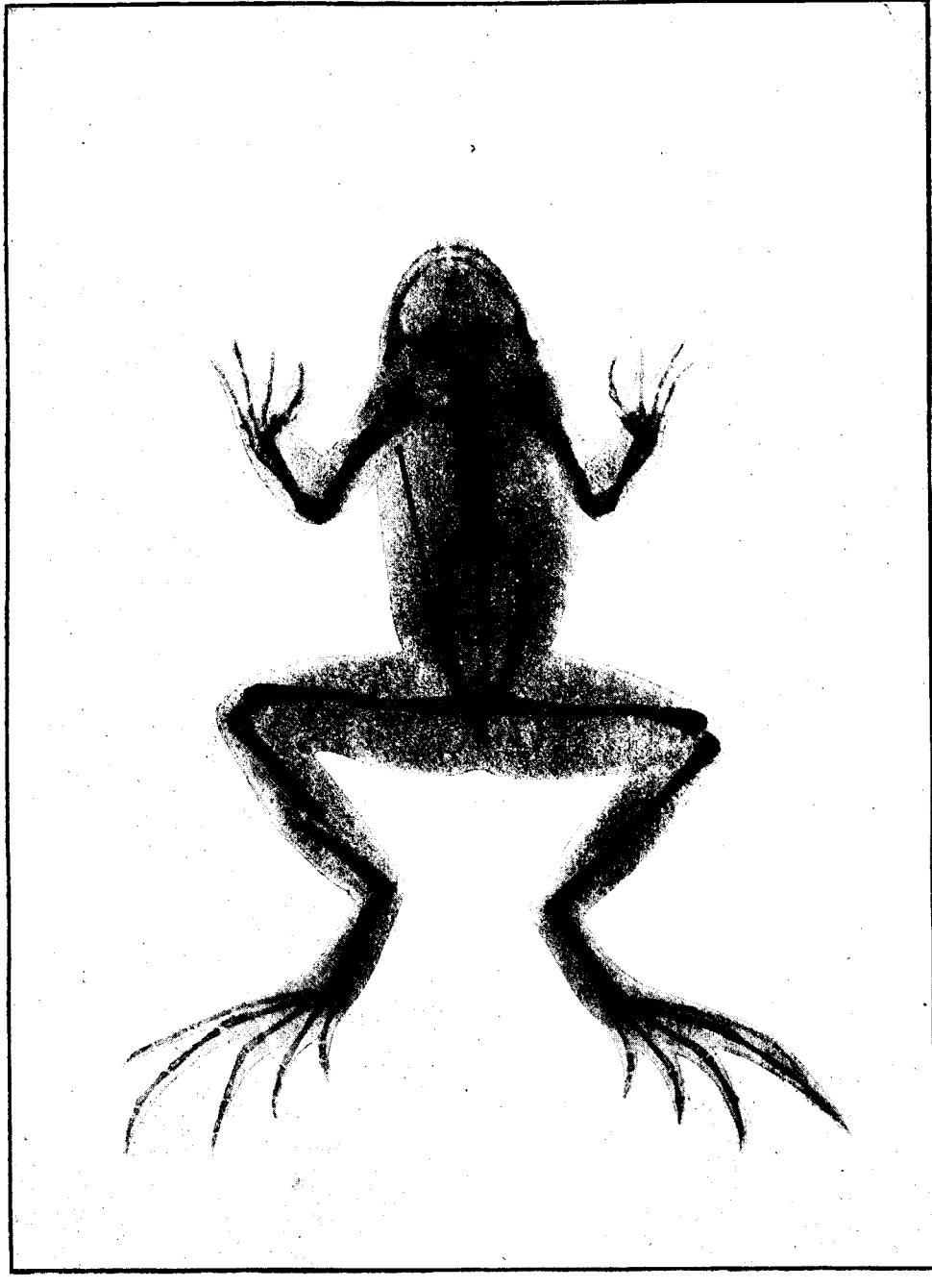
равнивать степень разрѣженія внутри трубы; въ такомъ случаѣ трубка остается все время при насосѣ. Такъ принужденъ былъ дѣлать профессоръ Рентгѣнъ. Къ сожалѣнію, хороший ртутный насосъ стоитъ сравнительно дорого и не всѣмъ поэтому доступенъ.

Разъ имѣется хорошая трубка, свѣтопечатаніе идетъ весьма легко и обыкновенно удачно. Главнымъ вспомогательнымъ приборомъ является спираль Румкорфа, возбуждаемая отъ первичной батареи или отъ аккумуляторовъ. Катодъ и анодъ вторичной цѣпи спирали при-

соединяются къ соотвѣтственнымъ электродамъ трубки. Спираль достаточна средней величины\*). Самую трубку закрѣпляютъ въ штативѣ такимъ образомъ, чтобы х-лучи могли свободно падать на кассетку со вложенной въ нее фотографической пластинкой. На кассетку кладутъ снимаемый предметъ. Разстояніе между кассеткой и трубкой обыкновенно берутъ около 20—40 сантиметровъ, въ зависимости отъ силы трубы. Расположеніе прибо-

ровъ схематически представлено на фиг. 12. О времени экспозиціи трудно сказать чтонибудь опредѣленное: оно колеблется между нѣсколькими секундами и нѣсколькими часами, и зависитъ отъ силы источника х-лучей. Наиболѣе употребительная экспозиція—15—30 минутъ.

Для людей, не имѣющихъ возможности въ настоящее время застасись кружковыми трубками, но ин-



Фиг. 7.

Клише принадл. «Русскому фотографическому Журналу».

тересующихся опытами Рентгена, мы могли бы посовѣтовать обратиться къ перегорѣвшимъ или дѣльнымъ

еще лампочкамъ накаливанія. Нерѣдко въ этихъ лампочкахъ бываетъ вполнѣ достаточное разрѣженіе такъ что, соединивъ зажимъ отъ половинокъ перегорѣвшаго уголька съ зажимами катушки Румкорфа, можно получить катодовое свѣченіе и лучи Рентгена. У лампъ не-перегорѣвшихъ электродами могутъ послужить не-

\*) Болѣе точно сказать мы затрудняемся вслѣдствіе большой неопредѣленности при изготавленіи индуктивныхъ спиралей.

больші кусочки листового олова (станиоль) любой формы и любыхъ размѣровъ, прикрепленные къ стеклу камъ либо лакомъ; къ этимъ листочкамъ должны быть подведены концы проволокъ отъ зажимовъ спиралі (даже малаго размѣра).

Нерѣдко можно вызвать особенно сильную „зеленъ“ стекла, введя искру между зажима-

Однимъ изъ наиболѣе сильныхъ разочарованій при Рентгеновскихъ опытахъ бываетъ (иногда совершенно неожиданна) „гибель“ трубки—пробиваніе ея искрою. Это обнаруживается въ красивыхъ, быстро переходящихъ явленіяхъ: по мѣрѣ втеканія воздуха, въ кружковой трубкѣ получается сперва красное свѣченіе у входа, затѣмъ она обращается въ Гейслерову и, наконецъ, разрядъ совершенно прекращается.

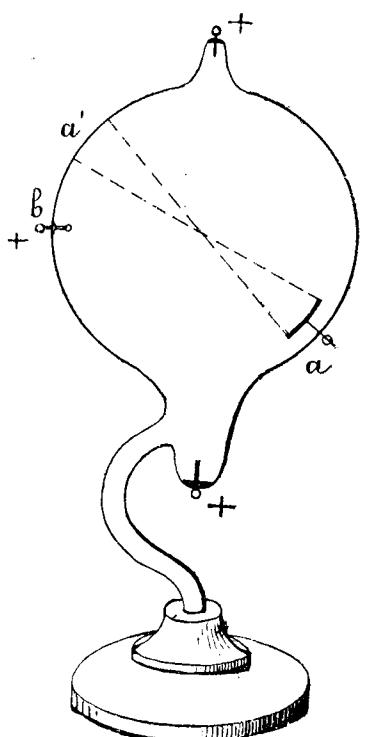
Выше мы высказали предположеніе о томъ, что въ ближайшемъ будущемъ могутъ быть изысканы болѣе совершенные источники х-лучей, чѣмъ трубки съ разрѣзаннымъ воздухомъ. Свое предположеніе мы основываемъ на многочисленныхъ фактахъ, свидѣтельствующихъ о томъ, что каждый источникъ свѣта испускаетъ одновременно и темные лучи, невидимые для нашихъ глазъ, но дѣйствующіе на закрытую фотографическую пластиинку совершенно подобно лучамъ Рентгена. Обнародованіе открытия Рентгена побудило французскаго ученаго Лебона опубликовать свои далеко незаконченныя изслѣдованія наль „чернымъ“ свѣтомъ. Опытъ Лебона заключается въ слѣдующемъ. Въ обыкновенную кошировальную рамку онъ помѣщаетъ негативъ, наложенный на чувствительную фотографическую пластиинку. Внѣшняя поверхность негатива плотно прикрывается желѣзной пластиинкой, и все это выставляется подъ дѣйствіе простой керосиновой лампы втеченіе трехъ часовъ. Послѣ продолжительного проявленія обнаруживается позитивный отпечатокъ съ негативомъ.

Профессоръ Сильванусъ Томпсонъ получилъ подобные снимки, пользуясь вольтовой дугой.

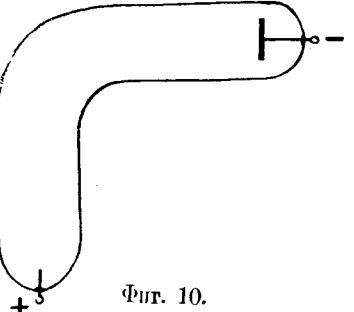
Профессоръ К. Д. Хрущовъ получилъ прекрасный отпечатокъ ключа послѣ семичасовой экспозиціи, пользуясь свѣтомъ отъ электрической лампочки накаливания въ 16 свѣчъ.

Наконецъ, оказывается, что тихій электрическій разрядъ, не представляя собою особенно интенсивнаго свѣтоваго явленія, также даетъ начало х-лучамъ. Г. Моро получилъ снимки, подобные исполненнымъ по способу Рентгена, пользуясь тихимъ разрядомъ въ видѣ кисти отъ сильной спиралі Румкорфа. Подобные же результаты получили и Блайсвудъ, пользуясь большой электрофорной машиной.

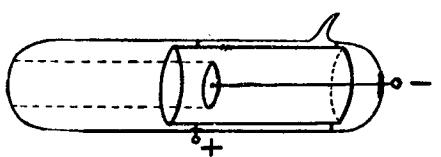
Однимъ словомъ, вездѣ мы находимъ загадочные х-лучи, хотя, правда, и въ слабой степени сравнительно съ Рентгеновскими источниками этихъ лучей. Надо надѣяться, что дальнѣйшія работы прольютъ свѣтъ на эти „темные“ х-лучи, а если будетъ рѣшено вопросъ о томъ, что они собою представляются и при какихъ именно условіяхъ они образуются,—самъ собою разрѣшится и вопросъ о наиболѣе производительномъ



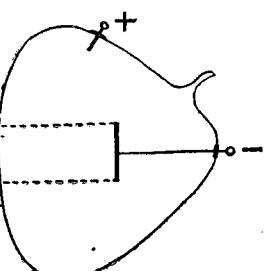
Фиг. 8.



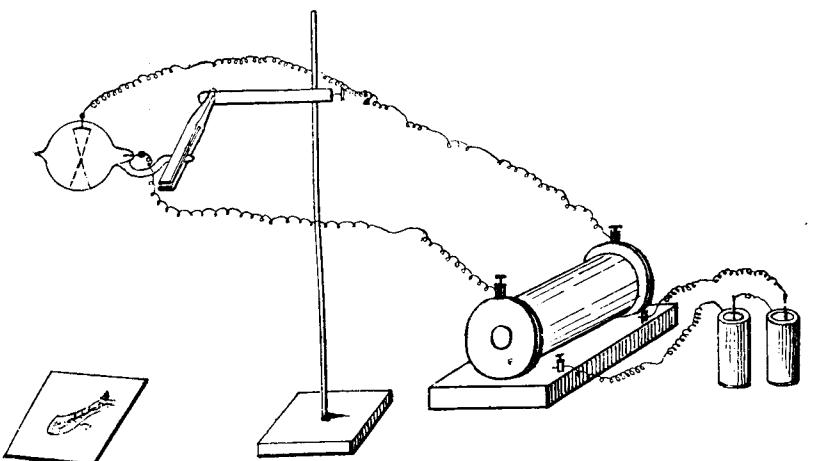
Фиг. 10.



Фиг. 9.



Фиг. 11.



Фиг. 12.

ми катушки, параллельно съ лампочкой, т. е. вставивъ въ эти зажимы проводнички одинъ противъ другого и съ такимъ промежуткомъ, чтобы между ними непрерывно проскаивала яркая искра съ сильнымъ трескомъ (приспособленіе Тесла) \*).

чисто практическій источникъ х-лучей.

\*) См. „Электричество“ 1893 г. стр. 120, 244, 350.

## ОБЗОРЪ.

Электрическое распределение энергии на фабрикахъ и заводахъ (сообщение проф. Крекера, Бенедикта и Ормси въ Американскомъ Институтѣ Электротехниковъ). Докладчики указываютъ слѣдующія преимущества электрическаго распределенія энергии на фабрикахъ и заводахъ: 1) Свободные и не загромождаемы проходы и пространство сверху, при чёмъ послѣднее обстоятельство облегчаетъ примѣненіе мостовыхъ поверху крановъ. 2) Легкость передвиженія съ мѣста на мѣсто стакновъ и машинъ, для чего требуется только перестановка коммутаторной коробки и небольшая прибавка проводовъ (сравнительно съ неудобствами и затрудненіями перестановки и пропѣрки линій валовъ, кронштейновъ, ремней и пр.). 3) Экономія, обусловливаемая возможностью приводить въ дѣйствіе одинъ стаконъ независимо отъ остальной мастерской. 4) Расхода на дѣйствіе никакого не бываетъ при остановкѣ и выключении стакна изъ цѣли. 5) Нѣть канапія масла съ проходящихъ на верху валовъ. 6) Стакни и машины можно располагать на какихъ угодно мѣстахъ, почти не обращая вниманія на разстояніе. 7) Нѣть надобности располагать ихъ параллельно, какъ при механическомъ распределеніи энергии. 8) Возможны болѣе широкіе предѣлы скорости. 9) Расположеніе предохранителя производить менѣе вреда, чѣмъ соскальзываніе ремня.

Единственное возраженіе, какое можно сдѣлать противъ электрической системы, заключается въ томъ фактѣ, что обыкновенно первоначальная стоимость установки больше стоимости ремней и валовъ, хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ бываетъ обратное. Почти во всѣхъ случаяхъ количество расходуемой энергии при электрической передачѣ бываетъ менѣе, чѣмъ обыкновенной, что объясняется высокимъ полезнымъ дѣйствіемъ динамомашинъ и электродвигателей сравнительно съ низкимъ полезнымъ дѣйствіемъ ременной передачи. Однако, сама большая, вѣроятно, экономія обусловливается тѣмъ обстоятельствомъ, что при остановкѣ стакновъ совершенно прекращается расходование энергии. Такая экономія у самыхъ дѣятельныхъ стакновъ составляетъ по менѣй мѣрѣ 25%, а у большихъ и специальныхъ стакновъ доходитъ даже до 50% или 75% номинальной рабочей энергии. Другое весьма важное преимущество, доставляемое электрической системой, заключается въ увеличеніи полезного дѣйствія, что обезпечивается большими удобствомъ и быстрою пусканиемъ въ ходъ и остановленіемъ, а также регулированіемъ скорости механизма. Легкая приспособляемость, или „гибкость“, составляетъ еще одно преимущество электрической системы.

(The El. World.)

Быстродѣйствующій аппаратъ для остановки заводскихъ машинъ, системы Л. Майера. Много несчастій съ рабочими и поломокъ машинъ можно было бы предупредить, если бы была возможность быстрой остановки машины-двигателя или стакна съ одного или нѣсколькихъ пунктовъ мастерской. Теперь эта возможность настала, благодаря острому изобрѣтенію Л. Майера.

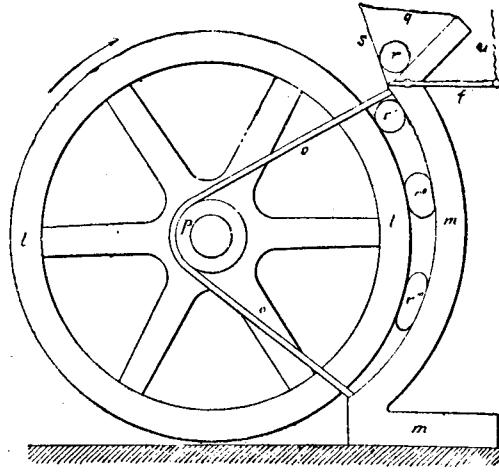
Аппаратъ Майера состоитъ изъ двухъ частей, могущихъ дѣйствовать порознь или вмѣстѣ, смотря по надобности: клапана-захлопки и тормаза (фиг. 13).

Клапанъ-захлопка состоитъ изъ камеры, которая включается въ паро-газо или водо-проводъ, доставляющій машинѣ-двигателю рабочую силу. Въ этой камере находится захлопка, подвѣшенная на рычагѣ, заклиниенномъ на оси, проходящей черезъ сальникъ камеры наружу. Камера снабжена предохранительнымъ клапаномъ.

На оси снаружи камеры заклиниенъ рычагъ съ грузомъ, удерживаемыемъ въ верхнемъ положеніи посредствомъ собачки, упирающейся въ зубецъ на диске, заклиниенномъ на той же оси. Собачка прижимается къ диску тяжестью груза и служитъ вмѣстѣ якоремъ электромагнита, который можетъ быть приведенъ въ

дѣйствіе съ любого пункта мастерской или завода.—Нажатіемъ электрической кнопки можно не только извѣстить, кого слѣдуетъ, о несчастной случайности или объ опасности поломки, но и прекратить притокъ движущей силы къ двигателю.

На фиг. 13 представлена тормазъ, который можно приспособить къ маховику двигателя, къ отдельному трансмиссионному валу или даже къ станку. Въ посѣднихъ двухъ случаяхъ придется еще включить особыя муфты одной изъ извѣстныхъ конструкцій, которая бы расцепляла останавливаемый валъ или станокъ съ передаточнымъ валомъ или двигателемъ.

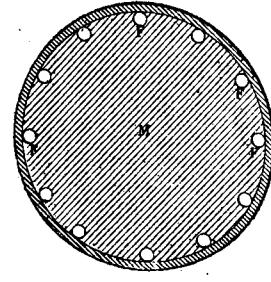


Фиг. 13.

На фиг. 13 *l*—маховикъ, *p*—муфта, свободно сидящая на оси маховика, *m*—тормазная дуга, поверхность которой эксцентрична съ поверхностью маховика, *vv*—тиги, удерживающія тормазную дугу *m* на неизмѣнномъ разстояніи отъ оси маховика, *r*, *r'*... шарики изъ каучука или другого подходящаго материала, которые вводятся при торможеніи между тормазной дугой и маховикомъ и производятъ постепенно возрастающее сильное треніе. Эти шарики помѣщаются въ скважинѣ *q* съ подвижной стѣнкой *s*, удерживающей крючкомъ рычажка *t*; на другое плечо этого рычажка дѣйствуетъ шпурокъ или цѣпочка *u*, прикрепленная къ диску захлопки.

Опытъ, произведенный съ 20-ти сильной машиной при 7 кгс. давлѣніи и 90 оборотахъ, показалъ, что съ помощью одной захлопки можно остановить машину въ 7 секундъ, а совокупнымъ дѣйствіемъ захлопки и тормаза менѣе, чѣмъ въ  $\frac{2}{3}$  секунды.

Къ этимъ двумъ приспособленіямъ г-нъ Майеръ присоединяетъ еще указатель скорости, дающій возможность автоматического остановленія машины посредствомъ захлопки или тормаза, или совокупнаго дѣй-



Фиг. 14 и 15.

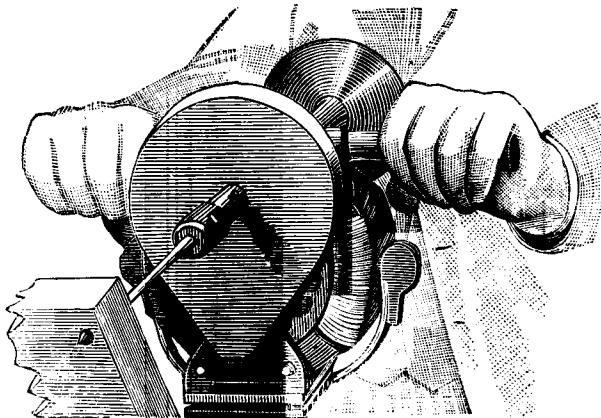
ствіемъ захлопки и тормаза, когда число оборотовъ превысить максимальное или внезапно упадетъ ниже минимального.

На фиг. 14 и 15 изображенъ въ вертикальномъ и горизонтальномъ разрѣзахъ указатель скорости Мейера. К—чугунная чашка, въ которую плотно вставлена чугунный массивъ М съ вертикальными каналами F и конусовидной впадиной, G—рутъ, CD—ея уровень, когда чашка не вращается. Конусовидная впадина соединена съ наружнымъ воздухомъ каналцемъ L. Чашка закрыта крышкой, отъ которой идетъ трубка къ манометру, стрѣлка которого и указываетъ число оборотовъ оси N. Въ самомъ дѣлѣ, центробѣжная сила заставитъ, при вращеніи чашки, уровень руты понизиться въ конусѣ и повыситься въ каналахъ F, вслѣдствіе чего воздухъ изъ верхней части чашки по трубѣ L будетъ переходить въ манометръ и дѣйствовать на стрѣлку послѣдняго тѣмъ сильнѣе, чѣмъ большее число оборотовъ дѣлаетъ ось N. Стоитъ только поставить два электрическихъ контакта на дѣленіяхъ манометра, соотвѣтствующихъ максимуму и минимуму скорости, и мы получимъ автоматический останавливательный.

Аппаратъ Мейера представляетъ, по нашему мнѣнію, настолько большой интересъ съ точки зрѣнія охраненія рабочихъ на фабрикахъ отъ увѣчій и смерти, машинъ — отъ поломокъ, продуктовъ производства — отъ порчи и фабрикантовъ — отъ убытковъ, что испытаніе и обязательное введеніе его въ нашихъ фабрикахъ представляется одинаково желательнымъ и для правительства, и для фабрикантовъ.

**Ручное электрическое сверло.** Ручное электрическое сверло, недавно изобрѣтенное и построенное Кадіа, представляетъ очень удобный инструментъ, который сослужитъ хорошую службу работающимъ съ металлами, такъ какъ имъ можно просверливать дыры въ какихъ угодно мѣстахъ.

Съ точки зрѣнія удобства, оно имѣть неоспоримое превосходство надъ обыкновенными смычковыми сверлами и позволяетъ, сверхъ того, выполнять работы, для которыхъ эти послѣднія негодны.



Фиг. 16.

Какъ видно на фиг. 16, это сверло состоитъ изъ маленькаго электродвигателя, очень сильнаго, сравнительно съ его размѣрами, снабженаго въ верхней части площадкой, поддерживающей сверло-держатель. Этотъ послѣдний проводится въ движение посредствомъ прямой шестеренки, которая уменьшаетъ скорость въ желаемой степени. Сверло-держатель оканчивается бородкомъ, позволяющимъ устанавливать сверла различныхъ величинъ. Предохранительная бронзовая пластинка, помѣщенная между сверломъ и двигателемъ, препятствуетъ опилкамъ попадать внутрь электродвигателя.

Дѣлъ ручки, прикрепленныя къ пластинкѣ, позволяютъ держать сверло руками во время его дѣйствія. Ручка

коммутатора, служащаго для пускания въ ходъ или для остановки двигателя, помѣщена такъ, чтобы ею можно было управлять пальцами, держа сверло руками.

Двигатель построенъ для 110 вольтъ и снабжается, по желанію, реостатомъ, служащимъ для получения различныхъ скоростей.

Самый маленький образецъ этого сверла можетъ просверливать въ желѣзѣ дыры до 7 мм. діаметромъ, а самый большой — до 10 мм. При 110 вольтахъ маленький образецъ этого сверла расходуетъ 0,7 ампера, а большой 0,9 ампера.

Этотъ изящный и удобный инструментъ навѣрно будетъ оцѣненъ механиками, а также и любителями. (L'Electricien, № 254).

## Электротехника въ Россіи.

**Электрическія установки, исполненные фирмой Сименсъ и Гальске.** Въ прошломъ 1895 году редакція нашего журнала обратилась ко всѣмъ извѣстнымъ русскимъ электро-техническимъ фирмамъ съ просьбою сообщить объ установкахъ и работахъ, производимыхъ и произведенныхъ фирмами за послѣднее время. Ниже мы помѣщаемъ свѣдѣнія, доставленныя намъ фирмой Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ. Всѣ описанныя здѣсь 12 установокъ выполнены и выполняются полностью этой извѣстной фирмой.

1. **Электрическое освещеніе въ С.-Петербургѣ въ 1894 году въ домѣ Государственного Контроля. Мойка, 74.** Установлено для этого въ домѣ на станціи: одна паровая машина компаундъ, завода Фельзера и К° въ Ригѣ, развивающая 25 лош. силь при 170 оборотахъ и 8 атмосферахъ давленія рабочаго пара; одинъ безвзрывный паровой водотрубный котель завода Фицнеръ и Гамнеръ въ Сосновицахъ, въ 25 квадратныхъ метровъ поверхности нагрѣва на 10 атмосферъ давленія пара, и одна динамо-машина колыцевого типа „J32“ завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ, на 160 амперъ при 105 вольтахъ напряженія у зажимовъ и при 400 оборотахъ въ минуту.

Кромѣ того, поставлена аккумуляторная батарея завода Гернетъ въ СПБ. изъ 58 элементовъ, емкостью на 220 амперъ-часовъ.

Станція питаетъ до 300 лампъ накаливания.

2. **Установка электрическаго освещенія въ домѣ Статсъ-Секретаріата Великаго Княжества Финляндскаго въ С.-Петербургѣ.** Станція устроена въ 1895 году для питанія болѣе 300 лампъ накаливания и состоитъ изъ одноцилиндроваго горизонтальнаго газового двигателя „Ото Дейтцъ“, развивающаго при 170 оборотахъ въ минуту отъ 20 до 25 лош. силь и одной динамо-машины завода Сименсъ и Гальске въ СПБ. типа „№ 9“, развивающей при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 960 оборотахъ въ минуту 130 амперъ или 14.300 уаттъ.

На станціи также установлена аккумуляторная батарея изъ 60 элементовъ системы Тюдоръ изъ Гагена, емкостью на 242 амперъ-часа.

3. **Проектъ устройства электрической передачи силы и освещенія въ мастерскихъ на ст. Омскъ Западно-Сибирской жел. дор.** Двигательную силу будутъ служить двѣ горизонтальнаго паровыхъ машины компаундъ завода братьевъ Бромлей въ Москвѣ, въ 110 кв. метровъ поверхности нагрѣва на 10 атмосферъ рабочаго давленія каждый и бакъ для воды на 11 кубическихъ метровъ.

Паровые машины будутъ приводить въ движение четыре шунтовыя динамо-машины, изъ коихъ двѣ типа „№ 10“, каждая на 200 амперъ при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 810 оборотахъ въ минуту по 36 лош. силь, и двѣ—типа „№ 11“, каждая на 300

амперъ при 110 вольтахъ напряженія и 175 оборотахъ ио 53 лош. силы.

Для передачи силы къ станкамъ устанавливается 53 электродвигателя типовъ „М.Н“ и „К“, въ общемъ на 122 лош. силы.

Для зарядженія аккумуляторной батареи системы „Тюдоръ“ изъ 120 элементовъ типа 110 G, емкостью на 300 амперъ-часовъ, имѣеть быть установленъ трансформаторъ, состоящий изъ шунтовой динамо-машины типа „№ 7“ на 60 амперъ при 80-ти вольтахъ напряженія у зажимовъ и 940 оборотахъ въ минуту и электродвигатель типа „М. № 7“ на 33 ампера при 220 вольтахъ и 940 оборотахъ въ 8 лош. силъ.

Динамо-машина, двигатели и трансформаторъ—завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ.

4. Электрическое освѣщеніе дома Я. С. Полакова, по Англійской набережной № 62. Въ 1895 году устроена электрическая станція для освѣщенія дома 250 лампами накаливания.

Станція состоитъ изъ динамо-машины типа „№ 8“ завода Сименсъ и Гальске въ СПБ., развивающей 8800 уаттъ или 80 амперъ при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 1100 оборотахъ въ минуту, приводимой въ дѣйствіе посредствомъ ремня одноцилиндровымъ горизонтальнымъ газовымъ двигателемъ типа „Е 3“ завода „Ото Дейтцъ“, въ 14 лош. силъ.

Кромѣ того, въ домѣ поставлена аккумуляторная батарея изъ 60-ти элементовъ системы Тюдоръ и Гагена, типа „№ 106 G“, емкостью на 121 амперъ-часъ и устроено три электрическихъ вентилятора съ электродвигателями завода Сименсъ и Гальске въ СПБ., типа „К“, на разную силу, вытѣгивающихъ въ общемъ 6461 куб. метра воздуха въ часъ.

5. Въ Константиновскомъ Артиллерийскомъ Училищѣ въ Концѣ прошлаго 1895 года устроено электрическое освѣщеніе.

Для этого установлена въ зданіи Училища электрическая станція, состоящая изъ одноцилиндроваго горизонтальнаго газового двигателя завода „Ото Дейтцъ“, модель „Е 3“ въ 12 дѣйствующихъ лошадиныхъ силъ и динамо-машины завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ, типа „№ 8“ на 8800 уаттъ при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 1100 оборотахъ въ минуту.

Станція эта питаетъ около 300 лампъ накаливания разной силы свѣта и одну дуговую лампу.

Кромѣ сего, тою же фирмой поставлена въ Училищѣ электрическій вентиляторъ съ электродвигателемъ типа „К<sup>1/2</sup>“ (собственнаго завода), для вытѣгиванія 2750 куб. метровъ воздуха въ часъ.

6. Въ 1895 году, въ домѣ для душевно-больныхъ при Петербургскомъ Николаевскомъ военному госпиталю и госпитальной Церкви устроено электрическое освѣщеніе.

Въ домѣ установлена электрическая станція, состоящая изъ двухъ динамо-машинъ типа „J40“, завода Сименсъ и Гальске въ СПБ., каждая на 30.000 уаттъ при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 300 оборотахъ въ минуту. Динамо-машины эти непосредственно соединены съ вертикальными паровыми машинами компаундъ, безъ охлажденія пара, завода Фельзера и К<sup>о</sup> въ Ригѣ, на 55 лош. силъ каждая, и къ нимъ поставлены два водятурбовыхъ паровыхъ котла системы Бобко-ва и Вилько-ва С.-Петербургскаго Металлическаго завода по 55,1 квадр. метра поверхности нагрева на 10 атмосферъ рабочаго давленія пара.

Домъ душевно-больныхъ освѣщается 464 лампами накаливания и двумя дуговыми лампами по 9 амперъ, а въ перекрыи приспособлено въ люстрахъ и стѣнныхъ бра 117 лампъ накаливания.

Кромѣ этого, въ зданіи госпиталя поставлена аккумуляторная батарея изъ 12-ти элементовъ системы „Тюдоръ“ изъ Гагена типа „№ 102“ емкостью на 48 амперъ-часовъ.

7. На водочномъ заводе В. Е. Петрова въ С.-Петербургѣ по Звенигородской улицѣ въ домѣ № 4 устроено электрическое освѣщеніе.

Станція состоитъ изъ двухцилиндровой вертикальной паровой машины компаундъ завода Фельзера и К<sup>о</sup> въ Ригѣ, въ 30 дѣйств. лошадиныхъ силъ, и одной внутренне-полюсной динамо-машины кольцевого типа „J32“, завода

Сименсъ и Гальске въ СПБ., развивающей при 100 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 400 оборотахъ въ минуту 200 амперъ.

8. Въ С.-Петербургѣ, въ домѣ Г. А. Тупикова, по Литейному пр. подъ № 15, рѣшено въ текущемъ году устроить электрическое освѣщеніе.

Для этого въ домѣ будетъ установлена электрическая станція, состоящая изъ вертикальной паровой машины компаундъ, безъ охлажденія пара, завода Свидерскаго въ Лейпцигѣ, развивающей при 7½ атмосферахъ рабочаго давленія въ маломъ цилиндрѣ и 400 оборотахъ въ минуту нормально 30—33 дѣйств. лош. силы, и непосредственно соединенной съ нею шунтовой динамо-машины кольцевого типа „J32“, завода Сименсъ и Гальске въ СПБ., развивающей 20.000 уаттъ, при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 400 оборотахъ въ минуту.

Для штанія паровой машины будетъ установленъ Кориннеллійскій паровой котель для 8 атмосферъ рабочаго давленія, въ 27 квадратныхъ метровъ поверхности нагрева, приспособленный для нефтянаго отопленія по системѣ инженера Береснева.

Станція будетъ питать около 400 лампъ накаливания.

Кромѣ этого, въ домѣ имѣеть быть поставлена аккумуляторная батарея изъ 60 элементовъ системы „Тюдоръ“ типа „B13“, на 258 амперъ-часовъ.

9. Въ Екатеринославѣ, на паровой мельнице Б. М. Златопольской, устроено въ 1894 году электрическое освѣщеніе.

Электрическая станція состоитъ изъ вертикальной паровой машины, завода Вестингаузъ въ Англіи, развивающей 10 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ при 5-ти атмосферахъ рабочаго давленія пара и 550 оборотахъ въ минуту и динамо-машины типа „П.75“ завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ, развивающей 4900 уаттъ при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 1200 оборотахъ въ минуту.

Станція эта питаетъ около 100 лампъ накаливания и двѣ дуговые лампы.

10. Въ домѣ В. Ф. Спѣхина, въ С.-Петербургѣ по Садовой улицѣ подъ № 43, въ 1895 г. устроено электрическое освѣщеніе, для чего къ имѣвшемуся въ домѣ газовому двигателю завода Ото Дейтцъ установлены фирмой Сименсъ и Гальске въ СПБ. динамо-машины: типа „№ 7“ на 7150 уаттъ и типа „№ 5“ на 3850 уаттъ, которыя приводятся въ дѣйствіе посредствомъ ремня.

Станція эта питаетъ до 200 лампъ накаливания разной силы свѣта и 3 дуговыхъ лампы по 9 амперъ.

11. Въ Государственной Типографіи въ Концѣ 1894 года установлена электрическая станція, состоящая изъ горизонтальной двухцилиндровой паровой машины, завода Фельзера и К<sup>о</sup> въ г. Ригѣ, развивающей 50 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ при 125 оборотахъ въ минуту и 5-ти атмосферахъ давленія пара, и динамо-машины завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ: типа „№ 10“ на 290 амперъ при 100—105 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 931 оборотѣ въ минуту и типа „№ 5“ на 4180 уаттъ при 100—100 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 1400 оборотахъ въ минуту.

Для питанія паровой машины установленъ водотрубный паровой котель системы „Шухова“ въ 565 квадр. футовъ поверхности нагрева.

Всего установлено 305 лампъ накаливания.

12. Въ С.-Петербургѣ, въ домѣ клиники Е. Радзильской по Дмитровскому переулку подъ № 3, въ декабрѣ мѣсяцѣ 1895 года установлены электрическая станція, состоящая изъ одноцилиндроваго горизонтальнаго газового двигателя, завода Ото Дейтцъ модель „Е.3“, развивающаго 10—12 дѣйств. лошад. силъ, и одной динамо-машины типа „№ 8“, завода Сименсъ и Гальске въ С.-Петербургѣ, развивающей при 110 вольтахъ напряженія у зажимовъ и 1100 оборотахъ въ минуту 8800 уаттъ, и приводимой въ дѣйствіе посредствомъ ремня.

Станція питаетъ болѣе 200 лампъ накаливания разной силы свѣта.

## РАЗНЫЯ ИЗВЕСТИЯ.

**Разные новости.** Ст. апрѣля вся Тверская (въ Москвѣ) будетъ освѣщаться электричествомъ, такъ какъ „Высочайше утвержденное общество электрическаго освѣщенія“, устраивающее это освѣщеніе, заканчиваетъ прокладку кабелей и предполагаетъ окончить установку фонарей въ мартѣ текущаго года.

— Въ С.-Петербургскю Думу представленъ аппаратъ подъ названиемъ „таксаторъ“ для указанія платы за проѣздъ и за остановки экипажа. Аппаратъ этотъ можетъ быть приспособленъ къ любой системѣ таксы, будь ли принята система платы за времяѣ єзды или за разстояніе. Дѣйствуетъ приборъ съ помощью электричества и отличается поестественному замѣчанію „Нов. Вр.“ относительно сего послѣдняго, — большою точностью.

— На всѣхъ сѣтихъ правительственного телефона примѣняется, какъ извѣстно, система совокупной передачи телефонныхъ депешъ, — а именно, каждый абонентъ, внесъ извѣстный денежный авансъ въ мѣстную почтово-телеграфную контору, получаетъ право передавать и получать депеши по телефону, за что уплачивается 10 коп. за депешу безъ различія числа словъ. За прошлый 1894 годъ такихъ депешъ было передано 145.895.

— Въ провинціи иногда примѣняются такие проекты электрическаго освѣщенія и электрической передачи сиѣ, которые, въ виду быстро развивающейся техники, часто оказываются отсталыми по сравненію съ лучшими изъ существующихъ системъ и передачи. Въ устраненіе подобныхъ случаевъ, въ своемъ вѣдомствѣ Министерство путей сообщенія сдѣлало распоряженіе, чтобы всѣ подобные проекты представлялись отыѣнѣ на предварительное разсмотрѣніе департамента желѣзныхъ дорогъ.

— 6-го февраля въ собраніи офицеровъ генеральнааго штаба петербургскаго военнаго округа состоялось сообщеніе инженеръ-капитана Свенторжецкаго: „Современное состояніе электротехники и примѣненіе ся въ военномъ дѣлѣ“.

— Кронштадтъ собирается освѣтиться электричествомъ, — мѣстная городская управа приглашаетъ черезъ газеты предпринимателей заявить свои условия и предложения по освѣщенію электричествомъ городскихъ улицъ, а также зданий, принадлежащихъ Морскому вѣдомству. Характерно то, что приглашеніе это исходитъ отъ комиссіи по разсмотрѣнію сдѣланнаго мѣстнымъ газовымъ заводомъ предложенія о заключеніи нового съ ст. нимъ контракта.

— Комитетъ одного провинциального германскаго общества естествоиспытателей обратился въ Берлинъ къ одному доценту по физикѣ, прочитавшему уже не сколько публичныхъ экспериментальныхъ лекцій о Рентгеновскихъ лучахъ, съ просьбою прочитать такую же лекцію въ собраніи Общества. Лаконическій отвѣтъ доцента гласилъ: „До конца мая всѣ вечера заняты; гонораръ: 250 марокъ за вечеръ“.

— 3-го февраля въ Перми торжественно освѣщена электрическая станція при губернскій типографіи. Станція обошлась въ 20.000 руб. и освѣщаетъ 425 лампочками дома губернатора, губернское правленіе, типографію, губернское акцизное правленіе и другія учрежденія, — и дуговыми фонарями прилегающую улицу.

— Въ житомирскю городскю управление представленъ проектъ электрическаго освѣщенія г. Житомира. За полное устройство электрическаго освѣщенія предпринимателю просить 80.000 руб., съ уплатою таковыхъ втеченіе 10 лѣтъ.

— Въ управлениѣ Кіевскаго почтово-телеграфнаго округа представлена смѣта на устройство въ г. Житомирѣ телефона. Согласно этой смѣтѣ устройство обойдется въ 5.000 руб., причемъ многія принадлежности будутъ взяты изъ запасовъ этихъ предметовъ при мѣстномъ почтово-телеграфномъ округѣ. Въ абоненты будущаго телефона записалось уже до 50 лицъ и учрежденій

г. Житомира. Плата за пользованіе телефономъ предполагается 75 руб. въ годъ.

— По словамъ „Одесск. Листка“, Херсонская управа вошла въ соглашеніе съ братьями Вадонъ относительно устройства электрическаго освѣщенія въ городскомъ театрѣ, которые совмѣстно съ фирмой „Сименсъ и Гальске“ берутся за устройство электрическаго освѣщенія. Предполагается, что къ концу Великаго поста дѣло будетъ окончено. Электричествомъ будутъ освѣщены не только сцена и зрительный залъ, но и всѣ коридоры, фойе и подъѣздъ къ театру.

**Нападеніе разбойниковъ на электрическій трамвай.** — Пять вооруженныхъ и замаскированныхъ разбойниковъ задержали однажды вечеромъ электрическій вагонъ между Чикаго и его пригородомъ Эванстономъ, перерѣзали проводъ, устранивъ такимъ образомъ возможность помочи со стороны слѣдующихъ вагоновъ и погасивъ лампы, а затѣмъ ограбили 18 пассажировъ, отобравъ отъ нихъ деньги и цѣнныя вещи.

(The El. Engineer.)

**Сильный электролокомотивъ** — Электролокомотивъ № 1 желѣзной дороги Балтиморъ-Охайо, построенный для проводки товарныхъ поѣздовъ черезъ одинъ туннель этой дороги, оказался сильнѣе, чѣмъ ожидали его строители. 44 нагруженныхъ вагона и 3 паровыя локомотива, которые тянутъ поѣздъ на остальной части пути, электролокомотивъ тянуль чрезъ туннель по кругому подъему со скоростью 19 км. въ часъ. Полный вѣсъ такого поѣзда составлялъ 1900 тоннъ, и тяга при началѣ движения составляла болѣе 27.000 кгр., а во время хода поѣзда болѣе 18.000 кгр. Утверждаютъ, что ни одинъ паровой локомотивъ не развивалъ такой тяги. Этотъ электролокомотивъ исправно работаетъ днѣ и ночь съ августа 1895 года, проводя товарные поѣзда чрезъ туннель. General Electric Co. строитъ два меньшихъ локомотива для пассажирскихъ поѣздовъ. (The El. Engineer.)

**Новый изоляторъ.** Гентчъ (Gentzch) изобрѣлъ новое изолирующее вещество, состоящее главнымъ образомъ изъ смѣси различныхъ веществъ, какъ то: озокерита, амбры, асфальта и другихъ. Изобрѣтатель нагреваетъ подобную смѣсъ въ ретортѣ до температуры 400° такимъ образомъ, что всѣ летучіе газы и пары свободно изъ нея уходятъ. Въ дѣлѣ употребляется только черноватый осадокъ, по своимъ качествамъ напоминающій воскъ или же высушеннную смолу: имъ покрываютъ кабели, употребляя его или въ чистомъ видѣ, или въ смѣсѣ съ гуттаперчей, минеральными порошками и толченой сѣрой. Это вещество обладаетъ достаточнouю пластичностью и совсѣмъ не даетъ трещинъ при спибании и скручиваніи кабеля, имъ покрытаго.

Найлучшіе результаты получаются при употреблениѣ слѣдующей смѣси: 50 частей озокерита, 45 частей амбры и 5 частей асфальта.

(L'Electricien, № 247.)

**Опыты надъ электрической тягой отъ аккумуляторовъ.** — Недавно въ Вѣнѣ производились опыты надъ пригодностью аккумуляторовъ для электрической тяги. Производство опытовъ и обсужденіе результатовъ было поручено комиссіи изъ компетентныхъ техниковъ, приглашенныхъ гагенскими аккумуляторными заводами. Выводы этой комиссіи будутъ, безъ сомнѣнія, имѣть большое вліяніе на дальнѣйшее развитие электрической тяги. (Elektrot. Zeitschrift, № 2.)

**Вывозъ проволоки, кабелей и телеграфныхъ аппаратовъ изъ Англии** — недавно достигъ громадной цифры. Полная сумма вывоза этихъ продуктовъ британской промышленности за 11 мѣсяцевъ 1894 года достигаетъ 35.000.000 фр., между тѣмъ какъ въ 1893 г. за тотъ же періодъ было вывезено на 26.250.000, а въ 1892 г. на 21.875.000.