

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

О Школѣ рабочихъ электротехниковъ, существующей при Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ *).

Докладъ инспектора школы М. М. Курбанова.

Отсутствіе низшихъ электротехническихъ школъ вообще и для рабочихъ въ особенности. Россія при сея все болѣе и болѣе развивающейся электротехнической промышленности почти совсѣмъ не обладаетъ школами низшими и средними, гдѣ бы получались электротехническая познанія и подготовка.

Особенно замѣтно отсутствіе школъ, гдѣ бы давались теоретическія свѣдѣнія по электротехникѣ рабочимъ практикамъ. Исключеніе составляютъ низшія спеціальныя школы военнаго и морскаго министерствъ, имѣющія, впрочемъ, совершенно спеціальныя характеръ.

Преподаваніе практической электротехники введено также для учащихся мальчиковъ при нѣкоторыхъ низшихъ промышленныхъ училищахъ Мин. Нар. Пр.

Постановка этого дѣла за границей. Совсѣмъ другую картину представляетъ это дѣло за границей. Тамъ особенно развита сѣтъ спеціальныхъ электротехническихъ школъ и курсовъ для рабочихъ.

Достаточно перечислить такія капиталныя школы, какъ Biscan's Lehranstalt—для монтеровъ, Французскую школу при Физическомъ Обществѣ, Handwerkerschule zu Berlin, Fachschule für Elektrotechnik zu Wien, Курсы для рабочихъ при училищѣ въ Триестѣ, школу въ Пильзенѣ, Electra—въ Гамбургѣ и др.

Принимаются во всѣ эти школы исключительно такіе рабочіе, которые были на практикѣ и знакомы хорошо съ дѣломъ. Въ школѣ они получаютъ дополнительное теоретическое элементарное образованіе, главнымъ образомъ, техническое, такъ какъ общеобразовательная подготовка у всѣхъ заграничныхъ рабочихъ большею частью

*) Настоящій докладъ прочитанъ въ соединенномъ засѣданіи VI (электротехническаго) отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и Перваго Всероссийскаго Электротехническаго Съезда, 29 Декабря 1899 года.

весьма удовлетворительна. Такія теоретическія школы для рабочихъ практиковъ являются наиболѣе отвѣчающими требованіямъ и ведущими прямо къ цѣли.

Результаты примѣненія такого типа школъ за границей блестящи, и можно сказать, что всѣ почти низшія электротехническія школы устроены на этомъ принципѣ.

Историческій очеркъ возникновенія школы. Въ виду уже давно опускаемой потребности въ низшей школѣ для электротехниковъ, въ Имп. Рус. Техн. Общ. были неоднократно подымаемы вопросы объ устройствѣ школъ для монтеровъ. Представляю здѣсь краткій очеркъ того, что было сдѣлано по сіе время.

Въ 1880 г. былъ предложенъ проектъ Ковако, подвергшійся многимъ измѣненіямъ. Былъ выработанъ проектъ довольно обширнаго трехгодоваго курса, было составлено положеніе о такой школѣ, и затѣмъ вопросъ этотъ много обсуждался, что видно изъ трудовъ Комиссіи за этотъ годъ. Суть этой работы, въ трудахъ Комиссіи по Техническому образованію за 1882 годъ, резюмируется тѣмъ, что былъ выработанъ проектъ положенія о гальванической школѣ, которую Ковако хотѣлъ устроить. Затѣмъ, по предложенію Писаревскаго, были намѣчены три отрасли электричества — гальванопластика, электротехника и телеграфная часть, и предложено было назвать эту школу электротехническою; къ сожалѣнію, всѣ эти труды и сужденія остались безъ результата.

Затѣмъ въ 1883 г. былъ снова поднятъ вопросъ объ устройствѣ у насъ школы,—по поводу выставокъ въ Вѣнѣ и Амстердамѣ. Это были выставки ручного труда, профессиональныхъ школъ и, между прочимъ, электрическая. Было рѣшено командировать туда лицо съ цѣлью выясненія вопроса объ электротехнической школѣ. Въ Трудахъ Комиссіи есть только слѣды собранныхъ данныхъ по этому поводу.

Въ 1885 г. въ Комиссіи поднятъ вопросъ объ изысканіи средствъ для открытія электротехнической школы. Въ 1886 г. этотъ вопросъ также ставился на очередь; затѣмъ до 1889 г. былъ перерывъ.

Въ 1889 г. на Съѣздѣ дѣятелей по профессиональному образованію А. И. Смирновымъ былъ

сдѣланъ докладъ объ устройствѣ электротехнической школы для подготовленія свѣдующихъ установщиковъ по электрическимъ работамъ.

Въ 1895 г. на Създѣ дѣятелей по техническому и профессиональному образованію въ Москвѣ было сдѣлано два доклада, касающихся разбираемаго вопроса. Первый докладъ былъ сдѣланъ г. Роде. Онъ трактуетъ о школьной и практической подготовкѣ электротехниковъ для службы на путяхъ сообщенія. Въ его докладѣ обрисовывается потребность въ монтерахъ для провинціи. Другой докладъ—М. Я. Кульчицкаго. Тезисы его доклада были сформулированы такъ:

1) Принимая во вниманіе широкое развитіе электрической промышленности, желательно, чтобы при будущемъ Създѣ русскихъ дѣятелей по техническому и профессиональному образованію была организована особая секція по электротехническому образованію.

2) Желательно, чтобы въ настоящее время было обращено серьезное вниманіе на подготовку электротехниковъ съ высшимъ, среднимъ и низшимъ образованіемъ—путемъ открытія соответственныхъ электротехническихъ отдѣленій при высшихъ, среднихъ и низшихъ профессиональныхъ учебныхъ заведеніяхъ.

3) Желательно также организація особыхъ курсовъ и чтеній по электротехникѣ для сообщенія необходимыхъ теоретическихъ и практическихъ знаній лицамъ, занимающимся практикой этого дѣла.

Несмотря на такой большой промежутокъ времени, дѣло нисколько не подвинулось и причина заключалась главнымъ образомъ въ широтѣ задуманныхъ программъ съ громаднымъ бюджетомъ въ 18 тысячъ рублей.

Загѣмъ въ Февралѣ 1896 г. въ соединенномъ засѣданіи VI (электротехническаго) Отдѣла И. Р. Т. О. и Постоянной Комиссіи по Техническому Образованію, подъ предсѣд. А. И. Смирнова, снова былъ поднятъ этотъ вопросъ и послѣ моего доклада и продолжительныхъ преній получилъ окончательную формулировку. Въ этомъ засѣданіи было постановлено попытаться собрать средства и, если возможно, то осенью же открыть школу. Здѣсь же была выбрана Комиссія для выработки положенія и программъ школы. Съ этого времени дѣло пошло энергично и къ осени была собрана необходимая, хотя и малая сумма (1500 р.), положеніе и программы получили утвержденіе и школа съ 1-го Октября 1896 г. начала свои дѣйствія.

Въ настоящее время школа находится на 4-мъ учебномъ году своего существованія и произвела 2 выпуска учениковъ, всего въ количествѣ 37 человекъ.

Помѣщеніе для школы, при крайней ограниченности ея средствъ, было дано бесплатно въ Школѣ Печатнаго Дѣла, гдѣ днемъ помѣщенія свободны и гдѣ школа помѣщается и понынѣ.

Цѣль школы и программы и характеръ преподаванія. Школа поставила себѣ цѣлью въ теченіе 2-хъ годичнаго курса по 3 раза въ не-

дѣлю (всего 13 часовъ), не отрывая рабочихъ электротехниковъ совсѣмъ отъ службы, дать имъ необходимую теоретическую и отчасти практическую подготовку въ той степени, чтобы они могли исполнять обязанности старшихъ рабочихъ.

Или говоря точнѣе, школа должна дать правильное и основательное знаніе техническихъ пріемовъ различныхъ отраслей дѣла и ознакомить учащихся посредствомъ элементарнаго технического образованія съ главными научными законами изучаемаго предмета.

Принимаются въ школу ученики не моложе 15 лѣтъ и съ начальнымъ образованіемъ не ниже одноклассныхъ училищъ. На первомъ планѣ стоитъ классное преподаваніе, практическая же часть не столь значительна и главнымъ образомъ заключается въ занятіяхъ каждая класса по 2 часа въ недѣлю во вновь устраиваемой лабораторіи, гдѣ установленъ 6-ти-силный, переменнаго тока, двигатель, приводящій въ движеніе нѣсколько динамо постоянного и переменнаго тока. Кромѣ того, имѣется необходимый инструментъ для обученія установочнымъ работамъ, пайкѣ, луженію проводниковъ и проч.

Преподаваніе все ведется устно, болѣе въ бесѣдахъ, и никакихъ записокъ или книгъ по прочитанному ученикамъ не выдается, согласно традиціямъ всѣхъ школъ для рабочихъ И. Р. Т. О.

Исключеніе составляетъ литографированный, а въ настоящее время уже печатный курсъ динамомашинъ преподавателя школы П. Д. Войнаровскаго и катехизисъ элементарной электротехники въ вопросахъ и отвѣтахъ, составляемый самими учениками на лекціяхъ Н. Ф. Савельева. Для ознакомленія учениковъ съ литературой по электротехникѣ имѣется небольшая бібліотека элементарныхъ и классическихъ сочиненій по электротехникѣ и физикѣ.

Занятія въ школѣ происходятъ по вторникамъ и четвергамъ отъ 5 до 10 ч. вечера и по воскресеньямъ отъ 9¹/₂ до 2-хъ. Предметы преподаванія распределены въ теченіе недѣли слѣдующимъ образомъ:

	I кл.	II кл.
Ариѳметика.	2	—
Геометрія	2	2
Технич. черченіе ,	2	2
Физика и курсъ электричества	5	2
Спеціальная электротехника.	2	6
Общія понятія объ уходѣ за котлами, паров. маш. и газовыми двигателями.	—	1
	13	13
Практич. занятія	2	2
Всего	15	15

Практическія занятія въ теченіе первыхъ 2-хъ лѣтъ не были правильно организованы за неимѣніемъ приборовъ и надлежащаго помѣщенія. Въ настоящее время, хотя школа и обладаетъ ма-

стерской (лабораторией), но денежные средства не позволяют увеличить число практических уроков. Преподавание арифметики и геометрии ведется преимущественно к познаниям поступивших, устраивая дополнительные уроки для более слабых.

При преподавании черчения главным образом обращается внимание не на чистоту черчения, а на правильность и точность передаваемых на бумагу предметов.

Физика проходит преимущественно к программам школы И. Р. Т. О., при чем отдѣлъ электричества проходит более подробно по специальной программѣ.

Специальная электротехника имѣет свою выработанную программу, которая в настоящее время совершенно переработана и систематизирована в конспект и будет в непродолжительном времени отпечатана. Новую программу можно было видѣть на Выставкѣ школы. Программа эта, обнимающая весь курс прикладной электротехники, составлена довольно обширно и преподавание различных отдѣловъ ея можетъ быть расширено или сокращено весьма легко в зависимости отъ времени или важности данного отдѣла для имѣемой аудитории. Программа эта составлена такъ, что можетъ годиться для преподавания электротехники в среднемъ или низшемъ училищѣ.

Преподавателями в школахъ в настоящее время состоятъ слѣдующія лица: по арифметикѣ и геометріи Инспекторъ Владимірскаго училища М. И. Уверскій, по Физикѣ и Черченію кандидатъ Московскаго Университета Н. К. Надеждинъ, по электротехникѣ Профессоръ Электротехн. Института П. Д. Войнаревскій, гражданскій инженеръ Преподаватель Института Гражданскихъ Инженеровъ Н. Ф. Савельевъ и послѣднее время приглашенъ инженеръ Общества Электр. Освѣщенія Б. Ф. Либихъ; кромѣ того, в школахъ по практической электротехникѣ состоитъ еще инженеръ-технологъ Н. А. Рейхель.

Ученики подъ руководствомъ преподавателей посѣтили нѣсколько электротехническихъ устройствъ центральныхъ станцій и заводовъ, что обыкновенно дѣлается на 2 курса въ 2-й половинѣ года.

Вспомогательная касса рабочихъ электротехниковъ. При школахъ основывается бывшими ея учениками съ привлеченіемъ и другихъ электротехниковъ вспомогательная касса пособій, уставъ которой 20 Декабря сего года получилъ утвержденіе Правительства. Онъ разработанъ большимъ специалистомъ этого дѣла г. Гопфенгаузенемъ. Касса эта можетъ имѣть серьезную будущность, какъ то мы видимъ на кассѣ наборщиковъ, имѣющихъ большой капиталъ. Устроенная не сама по себѣ, а подъ надзоромъ такого солиднаго учрежденія, какъ Пост. Ком. по Техн. Обр., Касса можетъ быть гарантирована болѣе, чѣмъ гдѣ либо, в неуклонномъ и правильномъ дѣйствіи.

Составъ учениковъ. Опытъ в теченіе 4-хъ

лѣтъ приемныхъ экзаменовъ в школу показали слѣдующее: на экзамены являлось всегда громадное количество желающихъ, несмотря на то, что объявленій объ экзаменахъ дѣлалось не много. 1-й годъ явилось 200 человекъ, 2-й годъ 100 ч., 3-й годъ около 150 ч. и в нынѣшнемъ году также около 150 ч. В школу желаетъ поступать преимущественно молодежь — мальчики, болѣею частью незнакомые ни съ какой практической работой. Этотъ контингентъ наибольшій; за ними слѣдуютъ мастеровые разныхъ цеховъ, преимущественно слесаря, знакомые совсѣмъ съ электротехнич. промышленностью.

Наименшій составъ являющихся на экзамены — электротехники монтеры, указатели и прочіе, знакомые съ электротехнической практикой, причемъ хорошо знакомыхъ съ практической стороной дѣла изъ нихъ меньшинство. За исключеніемъ 1-го года приемныхъ экзаменовъ, когда в составъ учениковъ попало болѣе всего хорошихъ практиковъ, в остальные года школа получала меньше подобныхъ лицъ, для которыхъ собственно она предназначена. По выясненію причины, почему это происходитъ, оказалось, что многіе изъ практиковъ желали бы поступить в нашу школу и отъ товарищей, кончившихъ ее, слышали о болѣе ея пользѣ, но они такъ завалены работой, что удѣлать времени на это не могутъ. Тѣмъ болѣе, что время экзаменовъ — конецъ августа — самое горячее время в электротехническихъ работахъ. Съ другой стороны несочувствіе нѣкоторыхъ фирмъ и учреждений этому дѣлу тормазило отъпускъ в школу по 2 полудня в недѣлю хорошихъ практиковъ, сильно желавшихъ поступить в школу. В другихъ случаяхъ старшіе мастера нѣкоторыхъ учреждений подъ разными предлогами тормазили посѣщеніе учениками школы подъ угрозой лишитъ мѣста; по этой причинѣ нѣкоторые изъ способныхъ учениковъ должны были оставить школу. Многъ приходилось слышать о многихъ весьма дѣльныхъ и распорядительныхъ рабочихъ, которые, познакомившись съ характеромъ и программами нашей школы, бывали сильно огорчены, что матеріальныя средства не позволяютъ имъ оставить дѣло и поступить в школу, такъ какъ по 2 дня в недѣлю ихъ освобождаютъ администрація отказывается.

Если устроить занятія в школахъ по вечерамъ, то болѣе всего служащихъ при освѣщеніи будутъ лишены возможности посѣщать классы. Утреннія занятія по неудобству равносильны дневнымъ, особенно для лицъ, служащихъ на заводахъ и в мастерскихъ.

Несочувствіе фирмъ и учреждений и ихъ скептическое отношеніе къ школахъ — вещь обыкновенная при всякой новой открывающейся школѣ, что показала обширная практика в школахъ Пост. Ком. по Техн. Обр., и унывать в этомъ случаѣ не слѣдуетъ, а должно идти твердо и спокойно намѣченнымъ путемъ. Предъ нами разительный примѣръ, в школахъ десятиковъ И. Р. Т. О., такого индеферентизма со стороны об-

щества къ школѣ вначалѣ, а потомъ чрезъ нѣсколько лѣтъ всеобщаго сочувствія и успѣха.

Большинство поступающихъ къ намъ въ настоящее время имѣетъ мало общаго съ электротехникой. Въ отношеніи образовательнаго ценза, требованія котораго для поступленія въ школу очень минимальны (одноклассныхъ и сельскихъ училищъ), удовлетворяютъ съ излишкомъ большинство подростковъ; рабочіе же, электротехники преимущественно, обладаютъ весьма скуднымъ образованіемъ и очень малограмотны.

При приѣмѣ являлся вопросъ, кому отдать предпочтеніе: хорошо грамотнымъ лицамъ, незнакомымъ съ практикой, или малограмотнымъ рабочимъ и указателямъ, работающимъ на электротехническомъ поприщѣ? Когда появятся другія школы съ широкимъ практическимъ обученіемъ подростковъ и для лицъ не рабочихъ и незнакомыхъ съ электротехникой,—вопросъ о выборѣ въ нашу школу дѣлается яснымъ: въ школу должны приниматься исключительно хорошіе практики, и уже школѣ придется приспособливаться къ образовательному цензу поступившихъ, разбивъ ихъ, можетъ быть, на параллельныя отдѣленія, что дѣлается и въ другихъ аналогичныхъ съ нами школахъ.

Вслѣдствіе недостаточной и неодинаковой практической опытности поступившихъ, практическія занятія должны во всякомъ случаѣ быть поставлены въ лабораторіи очень широко, и въ виду этого необходимы средства какъ для расширенія лабораторіи, такъ и для приглашенія опытныхъ руководителей практическими занятіями.

Практикой этихъ $3\frac{1}{2}$ лѣтъ, какъ существуетъ школа, и результатами, которые видны на окончившихъ нашу школу ученикахъ, выяснилось, что она выполняетъ свое назначеніе вполне удовлетворительно, но только для лицъ, для которыхъ она предназначена, хотя бы ихъ было и немного, и отъ своей задачи, съ перваго же шага намѣченной,—а именно брать опытнаго рабочаго практика и готовить изъ него путемъ теоретическаго освѣщенія всей стороны ремесла хорошаго старшаго десятника — она не отступитъ и будетъ преодолевать ее съ настойчивой твердостью и терпѣніемъ и, можно надѣяться, обрѣтетъ постоянный надлежащій контингентъ поступающихъ.

Весьма существенно было бы получить отъ Правительства какія либо права для лицъ, имѣющихъ аттестатъ о окончаніи нашей школы. Тогда картина сразу измѣнится, школа получитъ выборъ прекрасныхъ практиковъ и результатъ ея педагогической дѣятельности скажется интенсивнѣе.

Важно такъ еще выбирать учениковъ, чтобы поступившіе обладали распорядительностью и сообразительностью. Этого школа не дастъ и эти качества должны быть врожденными; умѣнія не получишь въ школѣ, потому что оно приобретается годами. Значитъ, школа даетъ только знаніе и въ нее должны поступать лица, обладаю-

щія умѣнемъ. Такой контингентъ даютъ рабочіе, знакомые съ дѣломъ.

И въ настоящее время, насколько мы можемъ судить по двумъ выпускамъ объ ихъ дальнѣйшей дѣятельности по свѣдѣніямъ, которыя имѣются у насъ подъ руками, почти всѣ работаютъ на электротехническомъ поприщѣ, при чемъ многіе послѣ школы получили хорошія мѣста или значительныя повышенія съ порученіемъ имъ руководства самостоятельно работами. Нѣкоторые изъ бывшихъ учениковъ открыли самостоятельныя мастерскія и производятъ разнообразныя электротехническія работы. По собраннымъ мною лично опросамъ большинство бывшихъ учениковъ извлекаютъ уже теперь порядочную пользу изъ того, что имъ преподавалось въ школѣ.

Привожу здѣсь свѣдѣнія, какія удалось собрать объ окончившихъ школу ученикахъ.

Свѣдѣнія объ ученикахъ, окончившихъ школу рабочихъ электротехниковъ.

I-й выпускъ — 1898 г.

Харитоновъ.—До школы механикъ; по окончаніи монтеръ общества „Уніонъ“.

Салный.—Служить въ обществѣ „Уніонъ“.

Долбилкинъ } При электрической станціи Экс. За-
Ивановъ } готовленія Госуд. Бумагъ.
Сотскій }

Дитрихъ.—Электротехникъ при Имп. поѣздѣ Варшавской желѣзной дороги.

Кропаловъ.—Старшій на станц. Государственнаго Банка.

Вуколовъ.—Артель монтеровъ; завѣдываетъ въ качествѣ старшаго рабочаго.

Богдановъ.—При электрической мастерской Балтійскаго завода.

Лепекинъ.—Завѣдываетъ двумя станціями электр. освѣщ. въ 2-хъ частныхъ домахъ: кн. Горчакова и г. Спиридонова.

Афанасьевъ.—До школы слесарь, въ настоящее время при электрич. станціи инженера Смирнова.

Шеврудь.—Старшій завѣдывающій на городской электрич. станціи въ Ростовѣ на Дону; получилъ мѣсто послѣ школы.

Лигерь.—Старшій электрикъ центральной станціи Общества Электр. Освѣщенія.

Гренковъ.—Старшій монтеръ у Сименса.

Хуссу.—По намоткѣ якорей у Сименса.

Зайцевъ.—Управляющій фабрикой электрическихъ принадлежн. Пѣкъ.

Кудрявцевъ.—Монтеръ при станціи въ Консерваторіи.

Будницкій.—Наблюдатель за двигателями на Невскомъ мех. заводѣ.

Осйтъ.—Имѣетъ свою электротехническую мастерскую.

II выпускъ—1899 года.

Лаврентьевъ.—Завѣдывающій электр. станціей въ Артиллерійской Бригадѣ.

Пантелѣвъ.—Рекомендованъ техникумъ въ Брянское Технич. училище для устройства электрич. станціи.

Марковъ.—Монтеръ на костеобж. заводѣ.

Владиміровъ.—Старшій монтеръ на Варш. ж. д.

Сергѣевъ.—Старшій монтеръ на Пороховыхъ.

Магнусъ.—Посланъ отъ Вс. Комп. Электр. въ провинцію монтеромъ.

Куприяновъ.—Чертежникъ у Гантерта; получаетъ на дняхъ хорошее мѣсто.

Голубковъ. — Въ Астрахани при устройствѣ трамвая получаетъ 4 р. 50 к. въ день. Мѣсто получилъ послѣ школы.

Анушъ. — Старшій монтеръ на Путиловскомъ заводѣ.

Гебрияевъ } Производить самостоятельно работы и
Никитинъ } открыли электрот. мастерскую.

Для всѣхъ остальныхъ лицъ, не практиковъ, должны быть специально приспособленныя училища, о типахъ которыхъ я буду имѣть честь говорить въ слѣдующемъ докладѣ на Съѣздѣ.

Сравненіе съ школой десятниковъ. Здѣсь нельзя не указать на аналогію, невольно создающуюся, безъ желанія однако подражать, между нашей школой и школой десятниковъ Имп. Р. Т. О., вполне признанной всѣми и особенно Правительствомъ. На учениковъ, окончившихъ курсъ этой школы, является громадный спросъ. Школа десятниковъ существуетъ уже давно, но создалась она также, какъ и наша, также ей приходилось бѣдствовать первое время, также къ ней относились не вполне довѣрчиво, также она не могла приобрести желаемый по качеству составъ учениковъ, также ей приходится бороться съ малограмотностью, но, несмотря на это, она достигла блестящихъ результатовъ. Наша школа невольно идетъ по стопамъ школы десятниковъ и нѣтъ сомнѣнія, что она также разовьется и будетъ полезна такъ же для электротехники.

Средства и расходы школы въ настоящее время. Для достиженія желаемой цѣли необходимы средства, которыми школа далеко не обеспечена.

Въ настоящее время она имѣетъ кромѣ 2000 р. казенной обеспеченной субсидіи, назначенной съ этого года, около 1500 — 1800 т. р. частныхъ взносов, которые поступаютъ весьма туго и на которые она не можетъ, къ сожалѣнію, твердо рассчитывать. Между тѣмъ, бюджетъ школы, при даровой квартирѣ, съ платой только за помещеніе мастерской 600 р. въ годъ, въ настоящее время достигаетъ 3600 руб. Бюджетъ этотъ при сравненіи съ программой, какая проходитъ въ школѣ, болѣе чѣмъ скромный. Не хватаетъ на организацию практическихъ занятій и на помещеніе.

Изъ частныхъ жертвователей, поддерживающихъ школу, наиболѣе крупными и въ тоже время исправными, являются Акціон. Общ. заводовъ Сименсъ и Гальске и Общество Электрическаго Освѣщенія, дающія по 500 рублей ежегодно. Далѣе, общество Гелиосъ начало давать съ прошлаго года также 500 р. За ними слѣдуютъ слѣдующія фирмы, ежегодно подписывавшіяся на школу: Цейтшель, Гуэ, Дюфлонъ, Общество Тюдоръ, Станція Смирнова, Подобѣдовъ, Кольбе, Петичевъ, Путиловскій Заводъ и нѣсколько одновременныхъ жертвователей.

Расходы по школѣ выразились: 1-й учебный годъ при одномъ классѣ—1041 руб. и 2-й учебный годъ при двухъ классахъ—2000 рублей.

Стоимость обученія одного ученика 1-го выпуска выражается въ 57 р. — цифра невѣроятно

дешевая. Въ настоящее время, съ введеніемъ занятій въ практической мастерской и лабораторіи, бюджетъ достигъ цифры 3600 руб. и распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Электрическая энергія для мастерской . . .	200 р.
За помещеніе для мастерской	600 »
Ремонтъ имущества	40 »
Отопленіе	90 »
Освѣщеніе	40 »
Прислуга	180 »
Мелкій расходъ	60 »
Учебныя пособія и канц. принадл.	100 »
Матеріалы для работъ	100 »
Инспектору	300 »
Преподавателю Ариѳм. и Геом.	550 »
Преподавателю Практич. Электротехники .	480 »
Руководителю практич. занятій	480 »
Преподавателю физики и курса электрич.	360 »
Награды	20 »

Всего 3600 р.

Въ началѣ 1898 г., по ходатайству Пост. Ком. по Техн. Обр. предъ Министромъ Народнаго Просвѣщенія, ассигнована Госуд. Совѣтомъ субсидія школѣ, какъ сказано было выше, въ 2000 руб. ежегодно.

Кромѣ того, въ виду скудости средствъ на первоначальное обзаведеніе и отсутствіе приборовъ и лабораторіи, ассигновано Госуд. Совѣтомъ единовременно 4500 руб. на устройство электрической учебной лабораторіи и приобретены необходимыхъ приборовъ для физическаго кабинета.

Практическая мастерская—лабораторія, которая уже устроена въ специально нанятомъ помещеніи въ домѣ, гдѣ помещается школа, состоитъ изъ нѣсколькихъ динамомашинъ постоянного и переменнаго тока, приводимыхъ въ движеніе помощью трансмиссіи двигателемъ переменнаго тока въ 6 силъ, получающимъ энергію отъ кабельной сѣти Общ. Гелиосъ, которое поставило школѣ двигатель бесплатно.

Кромѣ этого, имѣется распредѣлительная доска со всевозможными измѣрительными и испытательными приборами, а также нѣсколько верстаковъ и въ обильномъ количествѣ весь установочный и слесарный инструментъ для практическихъ занятій по установкамъ. Вся проводка, устройство, установка машинъ и трансмиссіей выполнены исключительно учениками школы.

Кромѣ этого, мастерская получить еще заказанную въ 3½ силы динамомашину, которая будетъ давать всевозможные по желанію токи: постоянный, однофазный и многофазный.

Кромѣ того, изъ этой же суммы приобретены и приборы для физическаго кабинета. Какъ физическій кабинетъ, такъ и мастерскія нуждаются еще во многихъ необходимыхъ вещахъ для пополненія. Что субсидія на первоначальное обзаведеніе въ 4500 руб. не достаточна, свидѣтель-

ствуется тотъ фактъ, что одинъ полный физическій кабинетъ для программы физики объема нашей школы по даннымъ, выработаннымъ Министер. Нар. Прос., стоитъ около 3000 руб.

Резюмируя все, что мы получили и видѣли изъ 3-хъ лѣтняго существованія школы, мы можемъ сказать:

1) Въ настоящемъ видѣ школа вполне отвѣчаетъ задачѣ подготовки изъ опытныхъ рабочихъ—десятниковъ по электрическому дѣлу.

2) Школа нуждается въ средствахъ и необходимо вызвать большее сочувствіе электротехническихъ учреждений, выяснивъ имъ прямую существенную приносимую школой пользу для таковыхъ учреждений.

3) Чтобы привлечь въ число учениковъ хорошихъ практиковъ, полезно дать окончившимъ школу какія либо права и преимущества предъ остальными рабочими.

Возможность къ этому есть вполне законная, такъ какъ уже и теперь оба выпускныхъ экзамена происходили въ присутствіи представителей отъ Мин. Нар. Пр. по математикѣ и по электротехникѣ. По электротехникѣ былъ назначенъ профессоръ Техн. Института А. А. Вороновъ.

Заканчивая мой докладъ, позволю себѣ обратиться къ Съезду съ просьбой окончательно выяснить и подкрѣпить мои тезисы, что послужитъ для дальнѣйшаго преуспѣянія и развитія нашей школы.

На послѣдовавшемъ по поводу сего доклада общенъ мнѣніи П. А. Аноповъ указалъ, что техническія школы, устроенныя на тѣхъ же началахъ, что и Школа рабочихъ электротехниковъ, заслуживаютъ полного развитія, такъ какъ съ успѣхомъ удовлетворяютъ одной изъ насущныхъ потребностей технического образованія, давая въ сравнительно короткий срокъ основныя свѣдѣнія въ той или другой отрасли техники. вмѣстѣ съ тѣмъ Аноповъ отмѣтилъ, что въ виду затруднительности исходатайствования правительственныхъ субсидій подобнаго рода школамъ, было бы весьма желательнымъ болѣе внимательное отношеніе къ матеріальнымъ нуждамъ подобныхъ учреждений со стороны частныхъ лицъ, а тѣмъ болѣе со стороны техническихъ предприятий, получающихъ прямую пользу отъ подобныхъ школъ, въ лицѣ персонала болѣе подготовленнаго къ спеціальному техническому труду.

Классификація электрическихъ приборовъ и нормальныя требованія, предъявляемая къ нимъ, выработанныя Комиссіей Американскаго Института Инженеръ-Электриковъ.

(Продолженіе) *).

Вариация и пульсация **).

62. Въ механическихъ двигателяхъ, не имѣющихъ равномерной скорости, какъ, напр., въ паровыхъ машинахъ „вариация“ (колебаніе угловой скорости)

можно разсматривать какъ наибольшее угловое отклоненіе, въ градусахъ, вращающейся части прибора отъ того положенія этой части, которое она занимала бы при вполне равномерномъ движеніи въ теченіи одного оборота. „Пульсация“ (степень плавности хода) есть отношеніе наибольшаго отклоненія скорости во время одного кругооборота въ двигатель къ средней скорости.

63. Въ альтернаторахъ и цѣпяхъ переменнаго тока, вообще говоря, вариация есть наибольшее, выраженное въ градусахъ, отклоненіе фазы электродвижущей силы отъ того значенія, которое дала бы волна э. д. с. при безусловно постоянной частотѣ; эта вариация обуславливается вариацией механическаго двигателя. Пульсация есть отношеніе наибольшаго измѣненія частоты во время одного кругооборота двигателя къ средней частотѣ за этотъ кругооборотъ.

64. Если n есть число полюсовъ альтернатора, вариация этого альтернатора въ $\frac{n}{2}$ разъ больше вариации двигателя, при непосредственномъ соединеніи двигателя съ динамо, и въ $\frac{n}{2} P$ разъ больше вариации этого двигателя, гдѣ P —передаточное число между ихъ валами.

65. Пульсация цѣпи переменнаго тока равняется пульсации двигателя, приводящаго въ движеніе альтернаторъ, работающій на эту цѣпь.

Какъ должно выражать мощность приборовъ.

66. Электрическая и механическая мощность должны быть выражаемы въ киловаттахъ, если не слѣдано какихъ-либо оговорокъ. При этомъ мощность приборовъ переменнаго тока слѣдуетъ относить къ неизмѣняющей индукціи нагрузкѣ, т. е. къ такой нагрузкѣ, при которой токъ совпадаетъ въ фазѣ съ напряженіемъ у зажимовъ.

67. Такимъ образомъ дѣйствительная электрическая мощность прибора переменнаго тока будетъ равна номинальной только при неизмѣняющей индукціи нагрузкѣ.

68. Кажущаяся мощность должна быть выражаема въ киловольтъ-амперахъ въ отличіе отъ дѣйствительной мощности, выражаемой въ киловаттахъ.

69. Если для прибора предусматривъ показатель мощности, отличный отъ 100%, то номинальная мощность должна быть выражена произведеніемъ кажущейся мощности (въ киловольтъ-амперахъ) на показатель мощности при полной нагрузкѣ.

70. Подъ силой тока полной нагрузки динамомашинны подразумевается сила того тока, который, при нормальномъ напряженіи у зажимовъ, соответствуетъ нормальной мощности въ киловаттахъ; для приборовъ переменнаго тока, нагрузка при этомъ не должна имѣть индукціи (§ 66).

71. Такимъ образомъ для машинъ, въ которыхъ напряженіе при холостомъ ходѣ отличается отъ напряженія при полной нагрузкѣ, сила тока при полной нагрузкѣ опредѣляется въ зависимости отъ послѣдняго напряженія.

Если P —нормальная мощность динамомашинны, E —напряженіе у зажимовъ при полной нагрузкѣ, то сила тока при полной нагрузкѣ равна:

$$J = \frac{P}{E}$$
 для машины постоянного или простого переменнаго тока;

$$J = \frac{P}{E \sqrt{3}}$$
 для машины трехфазнаго тока;

«колебаніе угловой скорости» и «степень плавности хода». Гильбертъ предлагаетъ другіе термины: *deplacement angulaire periodique* (периодическое угловое перемѣненіе) и *coefficient de regularisation* (коэффициентъ саморегулированія).

Прим. пер.

* См. «Электричество», № 11—12, стр. 166.

** Variation и pulsation по терминологіи К. А. П. И.-Э.; по-русски наиболѣе близкимъ опредѣленіемъ мы считали бы

$J = \frac{P}{2E}$ для машины четырехфазного тока.

72. Мощность машины, дающей ток постоянной силы, какъ, напр., машины для дуговыхъ лампъ, должна быть опредѣляема въ киловаттахъ, соотвѣтственно напряженію у зажимовъ и силѣ тока при полной нагрузкѣ.

73. Размѣры плавкаго предохранителя или прерывателя опредѣляются не по силѣ рабочаго тока, а по той силѣ тока, при которой они должны разомкнуться цѣпь.

Классификація напряженія и частоты.

74. Въ динамомашинѣхъ постоянного тока низкаго напряженія обыкновенно примѣняются и рекомендуются слѣдующія напряженія у зажимовъ:

125 вольтъ, 250 вольтъ, 550 вольтъ.

75. Для цѣпей постоянного и переменнаго тока низкаго напряженія примѣняются и рекомендуются слѣдующія среднія напряженія у зажимовъ:

110 вольтъ, 220 вольтъ.

Въ цѣпяхъ постоянного тока, передающихъ энергію для трамвая и другихъ цѣпей, напряженіе въ 500 вольтъ слѣдуетъ считать нормальнымъ.

76. Для цѣпей переменнаго тока высокаго напряженія обыкновенно примѣняются и рекомендуются слѣдующія напряженія у получающаго конца:

1000, 2000, 3000, 6000, 10000, 15000, 20000 вольтъ.

77. Въ динамомашинѣхъ переменнаго тока высокаго напряженія и для группъ подобныхъ машинъ обыкновенно примѣняются и рекомендуются слѣдующія напряженія у зажимовъ:

1150 вольтъ, 2300 вольтъ, 3450 вольтъ.

Эти напряженія даютъ наибольшую потерю въ 15% напряженія у зажимовъ получающихъ приборовъ. Если необходимо допустить потерю больше 15%, то альтернаторъ разсматривается, какъ спеціальныи.

78. Для цѣпей переменныхъ токовъ рекомендуются слѣдующія приближительныя частоты:

25 ∞ , 30 ∞ , 40 ∞ , 60 ∞ , 120 ∞ *).

Эти частоты весьма употребительны въ настоящее время, и весьма желательно отъ нихъ не отступать.

Перегрузка.

79. Всѣ гарантіи относительно нагрѣванія, регулировки, сопротивленія искрамъ и т. п. относятся, при отсутствіи оговорокъ, къ нормальной нагрузкѣ, а для приборовъ переменнаго тока—къ нормальной нагрузкѣ, неимѣющей индукціи, за исключеніемъ того случая, когда приборъ по своей природѣ имѣетъ сдвигъ фазъ.

80. Всѣ приборы должны выдерживать умѣренную перегрузку, не повреждаясь механически отъ нагрѣванія, искръ и т. п. и при увеличеніи повышенія температуры, не превосходящемъ болѣе 15% обусловленнаго при нормальной нагрузкѣ (см. §§ 25—31).

81. Допустимыя перегрузки относятся къ нормальнымъ условіямъ работы, какъ-то къ нормальнымъ скорости, частотѣ, напряженію и т. п. и къ неимѣющей индукціи нагрузкѣ, для приборовъ переменнаго тока, если эти послѣдніе не имѣютъ присутствующаго имъ опредѣленнаго сдвига фазъ.

82. Допускаются слѣдующія величины перегрузокъ.

1) Для машинъ постоянного и переменнаго тока 25% въ продолженіе 1/2 часа.

2) Для двигателей постоянного тока и синхронныхъ: 25% въ продолженіе 1/2 часа, 50%—въ 1 минуту, исключая трамвайныхъ двигателей и другихъ приборовъ для непостоянной работы;

*) Къ частотѣ 120 ∞ могутъ быть отнесены употребляемыя теперь частоты между 120 и 140 ∞ , къ частотѣ 60 ∞ между 60 ∞ и 70 ∞ .

3) Для индукціонныхъ двигателей: 25% въ продолженіе 1/2 часа, 50% въ продолженіе 1 минуты;

4) Для синхронныхъ обратителей: 50% въ продолженіе 1/2 часа.

5) Для трансформаторовъ: 25% въ продолженіе 1/2 часа, за исключеніемъ трансформаторовъ, питающихъ приборы, для которыхъ допущена другая перегрузка; въ этомъ случаѣ трансформаторъ долженъ выдерживать такую же перегрузку, что и получающій приборъ.

6) Для возбуждителей альтернаторовъ и другихъ синхронныхъ машинъ: 10% сверхъ возбужденія, необходимаго для перегрузки, допускаемой для машины, и въ продолженіе того же времени.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Первый Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ.

Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданіяхъ 1-го Отдѣла Съѣзда.

Ф. Ф. Фидлеръ.—О вліяніи на телефонные провода проводовъ, несущихъ токи большой силы и напряженія. Указавъ на крайнюю неудовлетворительность телефонныхъ установокъ съ воздушными проводами, при замѣнѣ обратнаго провода землей, и на небезопасность ихъ для абонентовъ, докладчикъ признаетъ необходимымъ и единственно достигающимъ цѣли средствомъ къ устраненію всѣхъ неудобствъ такой системы—перустройство сѣти съ воздушной канализаціей на подземную канализацію съ двойными проводами. Что же касается возможнаго вліянія на такіе провода проводовъ, несущихъ токи большой силы и напряженія, то вліяніе это можетъ быть сведено до минимума путемъ принятія надлежащихъ мѣръ администраціями телефонныхъ сѣтей и сѣтей высокаго напряженія. Ф. Ф. Фидлеръ правильно рекомендуетъ въ этомъ отношеніи слѣдующій принципъ, принятый въ практикѣ Западной Европы и С.-А. С. Штатовъ: только тѣ электрическія сѣти, работающія слабыми токами, имѣютъ право на защиту отъ вреднаго вліянія проводовъ, несущихъ сильныя токи, которыя сами по себѣ достигли необходимой степени совершенства, опредѣляемой современнымъ состояніемъ науки.

Въ качествѣ же временной мѣры, до перехода къ подземной двухпроводной системѣ, докладчикъ рекомендуетъ: а) для тѣхъ магистралей, которыя идутъ параллельно проводу, несущему сильный токъ, замѣнить землю нѣкоторымъ количествомъ обратныхъ проводовъ; б) въ мѣстахъ, гдѣ телефонные провода пересѣкаютъ голые трамвайные, устроить предохранительныя сѣтки или иныя приспособленія; в) всю сѣть снабдить предохранителями.

Для изысканія средствъ на покрытие расходовъ по переустройству сѣти съ воздушной на подземную канализацію, Ф. Ф. Фидлеръ рекомендуетъ повышеніе абонентной платы. Въ приложеніи къ Петербургу это значило бы драть съ одного вола двѣ шкуры.

По поводу сего доклада однимъ изъ членовъ Съѣзда было указано, что вопросъ, возбужденный докладчикомъ, требуетъ возможно скорого разрѣшенія, въ цѣляхъ выясненія взаимнаго положенія электрическихъ кабелей и различныхъ подземныхъ канализаций: водопроводныхъ, газопроводныхъ и др.

Съѣздъ постановилъ передать настоящій докладъ, какъ матеріалъ, въ Комиссію по выработкѣ правилъ, опредѣляющихъ взаимное отношеніе между проводами сильныхъ токовъ и проводами слабыхъ токовъ.

Е. М. Юшкинъ. — Обь электрическомъ освѣщеніи на нефтяныхъ промыслахъ.

Въ цѣляхъ предупрежденія и прекращенія пожаровъ, въ 1891 г. было введено обязательное примѣненіе электрическаго освѣщенія на нефтяныхъ промыслахъ. Но порядокъ оборудованія и эксплуатаціи электрической энергіи не былъ при этомъ точно регламентированъ, а самый надзоръ за правильностью установки и содержаніемъ ихъ былъ возложенъ на Почтово-Телеграфное вѣдство, чины котораго, обремененные прямыми многосложными обязанностями, не могли и не могутъ строго и систематически контролировать дѣйствія предпринимателей. Слѣдствіемъ этого явилось то, что въ установкахъ электрическаго освѣщенія во многихъ случаяхъ не выполняются самыя элементарныя требованія въ отношеніи безопасности установки, а наблюденіе за оными поручается нерѣдко лицамъ, недостаточно подготовленнымъ къ такой роли. Не удивительно поэтому, что въ хроникѣ нефтяныхъ пожаровъ, богатой вообще „неизвѣстностью причинъ“, наблюдается наиболѣе частое указаніе общественнаго мнѣнія и официальной власти на электричество, какъ на источникъ пожаровъ, не поддающихся иному объясненію. Не входя въ обсужденіе вопроса, насколько такое мнѣніе справедливо, докладчикъ признаетъ настоящее положеніе электротехники на нефтяныхъ промыслахъ крайне ненормальнымъ и полагаетъ необходимымъ: 1) изучить вопросъ зависимости пожарныхъ случаевъ на нефтяныхъ промыслахъ отъ электрическихъ установокъ, технически правильно выполненныхъ, и 2) точно регламентировать правила для оборудованія установокъ и содержанія ихъ, въ предупрежденіе пожарныхъ случаевъ отъ неудовлетворительно выполненныхъ установокъ, — примѣнительно къ промысловымъ условіямъ.

Въ заключеніе доклада Е. М. Юшкинъ намѣчаетъ рядъ вопросовъ, подлежащихъ разрѣшенію при обсужденіи втораго изъ поставленныхъ имъ предложеній.

Возможно скорая регламентація, по мнѣнію докладчика, необходима и потому, что на нѣкоторыхъ промыслахъ электричество стали примѣнять, помимо цѣлей освѣщенія, и для цѣлей электродвиженія, въ замѣну пара.

Съѣздъ постановилъ: въ виду спеціальнаго характера настоящаго доклада, передать оный въ Комиссію по выработкѣ правилъ для пользованія электрическими устройствами на фабрикахъ и заводахъ.

А. Н. Кремлевъ. — О помощи рабочимъ на случай болѣзни и старости *).

Въ докладѣ своемъ А. Н. Кремлевъ, упомянувъ обь обязательномъ страхованіи рабочихъ на случай увѣчья, болѣзни и старости въ Германіи (законы 1887 и 1889 гг.), указываетъ, что въ Россіи страхованіе вообще, не говоря уже о страхованіи рабочихъ, стоитъ на сравнительно низкой ступени развитія. Между тѣмъ, по сравнительнымъ даннымъ слѣдуетъ, что Россія нуждается въ страхованіи значительно сильнѣе, чѣмъ государства Западной Европы: по вычисленіямъ академика Буяковскаго (увъ, устарѣвшимъ) въ Россіи 46% населенія находится въ производительномъ возрастѣ, 44% — въ полупроизводительномъ и 10% — въ непроизводительномъ; тогда какъ во Франціи производительный возрастъ выражается въ цифрѣ 52%, а въ Германіи — 47%. Среди явленій социальнѣйшей жизни, продолжаетъ докладчикъ, уже давно обратило на себя вниманіе развитіе нищеты; причиною же этого явленія, по статистическимъ даннымъ, въ бо случаяхъ на сто служатъ болѣзни и старческая инвалидность. Наилучшее средство къ устраненію такихъ ненормальныхъ явленій есть страхованіе рабочаго. Далѣе

*) Докладъ этотъ съ незначительными измѣненіями былъ уже читанъ А. Н. Кремлевымъ на Всероссийскомъ Торгово-Промышленномъ Съѣздѣ 1896 г. въ Нижнемъ-Новгородѣ.

Прим. рефер.

А. Н. Кремлевъ приводитъ нѣсколько цитатъ изъ романа Э. Беллами „Looking Backward“, въ качествѣ мотивовъ и аргументовъ въ подтвержденіе своей мысли о необходимости и справедливости матеріальнаго обезпеченія всѣхъ потерявшихъ по какой-либо причинѣ способность къ труду, и заканчиваетъ докладъ слѣдующими, не лишенными академичности тезисами:

1. Быть обезпеченнымъ матеріально есть право каждаго человѣка.

2. Страхование является лучшею формою обезпеченія больныхъ и старыхъ работниковъ.

3. Рѣшеніе вопроса о страхованіи представляется неотложнымъ, какъ по экономическимъ, такъ еще болѣе по социальнымъ соображеніямъ.

4. Страхование отъ болѣзней и старости должно быть государственнымъ.

Съѣздъ принялъ слѣдующую резолюцію: Съѣздъ, выражая общее сочувствіе вопросу обь обезпеченіи рабочихъ на случай болѣзни и старости и признавая въ общемъ страхованіи одно изъ рѣшенныхъ этого вопроса, постановилъ: въ случаѣ, если вопросъ обь обязательномъ страхованіи рабочихъ будетъ обсуждаться Правительствомъ, ходатайствовать о допущеніи представителей Съѣзда къ участію въ разработкѣ этого вопроса.

Н. Д.

Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданіяхъ 5-го Отдѣла Съѣзда.

С. И. Ламанскій. — О производствѣ карбида кальція.

Послѣ бѣглаго историческаго очерка изслѣдованій Вильсона и Моассана и указанія на новую работу Gin и Leloux, нашедшихъ, что въ непосредственной близости вольтовой дуги карбидъ кальція, благодаря чрезвычайно высокой температурѣ, диссоциируетъ обратно на свои составныя части, докладчикъ подробно разбираетъ появившуюся недавно работу Б. Карльсона о цѣлесообразности измѣленія служачихъ для изготовленія карбида матеріаловъ. По мнѣнію Карльсона, съ которымъ, повидимому, соглашается и докладчикъ, во всѣхъ отношеніяхъ лучше употреблять для засыпки печи известъ и уголь въ грубомъ видѣ (примрѣно въ видѣ зеренъ, величиной съ кедровый орѣхъ), чѣмъ въ мелкоизмельченномъ, какъ то дѣлается болѣею частью въ настоящее время. За такой способъ работы говорятъ слѣдующіе доводы: 1) при употребленіи порошкообразной смѣси часть ея уносится изъ печи вмѣстѣ съ выдѣляемыми реакціей газами, что влечетъ за собой, съ одной стороны, засореніе дымоходовъ, а съ другой — нарушеніе правильнаго состава смѣси, такъ какъ уголь увлекается газами легче, чѣмъ известъ; при работѣ же съ сырымъ матеріаломъ въ кускахъ, газы въ области образованія карбида хотя и насыщены пылью угля и извести, но далеко въ меньшей степени, и кромѣ того, эта пыль задерживается по пути кусками; 2) порошкообразный матеріалъ представляетъ довольно значительное препятствіе удаленію развивающагося газа; поэтому вокругъ дуги образуется углубленіе, покрывающееся глазурию изъ извести и угля, газъ же удаляется лишь перемежающимися взрывами, разрывая эту глазурию; наоборотъ, при употребленіи смѣси въ кускахъ, удаленіе газа совершается легко и спокойно; газъ успѣваетъ поэтому лучше подогрѣвать встрѣчающуюся на его пути смѣсь и выходитъ изъ печи съ температурой не выше 1000—1100°; 3) процессъ образованія карбида происходитъ такъ, что сперва расплавляется известъ, въ которой затѣмъ растворяется, вступая съ ней въ реакцію, уголь; поэтому работа съ грубымъ матеріаломъ требуетъ не больше теплоты, а слѣдовательно и не болѣе электрической энергіи, чѣмъ работа съ порошкообразнымъ; 4) при работѣ съ грубымъ матеріаломъ, его идетъ на одно и то же количество карбида меньше, чѣмъ измельченнаго (въ первомъ случаѣ идетъ 1000 кило

известии и 700 к. угля на 1 тонну карбида, а во втором—3000 к. смѣси на ту же тонну карбида; (по уравнению $\text{CaC} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$, 1 тонна карбида требуетъ 1590 к. смѣси); 5) наконецъ, измельченіе угля и извести требуетъ и довольно обширной установки и много силы.

Послѣ этого вопроса, докладчикъ останавливается на термохимическомъ расчетѣ энергии, требуемой для производства карбида. Гип высчиталъ, что образование одной граммъ-частицы карбида требуетъ 212 большихъ калорий, что составляетъ 275,5 ваттъ-часовъ на 64 гр. карбида или 3,837 киловаттъ-часовъ на 1 килогр. Предполагая, что потеря энергии въ проводахъ составляетъ 10% всей энергии, и принимая во вниманіе потери энергии вслѣдствіе лучеиспусканія и т. д., можно считать, что 1 кило карбида требуетъ около 5 киловаттъ-часовъ. Это число вытекаетъ также и изъ большинства хорошо обставленныхъ фабричныхъ опытовъ.

Производство карбида съ каждымъ годомъ принимаетъ все болѣе широкіе размѣры. Въ Европѣ работаютъ въ настоящее время болѣе 60 карбидныхъ заводовъ. Въ Россіи, отчасти изъ-за сравнительной скудости водныхъ силъ, производство карбида развито еще очень слабо. Съ ноября 1899 г. работаетъ заводъ въ Финляндіи, около Сердоболя, имѣющей въ своемъ распоряженіи 4000 л. с., но пользующійся пока лишь 1200 л. с. Въ апрѣлѣ с. г. открывается въ Финляндіи, второй карбидный заводъ, на Вуоксѣ, въ 1½ километрахъ отъ Иматры, строящейся на 5000 л. с. Въ Польшѣ, въ Зомбковицахъ, "Всеобщей Компаніей Электричества" построены въ прошедшемъ году карбидный заводъ, работающій на паровой силѣ и разсчитанный на производство до 45000 пудовъ карбида.

Изъ различныхъ карбидныхъ печей докладчикъ описываетъ лишь печь общества "Сименсъ и Гальске", отличительную особенностью которой составляетъ, какъ извѣстно, употребленіе, въ качествѣ одного изъ электродовъ, полой угольной трубы, чрезъ которую удаляются развивающіеся при процессѣ газы. Благодаря тому, что куски готового карбида могутъ быть удалены изъ нея, чрезъ особую трубу, во время дѣйствія тока, печь С. и Г. работаетъ непрерывно.

При опредѣленіи достоинства карбида обращается вниманіе: 1) на количество получаемого изъ него, при дѣйствіи воды, ацетилена и 2) на чистоту этого газа (который можетъ содержать до 4% постороннихъ примѣсей, главнымъ образомъ водорода и фосфористаго водорода). Докладчикъ описываетъ способъ Лунге и Педеркрейца, которые опредѣляютъ выходъ ацетилена по объему, и вѣсовой способъ Бамбергера, дающій болѣе точные результаты, но болѣе мѣшкотный, чѣмъ первый. Во всякомъ случаѣ, какъ бы ни производилось изслѣдованіе, слѣдуетъ очень тщательнымъ образомъ брать среднюю пробу анализируемаго товара. Хорошій карбидъ даетъ изъ 1 кило около 40 литровъ ацетилена (измѣренныхъ при обыкновенныхъ давленіи и температурѣ).

Въ заключеніе докладчикъ приводитъ правила относительно урегулированія торговли карбидомъ, установленныя въ началѣ настоящаго года общимъ собраніемъ нѣмецкаго "Acetylen-Ver-ein-a", и высказывается за выработку подобныхъ-же нормъ и у насъ.

Р. Р. Ляндеръ.—Примѣненіе электричества для очищенія питьевыхъ и сточныхъ водъ. Указавъ вкратцѣ на методы очищенія Эрмита, Вульфа, Оппермана и др. — методы, основанные или на употребленіи электролитическихъ растворовъ бѣлильныхъ солей, или на электролизѣ самой очищаемой воды помощью окисляемыхъ анодовъ, — докладчикъ подробно описываетъ очищеніе питьевыхъ и сточныхъ водъ помощью озона. Изъ многочисленныхъ приборовъ,

предложенныхъ для изготовленія озона, докладчикъ даетъ описаніе лишь озонизатора фирмы Сименсъ и Гальске. Приборъ этотъ относится къ типу озонизаторовъ, въ которыхъ электризуемый воздухъ отдѣленъ отъ электродовъ лишь однимъ слоемъ диэлектрика; таковымъ служитъ въ данномъ случаѣ трубка изъ слюды, окружающая концентрически другую, металлическую трубку, по которой протекаетъ холодная вода; въ кольцеобразномъ пространствѣ между обѣими трубками циркулируетъ озонизируемый воздухъ; слюдяная трубка укрѣплена въ эбонитовыхъ кольцахъ и обмотана снаружи мѣдной лентой, служащей вторымъ электродомъ. Установка для производства озона состоитъ изъ ряда такихъ озонизаторовъ, по которымъ воздухъ протекаетъ послѣдовательно, и обкладки которыхъ соединены между собой параллельно. Установка питается токомъ динамомашинны перемѣннаго тока въ 65 вольтъ, трансформируемымъ на 6500 в. При хорошемъ дѣйствіи она даетъ до 54 гр. озона въ часъ на одну лошадиную силу.

Докладчикъ переходитъ затѣмъ къ опытамъ стерилизаціи воды посредствомъ озона. Ольмюллеръ¹⁾, нашелъ, что бактеріи въ богатой органическими веществами водѣ убиваются озономъ труднѣе, чѣмъ въ водѣ бѣдной такими веществами. Въ опытахъ Эрменгема²⁾ стерилизація воды достигалась, когда вода, содержащая 256—6528 зародышей въ 1 куб. см., оставалась пять минутъ въ прикосновеніи съ воздухомъ, содержащимъ въ 1 литрѣ 3—4 mgr. озона. Андреоли³⁾, затрачивая на 1 куб. метръ воды количество озона, доставляемое энергіей 138—376,8 ваттъ, получилъ слѣдующіе результаты: бралась вода, содержащая 2600—40000 бактерій въ 1 куб. см. послѣ озонизаціи въ ней оставалось въ 1 куб. см. въ четырехъ случаяхъ 40 бактерій, въ одномъ случаѣ—20, въ семи—10, и въ одиннадцати—ни одного. Мармье⁴⁾ тратилъ на 1 литръ воды 0,88 mgr. озона и обеззараживалъ воду, содержащую 988—3960 зародышей въ 1 куб. см. Вейль пропускалъ чрезъ воду, содержащую 6040 зародышей въ 1 куб. см., струю озонизированнаго воздуха со скоростью 1 метра въ минуту; при обработкѣ воды 1,15 миллиграммами активнаго озона⁵⁾ въ теченіе 5 мин. вода содержала еще 5184 зарод., 2,30 миллиграммами активнаго озона втеченіе 10 мин.—68 зарод., 4,60 миллиграммами активнаго озона въ теченіе 20 мин.—вода еще чрезъ 9 дней оставалась безплодной.

Фирма Сименсъ и Гальске произвела испытаніе озонизаціи воды въ широкихъ размѣрахъ, построивъ спеціальную установку для обработки свыше 9000 литровъ воды въ сутки. Вода бралась изъ Шпре, въ сильно загрязненномъ мѣстѣ, очищалась отъ механическихъ нечистотъ и мелкой рыбы въ грубыхъ фильтрахъ и направлялась въ особые стерилизационныя башни; здѣсь она по большой поверхности стекла внизъ и встрѣчала на пути идущій въ обратномъ направленіи токъ озонизированнаго воздуха. Озонизаторная станція доставляла для этой станціи 60 гр. тока въ часъ. Докладчикъ приводитъ числа, полученныя Вейлемъ при изслѣдованіи стерилизованной такимъ образомъ воды; изъ нихъ слѣдуетъ: 1) что озономъ можно почти вполне стерилизовать воду, содержащую до 84000 зародышей въ 1 куб. см.; 2) что озонъ уменьшаетъ также содержаніе въ

¹⁾ Ohlmüller. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, VIII.

²⁾ Ermengem. Sur la sterilisation industrielle des eaux potables par l'ozone. Rapport présenté à la municipalité de Lille. Février 1899. Lille.

³⁾ Andreoli, Electrical Review, 1899.

⁴⁾ Ermengem, An. Pasteur, 1895.—Technologie sanitaire, 1898.

⁵⁾ Докладчикъ подразумеваетъ здѣсь и дальше подъ активнымъ озономъ не всю частицу O_3 , а атомъ O_1 , производящій окисленіе.

водѣ органическихъ веществъ. Обработанная озономъ вода не имѣетъ ни запаха, ни вкуса озона; она значительно менѣе окрашена, чѣмъ сырая вода.

На установкѣ фирмы Сименсъ и Гальске у Берлина 1 кило озона обходится въ 3,255 марки (при стоимости 1 лошадиной силы въ часъ—3,1 пфен.), или, считая 10% на амортизацію, въ 3,58 марокъ (т. е. около 1 р. 80 к.). Такъ какъ 1 куб. метръ хорошей рѣчной воды требуетъ для своей стерилизаціи около 1 гр. озона, 1 куб. метръ плохой — около 2 гр., то стерилизація 1 куб. метра хорошей воды помощью озона обходится 0,3585 пф. (0,18 коп.), а плохой — 0,716 пфен. (0,36 коп.).

Въ технику водоснабженія озонизація воды можетъ быть произведена двоякимъ образомъ: 1) вся вода подвергается озонизаціи на центральной станціи; 2) или-же озонизація производится самимъ потребителемъ, имѣющимъ свою отдѣльную небольшую озонизаціонную установку.

Л. Г.

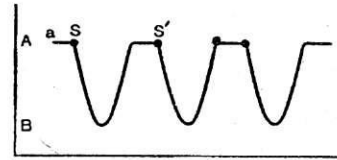
НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Измѣненія молекулярнаго строения тѣлъ подѣ дѣйствіемъ электрическихъ волнъ.—Какъ извѣстно, употребленіе когереровъ основано на томъ явленіи, что столбикъ изъ металлическихъ опилокъ, представляющій значительное сопротивление прохожденію электрическаго тока, становится несравненно лучшимъ проводникомъ въ тотъ моментъ, когда на него падаютъ электрическія волны. Занимаясь изслѣдованіемъ этого практически и теоретически одинаковаго важнаго факта, Бозе наткнулся на рядъ новыхъ интересныхъ явленій. Прежде всего онъ нашелъ, что не всѣ измельченные вещества показываютъ возрастаніе проводимости подѣ дѣйствіемъ электрическихъ волнъ. Такъ, проводимость измельченныхъ: калия, сурьмы и т. д. не возрастаетъ, а падаетъ. Далѣе оказалось, что тотъ или другой характеръ дѣйствія электрическихъ волнъ на проводимость измельченныхъ тѣлъ стоитъ въ зависимости отъ силы волнъ. Лоджъ еще раньше замѣтилъ, что когереръ изъ желѣзныхъ опилокъ становится худшимъ проводникомъ при дѣйствіи на него слабыхъ волнъ. Бозе изслѣдовалъ это явленіе систематически и нашелъ при этомъ, что для всѣхъ металловъ существуетъ критическая сила электрическихъ волнъ, при которой дѣйствіе ихъ на проводимость измельченнаго металла мѣняетъ свое направленіе. Такъ, проводимость когерера, наполненнаго свѣже-истолченнымъ мышьякомъ, сильно падала, когда когереръ находился въ непосредственномъ соудствѣ интенсивнаго радиатора; по мѣрѣ удаленія отъ радиатора паденіе проводимости когерера уменьшалось; на разстояніи 25 см. оно становилось равнымъ нулю, а на еще большемъ разстояніи проводимость начинала вновь возрастать. Наоборотъ, дѣйствіе электрическихъ волнъ на проводимость осміевого когерера, положительное при разстояніяхъ между нимъ и радиаторомъ до 250 см., становилось отрицательнымъ при разстояніяхъ свыше 250 см. Чѣмъ чувствительнѣе данный металлъ къ дѣйствію электрическихъ волнъ, тѣмъ больше разстояніе, на которомъ происходитъ перемена характера дѣйствія, такъ что это разстояніе можетъ служить мѣрой чувствительности металла.

Измѣненіе проводимости измельченнаго металла въ ту или другую сторону стоитъ въ зависимости не только отъ природы металла и силы электрическихъ волнъ, но также и отъ продолжительности дѣйствія послѣднихъ. Бозе подвергалъ когереръ, наполненный мышьякомъ, дѣйствію радиатора въ теченіе 10 минутъ; послѣ этого проводимость когерера возрастала не только на разстояніяхъ его отъ радиатора свыше

25 см. (какъ то было до дѣйствія волнъ), но и въ непосредственной близости радиатора. При ближайшемъ изслѣдованіи оказалось, что дѣйствіе электрическихъ волнъ на проводимость измельченныхъ металловъ подвержено періодическимъ измѣненіямъ. Изслѣдованіе производилось такъ: въ одну цѣпь съ когереромъ, содержащимъ испытуемый металлъ, вводился чувствительный гальванометръ; вблизи когерера помещался сильный радиаторъ, чрезъ который, помощью ключа, посылались искры въ правильные и точно измѣряемые промежутки времени. При этомъ обнаружались три типичныхъ случая.

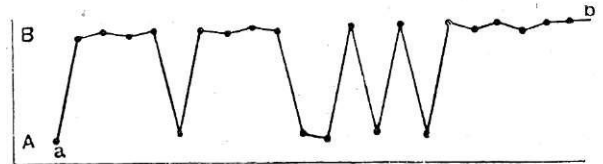
1) Измѣненіе проводимости исчезаетъ, какъ только прекращается дѣйствіе искры, т. е. одновременно съ исчезновеніемъ электрическихъ волнъ. Этотъ случай, наблюдаемый для калия, изображенъ схематически на фиг. 1. Ордината *A*—изображаетъ здѣсь проводимость



Фиг. 1.

мость измельченнаго калия въ обычномъ состояніи, *B*—проводимость подѣ дѣйствіемъ волнъ; точки *s*, *s'*—моменты отдѣльныхъ искръ.

2) Измѣненіе проводимости, вызываемое каждой отдѣльной искрой, болѣе устойчиво, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, но направленіе его періодически мѣняется, пока металлъ не приходитъ въ состояние „утомленія“, когда проводимость его, при дѣйствіи ряда искръ, остается почти постоянной. Этотъ случай, наблюдаемый для магнія, изображенъ схематически на фиг. 2. До появленія электрическихъ волнъ



Фиг. 2.

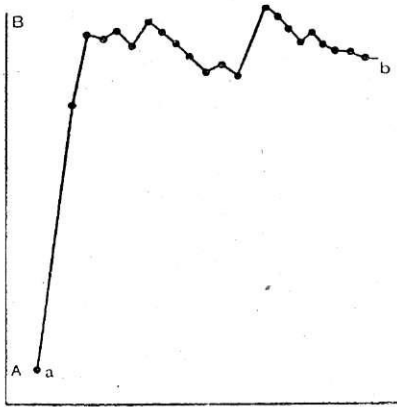
когереръ пропускалъ чрезъ себя токъ, соотвѣтствовавшій 5-ти дѣленіямъ гальванометра; первая искра вызвала отклоненіе на 90 дѣлений, вторая увеличила отклоненіе еще на 5, третья уменьшила на 5, четвертая опять увеличила, пятая же внезапно уменьшила на 90, а шестая, на столько же увеличила и т. д. Послѣ ряда такихъ сильныхъ колебаній, отклоненіе иглы гальванометра, при дѣйствіи послѣдовательныхъ искръ, стало почти постояннымъ, колеблясь лишь въ предѣлахъ 5-ти дѣлений.

3) Наконецъ, для нѣкоторыхъ металловъ графическое изображеніе ихъ проводимости при различной продолжительности дѣйствія электрическихъ волнъ приводитъ къ кривымъ съ быстро потухающими колебаніями. Подобныя кривыя изображены на фиг. 3—для желѣза, и на фиг. 4—для мышьяка. Въ обоихъ случаяхъ ордината *A* означаетъ нормальную проводимость, *B*—максимальную или минимальную, получающуюся подѣ дѣйствіемъ электрическихъ волнъ; *b*—устанавливающуюся при дѣйствіи цѣлага ряда искръ.

Какъ извѣстно изъ практики употребленія когерера, механическія сотрясенія уничтожаютъ или, по крайней мѣрѣ, въ очень значительной степени уменьшаютъ тѣ измѣненія проводимости измельчен-

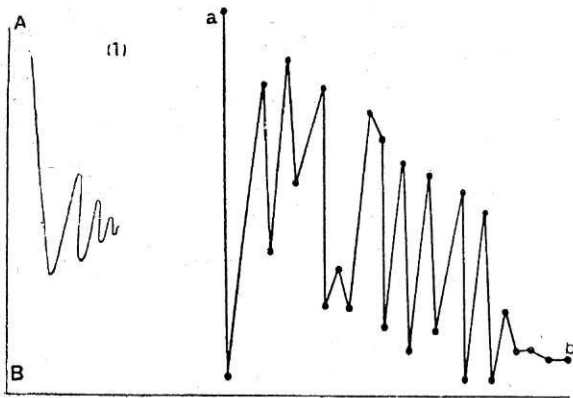
ных металлов, которые были вызваны электрическими волнами. Подобное же действие имѣть и нагревание металла, причемъ Бозе замѣтилъ, что возвращение металла къ нормальной величинѣ проводимости совершается не прямолинейно, а съ нѣсколькими периодическими колебаніями.

Изъ своихъ опытовъ Бозе выводитъ новую теорію когерера. По общепринятой гипотезѣ Лоджа дѣй-



Фиг. 3.

ствие когерера основывается на томъ, что частица *) измельченного металла, при паденіи на нихъ электрическихъ волнъ, скучиваются въ группы и отчасти даже, быть можетъ, спаиваются. Бозе не отрицаетъ этого объясненія; но онъ считаетъ нужнымъ пополнить его гипотезой, по которой электрическія волны



Фиг. 4.

вызываютъ также молекулярныя измѣненія въ тѣлахъ. Онъ различаетъ поэтому массовое и молекулярное дѣйствіе волнъ. Первое состоитъ въ сближеніи частицъ тѣла и не зависитъ отъ природы послѣдняго; дѣйствительно, если расплавить калий подъ жидкимъ парафиномъ и разбить его помощью стеклянной палочки на отдѣльные маленькіе шарики, то послѣдніе, какъ нашелъ Бозе, стремятся слиться въ одно цѣлое при дѣйствіи на нихъ электрическихъ волнъ; между тѣмъ какъ твердый калий, обладающій извѣстной молекулярной структурой, принадлежитъ къ тѣламъ, проводимость которыхъ, въ измельченномъ видѣ, уменьшается подъ влияніемъ

*) Здѣсь подъ частицами подразумѣваются видимыя, физически обособленныя массы, а не химическія частицы, которыя мы, во избѣжаніе недоразумѣній, будемъ называть исключительно молекулами.

волнъ. Молекулярное дѣйствіе электрическихъ волнъ состоитъ, по мнѣнію Бозе, въ томъ, что онѣ вызываютъ перегруппировку молекулъ, т.-е. аллотропическія измѣненія вещества. Если новое видоизмѣненное вещества *B* проводить токъ лучше, чѣмъ нормальное, первоначальное *A*, то дѣйствіе электрическихъ волнъ выражается въ повышеніи проводимости когерера, и наоборотъ. Различіе кривыхъ фиг. 1—3 Бозе объясняетъ различіи устойчивостью аллотропическихъ измѣненій *A* и *B*. Если состояніе *B* очень неустойчиво, то оно послѣ прекращенія искры превращается обратно въ *A*,—въ результатѣ получается кривая 1. Фиг. 2 соответствуетъ тому случаю, когда *B* обладаетъ нѣкоторой устойчивостью, но способно, подъ дѣйствіемъ волнъ, превращаться обратно въ *A* *).

Кривая фиг. 3 показываетъ, что превращеніе *A* въ *B* идетъ не сполна, а съ періодическими колебаніями.

Предположеніе Бозе о способности электрическихъ волнъ вызывать молекулярныя измѣненія тѣлъ тѣмъ болѣе вѣроятно, что для свѣтовыхъ волнъ подобная способность установлена съ несомнѣнностью уже давно. Вышеупомянутый опытъ съ калиемъ говоритъ также въ пользу этой гипотезы. Далѣе, Бозе нашелъ, что свѣжіе опилки, полученныя изъ массивнаго куска серебра, показываютъ при дѣйствіи волнъ повышение проводимости, измельченное же серебро, полученное путемъ химическаго возстановленія,—наоборотъ, пониженіе; оба эти видоизмѣненія серебра, будучи соединены другъ съ другомъ въ гальваническій элементъ, даютъ электродвижущую силу 0,12 вольта. Наконецъ, Бозе показалъ, что когереръ, наполненный измельченнымъ мышьякомъ, послѣ дѣйствія волнъ не получаетъ вполне свою первоначальную проводимость даже тогда, когда порошокъ подвергается легкому сжатію; слѣдовательно, пониженіе проводимости не можетъ быть объяснено только взаимнымъ удаленіемъ частицъ.

(Electrician, 1900, №№ 1136 и 1137).

О поглощеніи электрическихъ волнъ.

Помощью построеннаго для этой цѣли аппарата, Флеммингъ изслѣдовалъ поглощеніе короткихъ электрическихъ волнъ (ок. 8 дюймовъ длины) въ цѣломъ рядѣ веществъ. Какъ и слѣдовало ожидать, эти волны свободно проникаютъ чрезъ изоляторы, какъ жидкіе (бензолъ, терпентинъ и т. д.), такъ и твердые (дерево, стекло...). Но онѣ поглощаются такими веществами, которыя, будучи чрезвычайно плохими проводниками, обладаютъ высокими діэлектрическими постоянными, какъ напр. вода и алкоголь: вода вполне поглощаетъ ихъ въ слояхъ въ $\frac{1}{8}$ дюйма толщины; точно также эти волны задерживаются влажными веществами и т. д. Ледъ, если только онъ сухъ съ поверхности, пропускаетъ свободно короткія волны; помощью призмъ изъ льда могла быть приблизительно опредѣлена преломляемость соответствующихъ лучей во льдѣ,—она найдена равной 1,7—1,8. Человѣческое тѣло для короткихъ электрическихъ волнъ вполне непрозрачно. Непрозрачны также нѣкоторые пары и газы, напр. красныя пары окиси—перекиси азота, выдѣляемые азотной кислотой при дѣйствіи на нее мѣди. Повидимому, группы гидроксила (OH) и нитро (NO₂) придаютъ различнымъ ве-

*) Слѣдуетъ замѣтить, что объясненіе, которое даетъ Бозе этому случаю, противорѣчитъ современному ученію о химическихъ превращеніяхъ и равновѣсїи; согласно этому ученію, если электрическія волны вызываютъ и превращеніе *A* въ *B*, и обратное, то при дѣйствіи ряда искръ должно установиться равновѣсїе между *A* и *B*, но это равновѣсїе должно быть достигнуто непрерывной кривой, а не ломаной фиг. 2; и превращеніе *A* въ *B* или наоборотъ при дѣйствіи одной искры не можетъ быть полнымъ, какъ то допускаетъ Бозе.

Л. Г.

ществамъ способность поглощать короткія электрическія волны.

(Electrician, 1900, № 1150).

Гистерезисъ и вязкость діэлектриковъ.—Арно первый показалъ, что діэлектрикъ, находясь въ переменномъ электростатическомъ полѣ, подвергается нагрѣванію и что степень этого нагрѣванія представляетъ функцію электродвижущей силы. Въ связи съ этимъ явленіемъ стоитъ другое, подмѣченное Жанэ, а именно, что конденсаторъ, заряжаемый возрастающими потенциалами, получаетъ, при одной и той же величинѣ потенциала, зарядъ болѣе слабый чѣмъ въ томъ случаѣ, когда онъ заряжается потенциалами постепенно ослабѣвающими. Оба явленія могутъ быть объяснены или вязкостью діэлектрика, или его гистерезисомъ. Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, Болеръ произвелъ рядъ опытовъ, исходя изъ того, что разсѣяніе энергіи, если оно обусловливается гистерезисомъ, должно быть независимо отъ быстроты измѣненія потенциала. Онъ заряжалъ, поэтому, конденсаторъ до одного и того же потенциала съ различной скоростью, въ промежутки времени отъ 4 до 600 секундъ, и сравнивалъ принимаемые конденсаторомъ заряды помощью баллистическаго гальванометра. При этомъ Болеръ нашелъ, что потеря электрической энергіи въ конденсаторѣ тѣмъ меньше, чѣмъ медленнѣй производится его зарядка, такъ что при длительности послѣдней свыше 15 минутъ вообще не происходитъ потери. Такимъ образомъ, описанныя явленія правильнѣе приписать вязкости діэлектрика, а не гистерезису.

(C. R., 1900).

Дѣйствіе повышения температуры на разряды въ трубкахъ съ разрѣженнымъ воздухомъ.—Шмидтъ изслѣдовалъ распределение потенциала въ трубкахъ съ разрѣженнымъ воздухомъ, нагрѣваемымъ до температуръ между 15° и 300°, пользуясь платиновыми проволоками, впаянными въ различныя мѣста трубки. Главное вниманіе было при этомъ обращено на паденіе потенциала между свѣтлымъ аноднымъ столбомъ и темнымъ пространствомъ у катода, пространствомъ, которое по изслѣдованіямъ Венельта и Видеманна можетъ обладать свойствами діэлектрика, свободно пропуская чрезъ себя электрическія колебанія. При повышеніи температуры сплошной раньше свѣтовой анодный столбъ разбивался на слои, которые по мѣрѣ нагрѣванія перемѣщались къ катоду, такъ что иногда, наконецъ, могъ быть полученъ темный разрядъ. Паденіе же потенциала у катода сохраняло свою величину при различныхъ температурахъ, до тѣхъ поръ, пока катодъ совершенно не покрывался свѣтящимъ polemъ; послѣ этого паденіе потенциала здѣсь возрастало. Когда разрядъ становился темнымъ, паденіе потенциала оказывалось сильнѣй всего у анода, и это тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше было разстояніе между обоими электродами.

(Wied. Ann., 1900)

О формѣ волны техническихъ индукціонныхъ катушекъ.—Расчетомъ тока, производимаго въ индукціонной катушкѣ, Руссель пришелъ къ параболическому виду такой волны; сравненіе этой волны съ синусоидальной даетъ слѣдующіе результаты. Если синусоидальная и параболическая волна даетъ одно и то же дѣйствующее напряжение, то параболическая волна является болѣе пологою, причемъ наибольшая ордината синусоидальной волны приблизительно на 3% выше наибольшей ординаты параболической волны. Отношеніе площади параболической волны къ площади синусоидальной волны равно 1,014.

При дѣйствіи этихъ двухъ видовъ волнъ въ зам-

кнутой цѣпи, неимѣющей индукціи, сила тока одинакова для обоихъ видовъ. Если же напряженія эти дѣйствуютъ въ цѣпи, обладающей самоиндукціей, то сила тока больше при синусоидальной формѣ волнъ. При включеніи въ цѣпь тока конденсатора, сила получаемого тока больше при параболической волнѣ. Для одной и той же катушки, мощность больше при синусоидальной волнѣ, но кажущееся сопротивление и реакція цѣпи больше при параболической. (Electr. Rev.).

Вліяніе температуры на электродвижущую силу свинцовыхъ аккумуляторовъ.—Вопросъ этотъ, уже отчасти изученный Стрейнцомъ, былъ недавно подвергнутъ новому изслѣдованію Долезалекомъ. Оказывается, что температурный коэффициентъ э.д. силы можетъ быть и положительнымъ и отрицательнымъ, въ зависимости отъ крѣпости кислоты. Онъ имѣетъ наибольшую (положительную) величину для кислоты, содержащей 2 гр. молекулы H_2SO_4 въ 1 литрѣ (т.е. 19,6%)-ной). При разбавленіи кислоты, коэффициентъ быстро падаетъ, становится равнымъ нулю для кислоты 6,86% (т.е. 0,70 гр. мол. въ 1 л.) и получаетъ отрицательныя величины при дальнѣйшемъ разбавленіи. Аккумуляторъ, наполненный кислотой уд. в. 1,15, нагрѣвается при зарядкѣ и охлаждается при разрядкѣ; обратныя явленія наблюдаются въ аккумуляторахъ, содержащихъ въ себѣ кислоту уд. в. 1,04. При употребленіи очень разбавленной кислоты температурный коэффициентъ получаетъ значительную отрицательную величину, причемъ зависимость электродвижущей силы отъ температуры остается линейной функціей; соединяя два такихъ аккумулятора, и нагрѣвая одинъ и охлаждая другой, можно, такимъ образомъ, получить термоэлектрическіе токи довольно высокаго напряженія. Такъ, при употребленіи двухъ аккумуляторовъ съ кислотой, содержащей 0,049% H_2SO_4 , изъ которыхъ одинъ поддерживается при температурѣ 18°, другой 100°, получается электродвижущая сила въ 0,6 вольта. Чрезвычайная разбавленность кислоты, т.е. значительное внутреннее сопротивление аккумуляторовъ, препятствуетъ практическому примѣненію подобной термодары. Но примѣненіе это стало бы исполнѣ возможнымъ, если бы удалось найти другой электролитъ, обладающій меньшимъ сопротивленіемъ и столь же высокимъ температурнымъ коэффициентомъ.

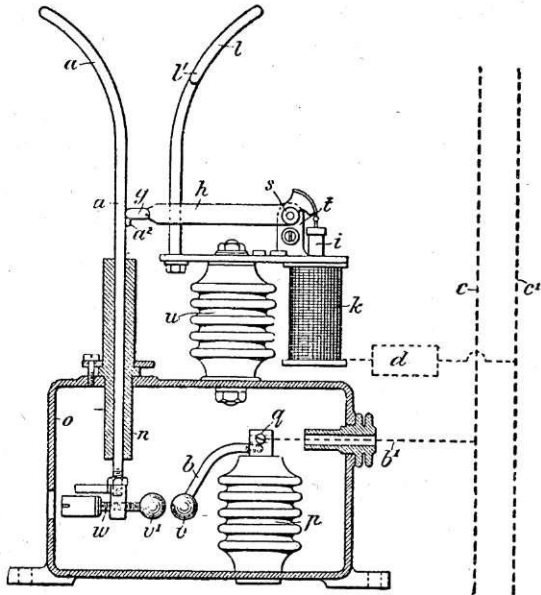
(Ztschr. f. Elektrochemie, 1900).

О Б З О Р Ъ.

Новый предохранитель для токовъ высокаго напряженія, системы Партриджа.—Первымъ аппаратомъ, предназначеннымъ для предохраненія электрическихъ цѣпей отъ разрушительнаго дѣйствія электрическихъ разрядовъ высокаго напряженія, былъ громоотводъ. По мѣрѣ распространенія передачи электрической энергіи для освѣщенія, механической работы и т. д., были выработаны различные другіе типы предохранителей, заключающіе въ себѣ воздушный промежутокъ для проскакиванія искры. Но подобные предохранители оказались непригодными при передачѣ очень сильныхъ токовъ, такъ какъ искра, проскакивающая чрезъ воздушный промежутокъ, какъ-бы прокладываетъ путь для дальнѣйшаго теченія электричества; дѣйствительно, между концами воздушнаго промежутка образуется постоянная дуга, влекущая за собой быстрое разрушеніе линий. При замѣнѣ системы воздушныхъ электрическихъ проводовъ подземными, опасность со стороны ударовъ молніи и т. п. въ значительной степени ослабляется, но подобные же вред-

ные толчки или удары вызываются реакцией самоиндукции и емкостью кабелей и соединенных с ними аппаратов при введении в цепь или удалении из нея новых частей. Так, например, в системах проводов переменного тока высокого напряжения включение или выключение части цепи на распределительной доске может вызвать мгновенное повышение напряжения на 50% и больше, что, в свою очередь, может повлечь за собой порчу трансформаторов и других аппаратов.

С целью устранения подобной опасности предложен новый предохранитель Партриджа. Фиг. 5



Фиг. 5.

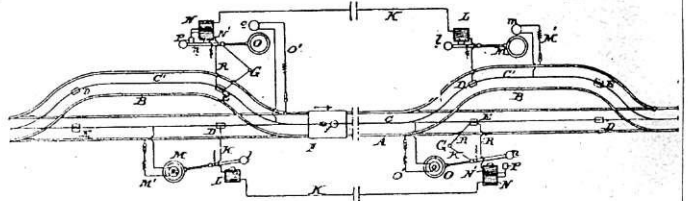
дает схематическое изображение этого аппарата: *c* и *c'* — внутренний и наружный провода предохраняемого концентрического кабеля. Провод *c* соединен проволокой, вступающей в аппарат через изолятор *b*¹, с металлическим шариком *v*; этот шарик укреплен на фарфоровом изоляторе *p* и, вместе с другим, подобным же шариком *v*¹, образует воздушный разрядник, длину искры которого можно регулировать извне помощью винта *w*. Существенную часть всего аппарата составляет пара металлических, расходящихся кверху стержней *a* и *l*; один из этих стержней соединен с шариком *v*¹; другой укреплен на фарфоровом изоляторе *u*. К тому же изолятору прикреплен соленоид *k*, от которого, через сопротивление *d*, идет проволока к проводу *c*¹. Вдоль стержня *l* движется рычаг *h* (ось его в *s*), имющий контактный наконечник *g*; к другому концу рычага прикреплен железный сердечник *i* соленоида *k*. При нормальных условиях работы, конец *g* касается выступа *a*² стержня *a* и устанавливает, следовательно, короткое замыкание между стержнями *a* и *l*. При мгновенном повышении напряжения, между *v* и *v*¹ проскакивает искра, и электричество, далее, направляется по *a*, *a*², *g*, *h* в соленоид; последний тотчас же вытягивает сердечник *i*; сообщение между *a* и *g* прерывается, рычаг *h* подымается вверх, пока не задерживается изгибом *l*¹. Искра между стержнями *a* и *l* подымается вверх и, удлиняясь по мере расхождения стержней, слабеет и потухает.

При испытании предохранитель Партриджа дал отличные результаты. При мгновенном повышении напряжения на 25% выше нормального в 10000

вольт онъ в незначительную долю секунды произвел земной разрядъ.

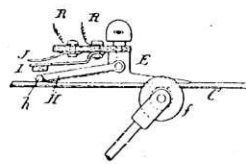
(Electrician, № 1143, 1900.)

Сигнализация для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Сигнализация, описываемая А. Стимисономъ, состоитъ, существеннымъ образомъ, изъ двухъ выключателей, прикрепленныхъ къ воздушному проводу при посредствѣ изоляторовъ изъ слюды. Фиг. 7 показываетъ общее расположение рель-

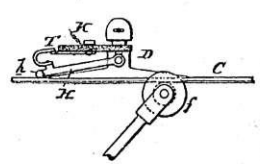


Фиг. 6.

сового пути, проводовъ и различныхъ аппаратовъ. *A* — представляетъ собой главную рельсовую линию, *B* — отѣтвления у развѣздовъ, *c* и *c'* — воздушные провода, по которымъ скользятъ троллеи; *F* — вагонъ; *f* — колесико троллея. Проводъ для сигнализации *k* соединенъ у одного своего конца съ выключателемъ *D*, который въ нормальномъ положеніи остается замкнутымъ; у другого конца онъ, черезъ электромагнитъ *N*, контактъ *P* и якорь *n*, сообщается съ землей (*G*). Здѣсь же отъ него отходитъ отѣтвление, которое, заключая въ себѣ вторую обмотку *N'* электромагнита *N*, соединяется, черезъ выключатель *E*, также съ землей. Якорь *n* приводитъ въ дѣйствіе семафоръ *o*, состоящій, напримѣръ, изъ красного стекла; если для освѣщенія семафора употребляется электрическая лампочка, то послѣдняя можетъ получать токъ отъ воздушнаго провода, черезъ отѣтвление *o'*. У другого конца сигнализационнаго провода электромагнитъ *L* приводитъ въ дѣйствіе подобный же семафоръ *M*. Выключатель *D* изображенъ отдѣльно на фиг. 8 и 9. Вращающійся рычагъ *H* снабженъ за-

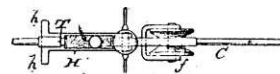


Фиг. 7.



Фиг. 8.

гнутымъ носикомъ *T*, производящимъ контактъ воздушнаго провода съ сигнализационнымъ проводомъ *K*, и двумя боковыми отроостками *h*. Въ своемъ нормальномъ положеніи выключатель *D* замкнутъ; но когда подъ нимъ проходитъ троллей вагона, то края колесика троллея приподымаютъ выступы *h* и ры-

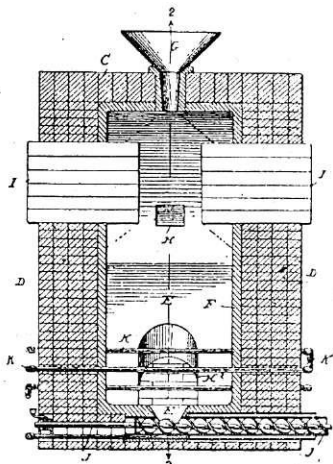


Фиг. 9

чагъ *H*, слѣдствіемъ чего является размыканіе тока. Тотчасъ же оба электромагнита *L* и *N* размагнитиваются и приводятъ въ дѣйствіе семафоры *M* и *o*, которые указываютъ, что на пути между *D* и *E* уже находится вагонъ. Когда же послѣдній проходитъ подъ вторымъ выключателемъ *E*, то семафоры приводятся въ дѣйствіе слѣдующимъ образомъ. Выключатель

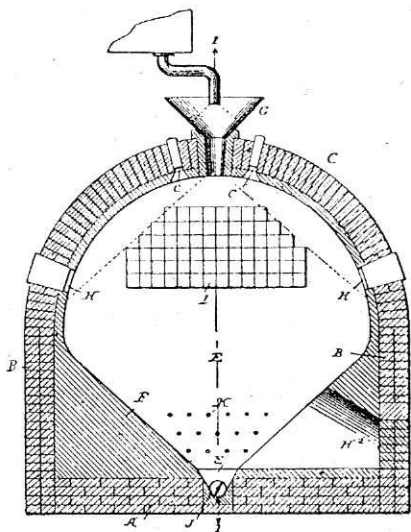
чатель *E* изображень отдѣльно на фиг. 7. Рычагъ *H* приводится въ дѣйствиѣ колесикомъ троллея такимъ же образомъ, какъ рычагъ выключателя *D*. При этомъ онъ производитъ контактъ между *J* и *I*; токъ проходитъ черезъ обмотку *N*; якорь *n* притягивается электромагнитомъ, вслѣдствіе чего замыкается токъ черезъ электромагнитъ *L*, т.-е. оба семафора приходятъ въ свое первоначальное положеніе.
(Electrical World, 1900, № 16).

Электрическая печь для изготовленія искусственнаго графита. Для изготовленія графита по способу Эчсона, описанному въ № 8—9 „Электричества“, изобрѣтатель предлагаетъ слѣдую-



Фиг. 10.

щую конструкцію электрической печи. Очагъ печи, имѣющій по своей длинѣ куполообразный сводъ и подъ въ видѣ воронки, выложенъ изнутри огнеупорнымъ матеріаломъ, напримѣръ, карборундомъ. Очагъ наполняется обрабатываемымъ матеріаломъ черезъ во-



Фиг. 11.

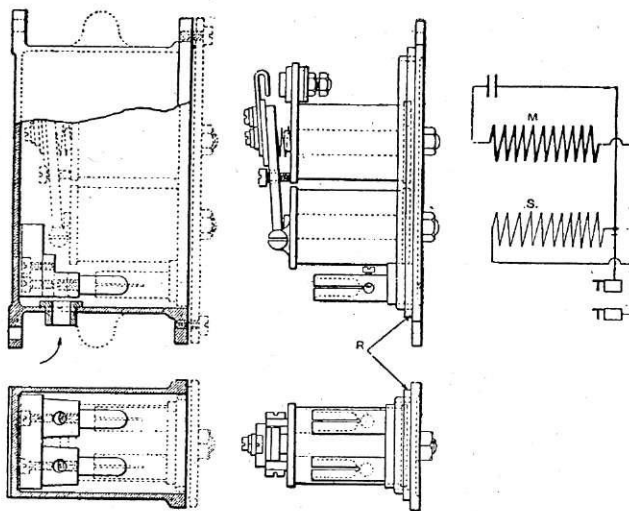
ронку *G*, архимедовъ винтъ *J* въ нижней части очага служитъ для удаленія готоваго продукта; такимъ образомъ, работа печи можетъ быть сдѣлана непрерывной. Electroды *I*, *I'* входятъ въ очагъ по возможности глубоко, для того, чтобы поясъ наивысшей температуры отстоялъ возможно дальше отъ стѣнъ

очага; они состоятъ изъ соединенныхъ въ пучки угольныхъ стержней. Система трубъ *K* въ нижней части печи имѣетъ своимъ назначеніемъ охлажденіе готовой массы предъ ея удаленіемъ изъ печи. Отверстія *C* служатъ для удаленія развивающихся при нагрѣваніи газовъ, *H*—для наблюденія за ходомъ работы и для переѣзжанія обрабатываемой массы въ случаѣ надобности. Для производства 240 кило графита въ часъ требуется токъ въ 37500 амперъ, при напряженіи въ 12 вольтъ. При этомъ поперечное сѣченіе каждаго электрода равно 7800—8000 кв. см., разстояніе между ихъ обращенными другъ къ другу концами—500 мм.

(Zt. f. Electrochemie, № 49, 1900).

Установка электрическаго освѣщенія въ приходѣ Св. Мартина въ Лондонѣ. Изъ описанія этой установки, помѣщеннаго въ Electrician,

мы заимствуемъ нѣкоторыя подробности касательно устройства дуговыхъ лампъ. Распределительная доска каждой лампы заключаетъ въ себѣ замыкатель, автоматическій выключатель и компенсирующее сопротивление. Замыкатель состоитъ изъ упругихъ пластинокъ, изогнутыхъ въ видѣ буквы *C*, къ краямъ которыхъ прилаженъ вращающійся контактъ. Форма ключа, приводящаго во вращеніе контактъ, и отверстие въ желѣзномъ ящикѣ, прикрывающемъ распределительную доску, отверстіе, черезъ которое вводится ключъ, выбраны такъ, что ключъ можетъ быть

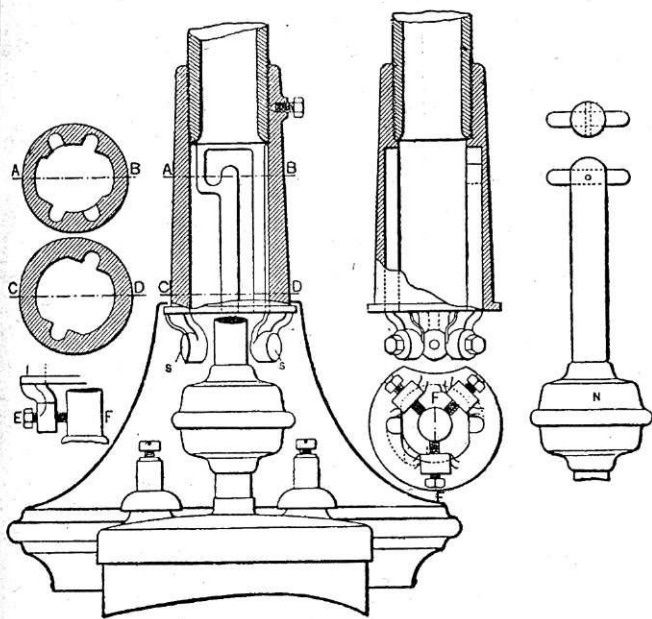


Фиг. 12. Автоматическій выключатель.

R—резиновая прокладка, *M*—катушка главнаго тока, *S*—шунтовая катушка.

удаленъ лишь при одномъ изъ двухъ крайнихъ положеній контакта: когда онъ вводитъ въ цѣпь самую лампу или компенсирующее сопротивление. Автоматическій выключатель, построенный на обычномъ принципѣ, отличается своей простотой и компактностью; весь его механизмъ укрѣпленъ къ крышкѣ и можетъ быть вмѣстѣ съ ней удаленъ для осмотра. Онъ изображень схематически на фиг. 12. Компенсирующее сопротивление (не изображенное на чертежѣ) включено въ цѣпь между зажимами *T, T'* послѣдовательно, а лампы—параллельно. Въ нормальномъ состояніи выключателя его верхняя „главная“ катушка остается разомкнутой, тогда какъ нижняя, шунтовая, постоянно замкнута черезъ зажимы *T*. Когда дуга въ лампѣ почему-либо исчезаетъ, токъ черезъ шунтовую катушку усиливается и послѣдняя притягиваетъ къ себѣ свой якорь; но этотъ якорь въ то

же время замыкает токъ чрезъ верхнюю катушку и компенсирующее сопротивление; верхняя катушка, притягивая къ себѣ якорь съ большей силой, чѣмъ шунтовая, дѣлаетъ контактъ болѣе совершеннымъ. Когда лампа приходитъ вновь въ дѣйствіе, токъ въ обѣихъ катушкахъ ослабѣваетъ и якорь, отскакивая



Фиг. 13. Способъ прикрѣпленія лампы.

N—миканштъ, S—гайки для зажимныхъ винтовъ E, F—ось лампы.

обратно, размыкаетъ токъ чрезъ верхнюю катушку и компенсирующее сопротивление. Выключатель начинаетъ дѣйствовать, когда напряжение между углями лампы достигаетъ 60 вольтъ.

Способъ укрѣпленія лампы и ея колпака къ цоколю изображенъ на фиг. 13. Изолированная миканштъ ось лампы укрѣпляется помощью трехъ винтовъ и поперечной перекладины, входящей въ штыкообразный вырѣзь CD и AB.

(Electrician, 1900, № 1150).

Производство углей для дуговыхъ лампъ.—Это производство распадается на три главныя операци: 1) предварительная обработка угля; 2) изготовленіе угольныхъ штифтовъ; 3) обжигъ. Обработка угля. Исходнымъ матеріаломъ для приготовленія углей служитъ графитъ и ретортный коксъ, получаемый при производствѣ свѣтильнаго газа. Ретортный коксъ въ своихъ поверхностныхъ слояхъ заключаетъ въ себѣ обыкновенно значительныя количества силикатовъ; эти слои должны быть тщательно отдѣлены отъ остальной массы, что производится помощью ножа и молотка. Очищенный такимъ образомъ уголь разбивается сперва на куски величиной съ орѣхъ, помощью машины, существенную часть которой составляютъ два ножа, вращающіеся по противоположнымъ направленьямъ. Затѣмъ эти куски измельчаются въ особой мельницѣ и, наконецъ, просѣиваются чрезъ сито, которое даетъ очень тонкій угольный порошокъ. Такъ какъ, благодаря твердости угля, при измолѣ стираются значительныя количества желѣза, то угольный порошокъ, для удаленія изъ него послѣдняго, подвергается обработкѣ сильнымъ электромагнитомъ.

Изготовленіе угольныхъ штифтовъ. Составъ угольнаго тѣста, изъ котораго формируются

штифты, зависитъ отъ того, предназначаются ли послѣдніе для переменныхъ или постоянныхъ токовъ; въ послѣднемъ случаѣ также отъ того, будутъ ли они служить анодами или катодами. Тѣсто углей для переменнаго тока должно быть болѣе мягко. Угольная мука замѣшивается съ горячимъ дегтемъ помощью особыхъ машинъ, пока не получается вполне однородное тѣсто требуемаго состава. Изъ этого тѣста формируются штифты, гидравлическимъ давленіемъ въ 250 кило на 1 кв. см. Различныя форматы штифтовъ получаются, выдавливая угольное тѣсто чрезъ отверстія соответствующихъ размѣровъ и формы.

Обжигъ представляетъ собой наиболѣе трудную операцию при производствѣ углей. Онъ совершается обыкновенно въ печи, подобной печи Гоффмана, но отапливаемой при помощи генераторнаго газа Сименса. Печь состоитъ изъ 24 камеръ; очагъ горѣнія газа перемѣщается каждый день на одну камеру, такъ что весь обжигъ длится 24 дня. Воздухъ входитъ въ камеру, изъ которой только что были вынуты готовые угли, и проходя затѣмъ послѣдовательно рядъ камеръ съ обожженными уже углями, охлаждаетъ ихъ постепенно, нагреваясь самъ до температуры 1600°. Съ этой температурой воздухъ входитъ въ камеру, служащую очагомъ горѣнія, отсюда продукты горѣнія проходятъ чрезъ рядъ камеръ съ углями, которые еще не подверглись обжигу и которые, такимъ образомъ, постепенно нагреваются до требуемой температуры. Двухъ рабочихъ, одного днемъ, другого ночью, вполне достаточно, чтобъ слѣдить за правильнымъ ходомъ печи. Сплошные штифты помѣщаются при обжигѣ въ тигли изъ огнеупорной глины и прикрываются угольнымъ порошкомъ. При изготовленіи углей съ фитилемъ требуются два обжига, такъ какъ тонкое тѣсто фитиля вводится въ штифтъ лишь послѣ его обжига.

(L'Electricien, 1900, № 493).

Электрическій фонографъ Паульсена.

Существеннымъ отличіемъ новаго аппарата, названнаго его изобрѣтателемъ „телеграфономъ“, отъ фонографа Эдисона является то, что звуки воспринимаются и воспроизводятся не помощью воскового цилиндра, а помощью стальной ленты или проволоки. Телеграфонъ можетъ работать лишь въ соединеніи съ телефономъ. Принципъ его устройства состоитъ въ слѣдующемъ. Стальная лента движется между полюсами небольшого электромагнита, обмотка котораго сообщается съ телефономъ. Пульсированія тока, вызываемыя въ телефонѣ звуками, измѣняютъ силу электромагнита, который, въ свою очередь, дѣйствуетъ на магнетизмъ стальной ленты. Различныя полюсы ленты оказываются поэтому намагниченными въ различной степени, сообразно воспринимаемымъ аппаратомъ звукамъ, и сохраняютъ свой магнетизмъ продолжительное время. Когда затѣмъ такая лента проходитъ между полюсами того же самаго или подобнаго электромагнита, соединеннаго съ телефономъ, то, дѣйствуя въ свою очередь на электромагнитъ, она вызываетъ въ телефонѣ колебанія подобныя тѣмъ, которыя послужили причиной измѣненій ея магнетизма. Для того, чтобы воспользоваться лентой для записи новыхъ звуковъ, достаточно провести ее между полюсами сильнаго электромагнита или пропустить чрезъ нее электрическій токъ. Лента можетъ быть съ удобствомъ замѣнена проволокой, намотанной въ видѣ спирали на вращающійся барабанъ.

Новымъ аппаратомъ предполагаютъ пользоваться преимущественно въ связи съ центральными телефонными станціями. Такъ напримѣръ, телефонный абонентъ A, уходя изъ дому, говоритъ въ свой телеграфонъ, когда онъ думаетъ вернуться и т. п. Если въ его отсутствіе другой абонентъ B вызываетъ его звонкомъ къ телефону, то телеграфонъ A, который приводится этимъ звонкомъ въ движеніе, передаетъ

В то, что сообщил А передь своимъ уходомъ, и за-тъмъ воспринимаетъ для сообщения А то, что гово-рилъ В. Когда это готово, второй звонокъ В оста-навливаетъ движеніе аппарата. Подобное приспособ-ление введено въ Копенгагенъ и, повидимому, рабо-таетъ очень удовлетворительно.

(Electrical World., 1900.)

Осажденіе металлическаго литія изъ растворовъ помощьюъ электрическаго тока. Какъ извѣстно, щелочные металлы, къ ко-торымъ принадлежитъ и литій, съ чрезвычайной легкостью разлагаютъ воду, выдѣляя изъ нея водо-родъ и переходя сами въ вѣдкія щелочи. Вслѣдствіе этого до сихъ поръ не удавалось получить щелоч-ные металлы электролизомъ ихъ водныхъ раство-ровъ. Но недавно Каленбургъ показалъ, что литій можетъ быть легко полученъ въ металлическомъ видѣ, если подвергать электролизу растворъ какой-нибудь его соли не въ водѣ, а въ жидкости, которая не разлагается свободнымъ металломъ. Такой жид-костью служитъ парафинъ, растворяющій въ себѣ въ довольно значительной степени хлористый литій. Электропроводность такихъ растворовъ еще нѣ-сколько лѣтъ тому назадъ была изслѣдована Лачин-скимъ и Горскимъ; эти экспериментаторы получали также у катода литій, но лишь въ видѣ черныхъ корокъ, лишенныхъ обычныхъ вѣншихъ признаковъ металла. Каленбургу удалось получить бѣлый, бле-стящій, чисто металлическій литій помощью токовъ плотностью въ 0,2—0,3 ампера на 1 кв. децим. катода, при напряженіи въ 14 вольтъ. Электролизъ произ-водится при комнатной температурѣ; катодомъ слу-житъ листъ желѣза, анодомъ—уголь; металлы, даже платина, развѣдаются слишкомъ быстро. Диафрагма оказывается излишней. Способъ Каленбурга даетъ возможность легко изготовлять литій въ лабораторіи, тогда какъ до сихъ поръ этотъ металлъ пускался въ продажу по очень высокой цѣнѣ.

(Ztschr. f. Elektrochemie, 1900.)

БИБЛЮГРАФІЯ.

Leçons d'Electrotechnique générale par P. Janet. Paris. Gauthier-Villars, imprimeur-libr.ire. 1900. 614 pp.

Учебникъ общей электротехники. П. Жанэ. Парижъ. Цѣна 20 фр. (7 р. 50 к.).

Этотъ большой томъ можно считать продолженіемъ учебника электричества Жанэ, о которомъ было упоминаемо въ журналѣ „Электричество“ *). Настоящій курсъ, какъ и то сочиненіе, отличается ясностью изложенія, умѣлымъ распределеніемъ ма-териала, выработаннымъ авторомъ на практикѣ пре-подаванія электротехники. Но при этомъ „Учебникъ общей электротехники“ менѣ догматиченъ и полнѣе исчерпываетъ подлежащіе ему вопросы; во многихъ мѣстахъ книги авторъ пользуется основапіями выс-шей математики.

Особенно интересны главы по теоріи перемен-наго тока, трансформаторовъ, многофазнаго тока. Этимъ главамъ предпосылаются: „Основные понятія о гармоническихъ функціяхъ“ (269—287). Въ ученіи о переменномъ токѣ сообщены въ главнѣйшихъ чер-тахъ методъ комплексныхъ величинъ. Во многихъ мѣстахъ предлагается изящное геометрическое рѣ-шеніе вопросовъ (методъ часовой діаграммы).

*) См. № 11—12, стр. 175, 1899 г.

Курсъ г. Жанэ направленъ въ чисто практиче-скую сторону, теорія примѣняется къ динамомашинамъ, трансформаторамъ, электрическимъ двигате-лямъ; всѣ численные примѣры, многія полезныя за-мѣчанія при изложеніи теоріи—взяты изъ области интересовъ практика. Въ этомъ смыслѣ интересна напр. глава VI „Свойства матеріаловъ, употребляе-мыхъ въ электротехникѣ“ (92—122), гдѣ подробно излагаются данныя о наиболѣе употребительныхъ проводникахъ, изоляторахъ и магнитныхъ металлахъ, и глава IX „Искры у щетокъ и реакція якоря“ (172—188); здѣсь ученіе объ искрѣ примѣнено къ разсмотрѣнію явленія искрообразования у коллектора.

Къ каждой главѣ авторомъ приложенъ списокъ относящихся къ ней статей, помѣщенныхъ въ раз-ное время во французскихъ электрическихъ журна-лахъ. Списки эти могутъ принести тоже не малую пользу желающему детально изучить вопросъ, хотя, должно замѣтить, и не представляютъ собою вы-борки лишь хорошихъ статей.

Изданіе книги г. Жанэ—прекрасное.

Мы бы совѣтовали перевести на русскій языкъ этотъ продуманный, серьезный курсъ электротехники, если бы насъ не останавливало соображеніе о сво-бодномъ отношеніи автора къ программамъ: основные опредѣленія и законы электромагнетизма предпола-гаются извѣстными, напр. изъ Маскара и Жубера „Leçons sur l'électricité et magnétisme“ (стр. 50); 4π въ формулѣ $H = 4\pi nI$ не поясняется вовсе (стр. 57); подобно тому элементарная теорія сдвига щетокъ предполагается извѣстною (стр. 174). Наконецъ, авторъ совершенно исключаетъ детальное разсмо-трѣніе электротехническихъ приборовъ (на что ука-зывается самое заглавіе), отсылая для ознакомленія съ ними напр. къ курсу Э. Жерара.

В. Л.

Электротехника въ Россіи.

Электрической трамвай въ г. Астра-хани. 11-го іюня с. г. открыто движеніе по нѣко-торымъ линіямъ городской электрической желѣзной дороги въ г. Астрахани. Общая длина всѣхъ линій 18,2 версты. Всѣ линіи одноклейныя съ соответ-ствующимъ числомъ развѣздовъ. Ширина колеи—1 метръ. Рабочій проводъ—двойной, діаметромъ въ 8,2 мм. Обратнымъ проводомъ служатъ рельсы. Ва-гоны снабжены каждый двумя 20-сильными электро-двигателями. На центральной электрической стан-ціи, расположенной вблизи Кремля, установлены три комбинированныхъ котла, съ поверхностью на-грѣва въ 200 кв. м. каждый; отопленіе нефтяное; нормальное давленіе пара—10 атм. Въ машинномъ отдѣленіи установлены 3 горизонтальныхъ паровыхъ машины двойного расширенія, безъ конденсаціи, раз-вивающихъ по 300 л. с. и соединенныхъ, посред-ствомъ ременной передачи, съ динамомашинами си-стемы Сименса, съ внутренними полюсами, разви-ваемыми, при напряженіи въ 550 вольтъ и при 200 обор. въ минуту, 200 киловаттъ каждая. Одна изъ этихъ машинъ запасная. Кромѣ того, для освѣщенія улицъ (30 дуг. лампъ) и станціи установлена еще одна паровая машина въ 80 силъ, соединенная съ динамомашинной, развивающей, при напряженіи въ 500 вольтъ, до 50 киловаттъ.

Вся электрическая и механическая часть уста-новки устроена Акціонернымъ Обществомъ Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ Сименсъ и Гальске по заказу „Compagnie Russe-Francaise de Chemins de fer“.

РЕДАКТОРЪ А. И. Смирновъ.