

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Современное положеніе вопроса о правилахъ для электротехническихъ устройствъ въ Россіи.

*Докладъ С. Д. Гефтера, въ засѣданіи VI (Электротехническаго) отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, 17 декабря 1904 г.*

Я позволяю себѣ привести краткую исторію нашихъ правилъ. Въ 1883 году Императорскимъ Русскимъ Техническимъ Обществомъ были разработаны правила, состоящая всего изъ 28 параграфовъ и занимающая около 2 страницъ. Въ 1895 году были представлены Императорскимъ Русскимъ Техническимъ Обществомъ новыя правила. На Первомъ Всероссийскомъ Электротехническомъ Съѣздѣ были предложены правила, которыя по окончаніи Съѣзда коммиссія, подѣ председательствомъ профессора Войнарвскаго, разсматривала въ теченіе 1½ года. На Второмъ Съѣздѣ правила были пересмотрѣны вновь и представлены на утвержденіе Правительства. Къ Третьему Съѣзду эти правила были вновь пересмотрѣны и представлены на утвержденіе 3-го Съѣзда, который передалъ коммиссіи, подѣ председательствомъ профессора Осаднаго, пересмотрѣть этихъ правилъ. Коммиссія эта до сихъ поръ еще не выпустила въ свѣтъ своихъ трудовъ. Пока въ многочисленныхъ коммиссіяхъ при Съѣздахъ шла разработка этихъ правилъ, при Техническостроительномъ комитетѣ М. В. Д. была образована коммиссія по выработкѣ явочнаго порядка для электротехническихъ устройствъ, т. е. того порядка, который открылъ бы широкій путь развитія электротехники и устранилъ бы цѣлый рядъ препятствій для устройствъ электрическаго освѣщенія. Вѣдь, покупая керосиновую лампу или бензиновую кухню, мы не испрашиваемъ ни у кого разрѣшенія, несмотря на то, что каждая керосиновая или бензиновая лампа представляетъ собою гораздо большую опасность, чѣмъ цѣлая электрическая установка. При этомъ явочномъ порядкѣ должны были для руководства быть приложены правила 2-го Съѣзда, представленныя для утвержденія. Такимъ образомъ, русскую электротехнику ожидали два сюрприза: съ

одной стороны явочный порядокъ съ правилами 2-го Съѣзда, съ другой же—новыя правила коммиссіи 3-го Съѣзда, которыя должны были бы охватывать низкое и высокое напряженія и различные частные случаи примѣненія электричества. Сразу было какъ будто слишкомъ много: явочный порядокъ и два различныхъ и потому вѣроятно противорѣчивыхъ сборника правилъ.

Но лучшее было всегда врагомъ хорошаго. Пока то одна, то другая коммиссія при Съѣздахъ разсматривала эти правила, стараясь уничтожить малѣйшіе слѣды недостатковъ въ нихъ, пока мы старались сдѣлать эти правила соответствующими послѣднему слову электротехнической практики, жизнь двигалась скорѣе, чѣмъ составлялись правила и въ безуспѣшной погонѣ за совершенствомъ и современностью, мы все болѣе и болѣе отъ нея отставали.

И пока мы безуспѣшно старались достигнуть совершенства, нами выбрасывались въ свѣтъ то неудовлетворительныя правила 1-го Съѣзда, то такія же неудовлетворительныя правила 2-го Съѣзда, а бѣдные русскіе электротехники руководствовались до нельзя устарѣвшими правилами 1885 и 1898 гг. и съ недовѣрчивой улыбкой прислушивались къ нашимъ обѣщаніямъ, воть воть, сейчасъ, выпустить хорошія, идеальныя правила.

Пока русскіе электротехники старались разобратъся въ этой библиотекѣ правилъ, изъ которыхъ одни обязательны, а другія не обязательны, одни представлены на утвержденіе, а другія нѣтъ, пока русскіе электротехники бѣгали по букинистамъ, чтобы достать «обязательныя правила» 1885 года, ставшія библиографическою рѣдкостью и имѣющіяся кажется, на всю Россію въ 3 или 4 экземплярахъ, хранящихся въ различныхъ архивахъ, откуда книги не выдаются—посаженное нами когда-то зерно, въ видѣ ходатайства о правилахъ, попало не на камень, а въ хорошо удобренную почву и вмѣстѣ съ явочнымъ порядкомъ началось понемногу расти, развиваться, цвѣсти, выросло въ цѣлое дерево, и, наконецъ, неожиданно дало плоды, въ видѣ «Наставленія для лицъ, наблюдающихъ за устройствомъ, содержаніемъ и провѣркой электротехническихъ сооружений, дѣйствующихъ токами низкаго напряженія». Говорю неожиданно, такъ

какъ въ своей погонѣ за идеаломъ мы почти забыли о поданномъ нами когда-то ходатайствѣ, тѣмъ болѣе, что ни одно почти ходатайство до сихъ поръ не удовлетворялось и лишь неожиданное паденіе плода отъ посаженнаго нами же зерна вернуло насъ къ печальной дѣйствительности отъ прекрасной, но увя несбыточной мечты создать удовлетворительныя правила.

Посмотримъ, что именно выросло изъ явочнаго порядка и поданныхъ нами на утвержденіе правилъ 2-го Съѣзда — не выросъ ли тернъ и волчещъ тамъ, гдѣ были посѣяны добрыя намѣренія.

При первомъ взглядѣ на правительственныя распоряженія о порядкѣ разрѣшенія и устройства электрическихъ сооружений и установокъ, мы раньше всего видимъ, что, увя, отъ явочнаго порядка осталась лишь одна фраза:

«Нынѣ, во исполненіе послѣдовавшаго по журналу «Особаго Совѣщанія для разсмотрѣнія предположеній въдомствъ о передачѣ нѣкоторыхъ дѣлъ изъ центральныхъ и высшихъ правительственныхъ установленій въ учрежденія мѣстныхъ» Высочайшаго повелѣнія 10 декабря 1903 года, утвержденіе проектовъ всякаго рода электротехническихъ установокъ разнаго назначенія предоставляется власти губернаторовъ».

Сами правила похожи нѣсколько на представленныя къ утвержденію правила 2-го Съѣзда, но чѣмъ больше всматриваешься въ нихъ, тѣмъ болѣе начинаетъ вставать въ памяти что-то давно забытое, пока не вспомнишь, наконецъ, что эти новыя правила очень похожи на правила 1-го Съѣзда. Всматриваешься ближе и видишь, что дѣйствительно эти правила почти совпадаютъ съ правилами 1-го Съѣзда, т. е. съ той промежуточной стадіей нашей работы, которая была составлена и доложена Съѣзду съ цѣлью дать русскимъ электротехникамъ возможность указать ихъ недостатки, измѣнить и дополнить ихъ. Одобрены были такимъ образомъ не представленныя нами правила 2-го Съѣзда, а недоконченный матеріалъ, который сами составители и 1-й Съѣздъ, разсматривавшія ихъ, считали не подходящими для узаконенія.

Между правилами 1-го Съѣзда и новыми, изданными Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ, нѣтъ полного тождества, кое-что выпущено, кое-что добавлено, кое-что измѣнено. Противъ этого трудно возразить. Можетъ быть были признаны неудовлетворительными правила 1-го и 2-го Съѣздовъ и лишь путемъ необходимыхъ измѣненій и дополненій, введенныхъ въ правила 1-го Съѣзда удалось ихъ сдѣлать удовлетворительными.

Посмотримъ, каковы эти измѣненія — ихъ не очень много и я позволю себѣ привести ихъ полностью.

I. Въ параграфѣ 1 выпущены слѣдующія фразы:

«1) Назначеніе правилъ: установить необходимыя техническія требованія, соблюденіе которыхъ обезпечивало бы общественную безопасность».

Примѣчаніе. Въ этихъ правилахъ не указаны спеціальныя мѣры, которыя слѣдуетъ принимать въ установкахъ: 1) для электрической тяги, 2) для электротехническихъ цѣлей, 3) въ мѣстахъ, гдѣ помѣщаются взрывчатые и легковоспламеняющіяся вещества или выделяются бѣдіе газы и пары, 4) въ театральныя помѣщенія и 5) въ устройствахъ со слабыми токами, каковы телеграфныя, телефонныя и т. под.».

Такимъ образомъ 1-е улучшеніе правилъ 1-го Съѣзда, которое, какъ оказалось, необходимо было сдѣлать для исправленія правилъ, состоитъ въ уничтоженіи опредѣленія цѣли, для которой составлены правила.

II. Второе улучшеніе состоитъ въ томъ, что дѣйствію наставленія подчиняется цѣлый рядъ установокъ, по существу не способныхъ удовлетворять этимъ правиламъ. Такимъ образомъ, наставленіе приложимо безъ указанія спеціальныя мѣры въ помѣщеніяхъ со взрывчатыми, легко воспламеняющимися веществами и къ театрамъ, т. е. къ тѣмъ случаямъ, гдѣ общественная безопасность требовала бы гораздо болѣе строгихъ правилъ, чѣмъ тѣ, которыми можно руководствоваться при электротехническихъ устройствахъ въ домахъ и лавкахъ.

Уничтоженіе этого примѣчанія сдѣлало эти правила приложимыми и къ электрической тягѣ, что уже практически невыполнимо. Интересно, что на той же страницѣ можно найти запрещеніе допускать, въ качествѣ обратнаго провода, рельсы трамваевъ. Это запрещеніе могло имѣть мѣсто, когда трамвай были исключены изъ сферы дѣйствія правилъ, но не при условіяхъ, указанныхъ въ министерскихъ правилахъ.

III. Въ правилахъ 1-го Съѣзда давались опредѣленія напряженій низкаго, повышеннаго и высокаго, и для каждаго изъ нихъ вырабатывались особыя правила. Въ новыхъ министерскихъ правилахъ опредѣлено лишь низкое напряженіе; ни повышенное, ни высокое напряженія не опредѣлены, хотя въ циркулярѣ министерства внутреннихъ дѣлъ и сказано:

«Что же касается электрическихъ сооружений всякаго рода съ примѣненіемъ токовъ высокаго напряженія, то при разсмотрѣніи и утвержденіи предварительныхъ для каждаго случая проектовъ, надлежитъ руководствоваться — впредь до изданія спеціальныя о нихъ правилъ, — какъ «Временныя правила о канализации электрическаго тока большой силы», утвержденными Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ 12 августа 1885 года, такъ и вышеупомянутымъ «Наставленіемъ», насколько требованія этого послѣдняго являются общими для всѣхъ электротехническихъ сооружений, независимо отъ напряженія примѣняемаго въ нихъ тока».

Такимъ образомъ, создается полная неясность относительно того, что есть высокое напряженіе. Можно предположить, что все, что выше

низкого, есть высокое, можно принять и определение 1-го Съезда, т. е. выше 750 в. для постоянного и 300 — для переменного. Впрочем, къ этому вопросу мы еще вернемся.

IV. Параграфы 3 и 4 правил 1-го Съезда, дающие определение понятиямъ «заземлить», «проводникъ, кабель и шнуръ» пропущены, выражения проводникъ, кабель и шнуръ встрѣчаются неоднократно въ правилахъ. Впрочем, эти три выражения настолько общеупотребительны, что они будутъ вѣроятно понятны всякому. О выражении заземлить, являющемся совершенно новымъ словомъ, изобрѣтеннымъ составителями правилъ 1-го Съезда, этого сказать нельзя и это слово безъ сомнѣнія останется непонятнымъ тѣмъ, кто на практикѣ пользуется правилами и жестоко платится за каждую неясность или ошибку въ нихъ, дающую возможность вкось и вкривь толковать параграфы. Выражение заземлить встрѣчается, напримѣръ, въ параграфѣ 52 примѣч. 2, параграфѣ 55, и на той же страницѣ въ примѣч. 2 къ параграфу 4г новыхъ министерскихъ правилъ и безъ опредѣленія остается непонятнымъ.

V. Въ параграфѣ 4г, примѣчаніе 2, Наставленія сказано: «въ противномъ случаѣ, наружная жила кабеля должна имѣть одинаковую съ внутренней изолировку, т. е. удовлетворять пункту г, отд. III».

Посмотримъ пунктъ г, отд. III. Онъ состоитъ изъ 6 параграфовъ, въ которыхъ говорится объ очень многомъ, и о проводахъ и не о проводахъ, но тамъ нѣтъ ни слова о тѣхъ условіяхъ, которымъ должны удовлетворять жилы внутренняя и внѣшняя кабеля. Обратимся къ первоисточнику за разъясненіемъ. Дѣло объясняется очень просто. Составитель «Наставленія», не найдя пункта г приписалъ слова «отд. III», тогда, какъ пунктъ г, о которомъ здѣсь говорится, находится на той же страницѣ, гдѣ и примѣчаніе, потребовавшее дѣятельнаго вмѣшательства составителя правилъ, да и самое это примѣчаніе относится къ пункту г. Раздѣлавшись такимъ образомъ съ затруднительнымъ параграфомъ, составитель правилъ, чтобы не оставить никакихъ сомнѣній въ томъ, что здѣсь не опечатка, повторилъ ту же ошибку въ примѣчаніи 5 къ тому же параграфу.

«Примѣчаніе 5. Провода со сплошной свинцовой или другой металлической оболочкой должны удовлетворять требованіямъ, предъявляемымъ въ пунктѣ г, отдѣла III къ проводамъ въ соевой изоляціи».

VI. Въ параграфѣ 15 правилъ 1-го Съезда ясно указаны данныя, которыя должны быть на планѣ, хранящемся на станціи. Въ наставленіи указано требованіе лишь схематическаго плана, между тѣмъ, какъ именно въ цѣляхъ безопасности и возможнаго контроля необходимо имѣть полный и въ опредѣленномъ масштабѣ планъ.

Вообще нельзя жаловаться на излишнюю строгость наставленія сравнительно съ правилами

Съѣздовъ. Наоборотъ, чья-то милостивая рука прохаживалась по этимъ правиламъ и вырывала то одинъ, то другой излишній по мнѣнію составителя «Наставленія» по своей строгости пунктъ.

VII. Правда и то, что вводились благодаря этому облегченія, способныя не облегчить отъ ненужныхъ путь русскую электротехнику, но наоборотъ, подать поводъ къ злоупотребленіямъ и увеличить возможность появленія опасныхъ установокъ. Помимо указанного выше примѣненія этихъ правилъ къ установкамъ въ помѣщеніяхъ со взрывчатыми и легко воспламеняющимися веществами, такимъ облегченіемъ является уничтоженное въ параграфѣ 26 требованіе относительно матеріала, изъ котораго должны быть сдѣланы стѣны аккумуляторнаго помѣщенія—требованіе всякому понятное и давно всѣми принятое. Почему оно показалось излишнимъ составителю правилъ, неизвѣстно.

VIII. «Наставленія», подобныя разсматриваемымъ, являются рѣшающими во всѣхъ спорныхъ вопросахъ на судѣ и т. д. На основаніи ихъ будутъ находить удовлетворительными или неудовлетворительными сдѣланныя установки, они будутъ регламентировать отношенія между заказчиками и электротехниками. Поэтому необходимо избѣгать какой-либо неясности при составленіи ихъ. Между тѣмъ, вотъ что можно прочесть въ наставленіи:

«Параграфъ 41. На распредѣлительныхъ устройствахъ должны быть, по крайней мѣрѣ:

3) Предохранители и выключатели на всѣхъ проводахъ, отходящихъ отъ распредѣлительнаго устройства, за исключеніемъ соединеній съ динамомашинами и случаевъ, указанныхъ въ параграфахъ 70 и 73. Если конструкція предохранителей позволяетъ пользоваться ими какъ выключателями, то послѣдніе могутъ не устанавливаться».

Посмотримъ, когда согласно «Наставленію» можно не устанавливать предохранителей—всѣмъ понятна капитальная важность этого вопроса, являющагося обыкновенно рѣшающимъ въ случаѣ возникновенія пожара.

«Наставленіе» ссылается на параграфы 70 и 73. Начнемъ съ параграфа 70: мы видимъ, что онъ говоритъ о громоотводахъ и не имѣетъ никакого отношенія ни къ предохранителямъ, ни къ выключателямъ.

§ 70. Громоотводъ долженъ быть надежно соединенъ съ металлической пластинкой, зарытой въ землю на глубинѣ грунтовыхъ водъ, причемъ соединительная проволока въ доступныхъ мѣстахъ должна быть защищена отъ случайнаго поврежденія, а сопротивление землянаго сообщенія не должно быть болѣе 100 омъ. Проводъ, отводящій разрядный токъ въ землю, по возможности, не долженъ имѣть искривленій.

Примѣчаніе. Дѣйствующія газопроводныя трубы не должны служить землянымъ соединеніемъ для громоотводовъ.

Возьмемъ параграфъ 73:

Параграфъ 73. Установка дуговыхъ лампъ на приборахъ для дѣйствующаго газоваго освѣщенія не допускается; лампы накаливанія могутъ быть устанавливаемы на люстрахъ, бра и подвѣсахъ дѣйствующаго газоваго освѣщенія только при условіи, чтобы провода ихъ имѣли высокую изоляцію и такъ были проложены, чтобы теплота газоваго пламени не могла повредить ихъ изоляціи, а патроны и арматуры лампъ были изолированы отъ газовой арматуры, если послѣдняя не изолирована отъ остальной газовой проводки.

Недоумѣніе получается полное, такъ какъ ни тотъ, ни другой параграфъ не могутъ намъ ничего объяснить о предохранителяхъ.

Обратимся къ первоисточнику — правиламъ 1-го Съѣзда за разъясненіями, — тамъ имѣется ссылка на параграфы 58 и 61.

§ 58. Сѣтъ каждаго отдѣльнаго потребителя должна быть снабжена выключателемъ на всѣхъ полюсахъ для того, чтобы можно было во всякое время легко отдѣлять ее отъ внѣшней сѣти. Отдѣльные выключатели могутъ не устанавливаться, если имѣются предохранители, устроенные такъ, что ими можно пользоваться, какъ выключателями.

Примѣчаніе 1. Въ многопроводныхъ системахъ средней нулевой проводъ можетъ быть выключаемъ только одновременно съ внѣшними проводами или послѣ нихъ.

Примѣчаніе 2. Выключатели запрещается устанавливать на проводахъ, которые заземлены.

Параграфъ 61.

§ 61. Предохранители не ставятся: 1) на среднемъ нулевомъ проводѣ трехпроводной или многопроводной системы и 2) на проводѣ, который заземленъ.

Примѣчаніе. Если въ трех- или многопроводной системѣ взято отвѣтвленіе не отъ всѣхъ проводовъ, то каждый изъ отвѣтвленныхъ проводовъ долженъ быть защищенъ предохранителемъ.

Первый изъ нихъ касается заземленныхъ проводниковъ, второй—нулевого проводника трехпроводной системы и дѣйствительно относятся къ вопросу о предохранителяхъ.

IX. Такого же рода упущеніе сдѣлано въ параграфѣ 51, гдѣ на вопросъ объ условіяхъ, которымъ должны удовлетворять поверхности контактовъ выключателя,—слѣдуетъ отвѣтъ о плавленіи предохранителя и громоотводовъ на электрической станціи. Кромѣ того, въ этомъ же параграфѣ въ ущербъ элементарнымъ правиламъ электротехники выпущено требованіе того, чтобы ясно было видно, замкнуть выключатель или разомкнуть.

Нужно пожить нѣсколько въ русской провинціи, нужно сдать по техническимъ требованіямъ, подобнымъ «Наставленію», нѣсколько установокъ, чтобы понять, сколько неприятностей и бесполезнаго труда принесутъ эти невинныя съ виду ошибки въ ссылкахъ.

X. Мы уже упомянули о томъ настроеніи доброты и снисходительности, которыя чувствуются при сравненіи «Наставленія» со злыми правилами Съѣздовъ. Я долженъ сознаться, что это настроеніе было нарушено на одно мгновеніе и даже смѣнилось нѣкоторымъ недоумѣніемъ при чтеніи нѣкоторыхъ параграфовъ, гдѣ облегченія, вводимыя правилами, выходили изъ предѣловъ благоразумія.

Особенно навѣялъ на меня эту мысль параграфъ 113. Рукой добраго корректора здѣсь приписано: «а также могутъ быть задѣлываемы въ рейки подъ штукатурку».

XI. По своей необъяснимости по-неволѣ приводитъ въ то же настроеніе и слѣдующее облегченіе, сдѣланное въ томъ же параграфѣ. Въ правилахъ Съѣзда указано разстояніе между стѣной и проводами средней и низкой изоляціи, а въ «Наставленіи» это требованіе отнесено лишь къ проводамъ низкой изоляціи.

Провода средней изоляціи почему-то помиллованы и даже въ такой преувеличенной мѣрѣ, что ихъ разстояніе отъ стѣны оставлено не регламентированнымъ, а между тѣмъ размѣры изолирующихъ подставокъ, роликовъ и т. д. опредѣляются именно этими данными.

XII. Въ главѣ о сырыхъ помѣщеніяхъ почему-то выпущенъ параграфъ 124 правилъ 1-го Съѣзда о шнурахъ высокой изоляціи въ сырыхъ помѣщеніяхъ. Очевидно, составителю «наставленія» не приходилось устанавливать переносныхъ источниковъ свѣта—откуда и чрезмѣрная строгость, противорѣчащая общему благодушному настроенію корректуры.

Вотъ, милостивые государи, какой печальный видъ приняла 23 лѣтняя работа Техническаго Общества, Электротехническихъ Съѣздовъ и другихъ Обществъ,—вотъ тѣ улучшенія, которыя понадобилось сдѣлать въ нашемъ трудѣ.

Вѣроятно, что, еслибы законная сила была придана не скорректированнымъ (?) правиламъ 1-го Съѣзда, а представленнымъ на утвержденіе правиламъ 2-го Съѣзда, то русская электротехника только выиграла бы. Очевидно, что въ обращеніи были бы еще лучшія правила, еслибы была возможность подождать опубликованія правилъ для низкаго и высокаго напряженія, разрабатываемыхъ въ настоящее время комиссіей при Постоянномъ Комитетѣ Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ. Но во всякомъ случаѣ плохими или хорошими правилами, но низкое напряженіе регламентируется этимъ «Наставленіемъ».

Посмотримъ, чѣмъ регламентируются установки выше 250 вт. для переменнаго и 150—для постоянного тока, т. е. почти всѣ сколько нибудь большія станціи, а въ частности всѣ городскія устройства. Въ правилахъ, представленныхъ Съѣздомъ на утвержденіе, имѣлись особыя правила для трехъ напряженій, но и въ циркулярѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ имѣются совершенно опредѣленные указанія по этому поводу: «такія установки регламентируются съ одной

стороны правилами 1885 года, съ другой—«Наставленіемъ»: насколько требованія этого послѣдняго являются общими для всѣхъ электротехническихъ сооруженій независимо отъ напряженія примѣняемаго тока».

Мнѣ не приходится, милостивые государи, много говорить вамъ о томъ, насколько послѣднее замѣчаніе открываетъ широкой доступъ къ неправильному и произвольному толкованію правилъ. При выработкѣ наставленія былъ избранъ не тотъ путь, которымъ мы шли при выработкѣ правилъ. Конечно нашъ путь, путь составленія отдѣльныхъ правилъ для повышеннаго и высокаго напряженія, занятіе довольно кропотливое и скучное тѣмъ болѣе, что приведенная выше канцелярская отписка очень хорошо устраиваетъ все дѣло:

«Примѣняются, молъ, такія-то и такія-то правила поскольку они касаются».

Но кромѣ «Наставленія» для высокаго напряженія дѣйствительны еще правила 1885 года. Я думаю, милостивые государи, что открою тайную мысль всѣхъ, когда скажу, что почти никто изъ васъ не видалъ правилъ 1885 года. Я откровенно сознаюсь, что раньше, чѣмъ я принялся за настоящій докладъ, я хотя и зналъ объ ихъ существованіи, но примѣнять мнѣ ихъ не пришлось, несмотря на то, что по своей специальности мнѣ приходится слѣдить за всякаго рода правилами.

Милостивые государи, вы не только не видали этихъ правилъ 1885 года, долженствующихъ регламентировать почти всѣ наши городскія станціи, но я думаю, что вы и не увидите ихъ, и даже больше—я думаю, что вамъ незачѣмъ ихъ видѣть. Не увидите вы ихъ потому, что ихъ нигдѣ достать нельзя, что для настоящаго доклада мнѣ удалось достать номеръ «Записокъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества» за 1883 годъ, гдѣ они напечатаны, лишь послѣ того, какъ персоналъ канцеляріи Техническаго Общества съ величайшимъ самопожертвованіемъ и гражданскимъ мужествомъ перерылъ покрытые пылью архивы. А видѣть вамъ ихъ незачѣмъ, потому что эти правила, милостивые государи, несмотря на циркуляръ, никогда примѣняться не будутъ, по той простой причинѣ, что они при нынѣшнемъ положеніи электротехники примѣняться не могутъ.

Какъ, милостивые государи, вы примѣните параграфъ 2, требующій для высокаго напряженія проходъ въ 1 арш., когда параграфъ 35 «Наставленія» требуетъ 1½ арш. для низкаго напряженія.

§ 2. Въ тѣхъ же помѣщеніяхъ, около источниковъ электричества и проводовъ къ нимъ долженъ быть оставляемъ проходъ не менѣе одного аршина ширины для удобнаго и безопаснаго ухода за аппаратами.

Какъ вы согласуете съ нашей таблицей нагрузокъ параграфъ 7?

§ 7. Въ виду возможности нагрѣванія проводовъ отъ дѣйствія тока и другихъ причинъ, слѣдуетъ устраивать провода такъ, чтобы изолирую-

щая оболочка ихъ ни въ какомъ случаѣ не подвергалась нагрѣву до температуры размягченія ея.

Какимъ образомъ вы примѣните къ современнымъ установкамъ высокаго напряженія параграфы 8, 25, 27, 24.

§ 8. Сrostки проводовъ между собою должны быть спаяны по всей длинѣ сrostковъ. Сrostки изолированныхъ проводовъ должны быть покрыты изолировкой поверхъ спайки. Замѣна сrostковъ сжимами и муфтами можетъ быть допускаема лишь какъ временная мѣра. Въ случаѣ употребленія сжима или муфты вмѣсто сrostка въ изолированномъ проводникѣ, сжимъ или муфта должны быть покрыты изолирующей оболочкой.

§ 25. При устройствѣ колодцевъ руководство вѣдаться правилами телеграфнаго вѣдомства по сему предмету.

§ 27. Если лицамъ, которымъ поручается уходъ за электрическими приборами, приходится прикасаться къ неизолированнымъ частямъ приборовъ во время прохожденія по онымъ тока, служащаго для освѣщенія или передачи движенія, то на сей случай эти лица должны быть снабжены перчатками изъ изолирующаго вещества.

§ 24. По одному ключу отъ каждаго колодца или ящика, въ которыхъ помѣщаются вышеуказанные коммутаторы, слѣдуетъ доставлять въ распоряженіе мѣстной полиціи.

Первый изъ этихъ параграфовъ непримѣнимъ для высокаго напряженія, а послѣдніе три представляютъ собою несомнѣнную опасность въ пожарномъ отношеніи, и для обслуживающаго персонала, а § 24, кромѣ того, для чиновъ полиціи несомнѣнно неполучившихъ должное электротехническое образованіе для безопаснаго обращенія съ приборами высокаго напряженія. Обезпечиваются ли безопасность въ пожарномъ отношеніи § 6?

§ 6. Если горѣлка (sic) помѣщается близъ деревянныхъ стѣнъ или потолковъ, то надлежитъ принимать мѣры противъ возможнаго воспламененія ихъ.

Интереснѣе и характернѣе всего то, что ни въ «Наставленіи», ни въ правилахъ 1885 года, долженствующихъ регламентировать установки высокаго напряженія, нѣтъ ни слова о послѣднемъ. Да это и понятно, такъ какъ та часть правилъ 1-го Съѣзда, откуда позаимствовано «Наставленіе», предназначалась для низкаго напряженія, а во время составленія правилъ 1885 года о высокомъ напряженіи меньше всего думали.

Печальна картина положенія правилъ въ настоящую минуту. Послѣ 22-хъ лѣтъ работы техниковъ, послѣ безконечнаго ряда засѣданій многочисленныхъ комиссій, мы все еще находимся недалеко отъ того мѣста, откуда ушли. И въ настоящую минуту засѣдаетъ комиссія, слѣвавшая пока лишь небольшую часть работы, окончанія которой съ такимъ нетерпѣніемъ ждетъ

жизнь. Въ то же время, независимо отъ трудовъ этой комисси, независимо отъ требованій практики, утверждаются устарѣвшія правила, способныя не регулировать жизнь, а стѣснять ее. Я надѣюсь, что я не голословенъ, утверждая это, что приведенныя мною выше доказательства достаточны. Если когда-либо будетъ составляться исторія русской электротехники, то будущій историкъ, просматривая весь путь, пройденный при созданіи правилъ, увидитъ полное отраженіе нашей жизни и нашу неловкость въ работѣ и тѣ препятствія, которыя мѣшали намъ проводить въ жизнь хотя бы слабые результаты нашихъ трудовъ.

И на Създѣ и въ въ частныхъ разговорахъ мнѣ не разъ приходилось слышать, что, если намъ не удастся получить одобренія Правительствомъ нашихъ правилъ, то мы можемъ добиться тѣхъ же результатовъ, условившись примѣнять выработанныя нами правила во взаимныхъ отношеніяхъ и этимъ путемъ добиться того же результата. Милостивые государи, это, конечно, очень красивое предложеніе, способное сорвать пожалуй громкіе хлопки на Създѣ, но эта обманчивая фраза въ жизни не найдетъ себѣ мѣста. «Наставленіе» имѣетъ законную силу, имѣетъ руководствоваться судъ при судебныхъ разбирательствахъ, имѣетъ руководствоваться правительственные техники при разсмотрѣніи проектовъ и одобреніи исполненныхъ установокъ. Наши правила тогда лишь будутъ имѣть практическое значеніе, когда они получаютъ санкцію Правительства и этой цѣли намъ необходимо добиваться. Наша жизнь проходитъ не въ сношеніяхъ электротехниковъ между собою, а въ сношеніяхъ съ большею публикою, т. е. съ тою областью, гдѣ правительственныя правила—какъ «Наставленіе»—все.

Чтобы охарактеризовать то положеніе, въ какое мы попадемъ, если условимся принимать тѣ или другія правила, не добиваясь правительственной санкціи, я приведу требованія, предъявленныя телеграфнымъ вѣдомствомъ при разрѣшеніи на переустройство Екатеринбургской станціи. Понятно, что то, что относится къ телеграфному вѣдомству, справедливо и по отношенію ко всякому другому. (Это вѣдомство теперь уже не вмѣшивается въ вопросы, касающіеся центральныхъ станцій):

«Помимо сказаннаго, главное управленіе почтъ и телеграфовъ считаетъ необходимымъ въ отношеніяхъ, не предусмотрѣнныхъ проектомъ, обязать предпринимателя по устройству и эксплуатациіи электрическаго освѣщенія въ Екатеринбургѣ руководствоваться не правилами для устройства электрическихъ установокъ, выработанными 2-мъ Всероссійскимъ Электротехническимъ Създомъ и не утвержденными въ установленномъ порядкѣ, а правилами для электрическихъ установокъ и пользованія электрической энергіей, рекомендованными Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ 18 июня 1898 г. для примѣненія въ С.-Петербурѣ».

Мнѣ кажется, что нами-техниками была бы сдѣлана большая ошибка, еслибы намъ удалось добиваться утвержденія какихъ-либо правилъ изъ выработанныхъ уже нами. Ошибка эта заключается въ томъ, что жизнь идетъ быстрыми шагами впередъ, что электротехника развивается съ каждымъ днемъ и что лучшія правила успѣютъ устарѣть раньше, чѣмъ они войдутъ въ жизнь. Правила должны тѣсно слиться съ жизнью и строго слѣдить за нею, чтобы быть полезнымъ руководствомъ, а не камнемъ, который приходится волочить за собою. Этого возможно добиться только путемъ созданія постоянной комисси, которая бы взяла на себя обязанность приведенія въ порядокъ всего наболѣвшаго вопроса о правилахъ, своевременное ихъ измѣненіе и заботы о правительственной санкціи.

Если Техническое Общество не имѣетъ единственной цѣлью собирать своихъ членовъ для чтенія докладовъ, интересныхъ часто для однихъ лишь докладчиковъ, если оно должно заботиться объ интересахъ русской промышленности, то оно стоитъ въ настоящее время передъ задачей, отъ рѣшенія которой оно не можетъ отказаться безъ того, чтобы не обнаружить полное свое разобщеніе съ жизнью.

Милостивые государи, я резюмирую все мною сказанное.

1) Указанныя въ циркулярѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ правила для низкаго напряжения являются ухудшенными правилами 1-го Създа, въ то время, какъ на утвержденіе были представлены правила 2-го Създа. Высокое напряжение регламентируется непригоднымъ вследствие устарѣлости правилъ.

2) Въ настоящее время не существуетъ удовлетворительныхъ и достаточно полныхъ правилъ. Выработанныя комиссіей послѣ 3-го Създа и еще не опубликованныя правила касаются лишь низкаго напряжения. Ни для высокаго напряжения, ни для различныхъ частныхъ случаевъ электротехнической практики собранныхъ въ систему русскихъ правилъ не существуетъ.

3) Правила должны непрерывно просматриваться и измѣняться сообразно съ ростомъ электротехники.

Въ виду вышесказаннаго, я полагаю необходимымъ и предлагаю VI Отдѣлу слѣдующее:

1) избрать постоянную комиссію для составленія свода правилъ для электротехническихъ устройствъ.

Въ виду невозможности дальнѣе задерживать выработку правилъ, разрабатываемыхъ при Постоянномъ Комитетѣ, поручить этой комисси при VI (электротехническомъ) Отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества принять мѣры для скорѣйшей выработки всѣхъ указанныхъ правилъ и войти для этой цѣли, если необходимо, въ сношенія съ Постояннымъ Комитетомъ Электротехническихъ Създовъ.

2) Въ виду полной неудовлетворенности имѣющихся въ настоящее время законную силу «На-

ставленія» и правилъ 1885 года,—поручить Собранію непрѣмныхъ членовъ ходатайствовать объ отмѣнѣ этихъ правилъ и представить выработанныя комиссіею правила на одобреніе правительства.

3) Просить Совѣтъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества возбудить передъ Правительствомъ ходатайство о ежегодномъ пересмотрѣ, при участіи представителей Техническаго Общества, этихъ правилъ съ цѣлью внесенія въ нихъ необходимыхъ измѣненій, которыя позволили бы имъ оставаться всегда современ-

ными. Поручить упомянутой выше постоянной комиссіи своевременно вырабатывать необходимыя для этого измѣненія существующихъ правилъ.

4) Избрать комиссію для выясненія положенія, въ которомъ находится вопросъ о явочномъ порядкѣ открытія электротехническихъ устройствъ сильныхъ токовъ для выработки и доклада VI Отдѣлу, и въ случаѣ надобности, новаго ходатайства по этому вопросу.

*С. Д. Гефтеръ.*

*Приложеніе къ докладу.*

Сравнительная таблица соотвѣтствующихъ параграфовъ правилъ 1-го Съезда и „Наставленія для лицъ, наблюдающихъ за устройствомъ, сохраненіемъ и проверкой электротехническихъ сооружений“.

*Правила 1-го Съезда, подвергшіяся измѣненіямъ (редакція 1-го Съезда).*

*Соотвѣтствующіе параграфы «Наставленія».*

**Циркуляръ Министра Внутреннихъ Дѣлъ отъ 4 іюня 1904 г. за № 925.**

(по Технич.-Строит. Комитету).

*Господину Губернатору.*

Дѣйствовавшій до сего времени порядокъ на- правленія и разрѣшенія дѣлъ объ электротехническихъ сооруженияхъ, установленный циркулярными распоряженіями Министра Внутреннихъ Дѣлъ, требовалъ представленія въ Министерство предложеній Городскихъ Общественныхъ Управленій по устройству электрическаго освѣщенія, а также тѣхъ частныхъ электрическихъ установокъ, въ которыхъ примѣняется токъ свыше 200 вольтъ; о всѣхъ же прочихъ установкахъ, разрѣшенныхъ мѣстной властью, было предложено доводить до свѣдѣнія Министерства.

Нынѣ, во исполненіе послѣдовавшаго по журналу «Особаго Совѣщанія для разсмотрѣнія предположеній вѣдомствъ о передачѣ нѣкоторыхъ дѣлъ изъ центральныхъ и высшихъ правительственныхъ установленій въ учрежденія мѣстныя» Высочайшаго повелѣнія 10 декабря 1903 года *утвержденіе проектовъ всякаго рода электротехническихъ установокъ разнаго назначенія предоставляется власти Губернаторовъ.*

Въ виду этого отмѣняется дѣйствіе циркуляровъ отъ 27 апрѣля 1890 г. за № 2599, 25 ноября 1891 г. за № 9214, 13 января 1901 г. за № 3 и 5 сентября 1901 г. за № 1053.

Вмѣстѣ съ тѣмъ для достиженія необходимаго единства требованій въ примѣненіи новаго порядка,—предлагается къ руководству на будущее время утвержденное 26 мая 1904 года и при семъ прилагаемое—

*«Наставленіе для лицъ, наблюдающихъ за устройствомъ, содержаніемъ и провѣркою электротехническихъ сооружений».*

Что касается электрическихъ сооружений всякаго рода съ примѣненіемъ токовъ высокаго напряженія, то при разсмотрѣніи и утвержденіи предварительныхъ для каждаго случая проектовъ, надлежитъ руководствоваться—впредь до изданія специальныхъ о нихъ правилъ,—какъ «Временными Правилами о канализаціи электрическаго тока большой силы», утвержденными Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ 12 августа 1885 года, такъ и вышеупомянутымъ «Наставленіемъ», *насколько требованія этого послѣдняго являются общими для всѣхъ электротехническихъ сооружений, независимо отъ напряженія примѣняемаго въ нихъ тока.*

### I. Общія положенія.

Правила эти предназначены, какъ для станцій, вырабатывающихъ и распредѣляющихъ электрическіе токи, такъ и для сѣтей проводовъ, наружныхъ и внутреннихъ, питаемыхъ этими токами, со всѣми приборами и принадлежностями.

Назначеніе правилъ: установить необходимыя техническія требованія, соблюденіе которыхъ обезпечивало бы общественную безопасность.

*Примѣчаніе.* Въ этихъ правилахъ не указаны *спеціальныя мѣры*, которыя слѣдуетъ принимать въ установкахъ: 1) для электрической тяги, 2) для электротехническихъ цѣлей, 3) въ мѣстахъ, гдѣ помѣщаются взрывчатые и легковоспламеняющіяся вещества или выдѣляются ѣдкіе газы и пары, 4) въ театральныхъ помѣщеніяхъ и 5) въ устройствахъ со слабыми токами, каковы телеграфныя, телефонныя и т. п.

§ 1. Въ настоящихъ правилахъ напряженіе тока признается: 1) низкимъ, если таковое между двумя любыми проводами и между любымъ проводомъ и землею не превосходитъ 250 вольтъ для постоянного тока и 150 дѣйствующихъ вольтъ для переменнаго; 2) *повышеннымъ*—750 вольтъ для постоянного тока и 300 дѣйствующихъ вольтъ для переменнаго; и 3) *высокимъ*, когда таковое превышаетъ 750 вольтъ для постоянного и 300 дѣйствующихъ вольтъ для переменнаго тока.

§ 2. При исполненіи установокъ въ городахъ и населенныхъ мѣстахъ запрещается допускать въ качествѣ обратнаго провода землю, воду, газо- и водопроводныя трубы, *рельсы трамваевъ* и желѣзныхъ дорогъ, брѣню проводовъ, металлическія части, имѣющія другое назначеніе.

§ 3. *Заземлитъ* какой-либо предметъ—значитъ соединить его проводомъ съ землею такъ, чтобы этотъ предметъ не могъ получить опаснаго напряженія по отношенію къ лицу, стоящему вблизи и не изолированному отъ земли. Заземляющіе провода должны имѣть такое сѣченіе, чтобы наибольшій токъ, могущій возникнуть въ нихъ, не былъ въ состояніи ихъ расплавить.

§ 1. Правила эти предназначены какъ для станцій, вырабатывающихъ и распредѣляющихъ электрическіе токи низкаго напряженія, такъ и для сѣтей проводовъ, наружныхъ и внутреннихъ, питаемыхъ токами низкаго напряженія.

Напряженіе тока признается низкимъ, если таковое между двумя любыми проводами и между любымъ проводомъ и землею не превосходитъ 250 вольтъ для постоянного тока и 150 дѣйствующихъ вольтъ для переменнаго.

Пропущено.

§ 4. Въ настоящихъ правилахъ провода, состоящіе изъ одной проволоки, называются *проводниками*, а провода, состоящіе изъ нѣсколькихъ свитыхъ проволокъ—*кабелями*, провода свитые изъ двухъ или болѣе отдѣльныхъ гибкихъ изолированныхъ жилъ, составленныхъ изъ тонкихъ проволокъ діаметромъ не свыше 0,5 мм., называются *шнурами*.

§ 55. Предохранители не ставятся: 1) на среднемъ нулевомъ проводѣ трехпроводной или многопроводной системы и 2) на проводѣ, который *заземленъ*.

*Примѣчаніе.* Если въ трех- или многопроводной системѣ взято отвлѣтленіе не отъ всѣхъ проводовъ, то каждый изъ отвлѣтвленныхъ проводовъ долженъ быть защищенъ предохранителемъ.

§ 4. г) Проводами высокой изоляціи считаются такіе, изолировка которыхъ вмѣстѣ съ ея покрывающими удовлетворяетъ слѣдующимъ условіямъ: при испытаніи въ водѣ токомъ, въ теченіи 15 минутъ, послѣ 24 часового пребыванія въ водѣ, изолировка проводовъ должна выдержать дѣйствіе тока съ напряженіемъ, превосходящимъ, по крайней мѣрѣ, вдвое наибольшее рабочее дѣйствующее напряженіе, если послѣднее не превышаетъ 3000 вольтъ, и превосходящимъ, по крайней мѣрѣ, на 3000 вольтъ наибольшее рабочее дѣйствующее напряженіе, если таковое превышаетъ 3000 вольтъ. Напряженіе тока при испытаніяхъ должно быть во всякомъ случаѣ не менѣе 500 вольтъ.

§ 6. *Примѣчаніе 2.* Въ концентрическихъ кабеляхъ, наружная жила которыхъ послѣ прокладки будетъ заземлена, толщина и свойство изолирующаго слоя между наружной жилой и внѣшней металлической оболочкой или землей могутъ быть такими, чтобы этотъ слой выдержалъ вышеуказанное испытаніе токомъ при дѣйствующемъ напряженіи въ 10 разъ меньшемъ, чѣмъ наибольшее рабочее дѣйствующее напряженіе; въ противномъ случаѣ, наружная жила кабеля должна имѣть одинаковую съ внутренней изолировку, т. е. удовлетворять пункту г.

*Примѣчаніе 2.* Въ концентрическихъ кабеляхъ наружная жила которыхъ послѣ прокладки будетъ *заземлена*, толщина и свойство изолирующаго слоя между наружной жилой и внѣшней металлической оболочкой или землей могутъ быть такими, чтобы этотъ слой выдержалъ вышеуказанное испытаніе токомъ при дѣйствующемъ напряженіи въ 10 разъ меньшемъ, чѣмъ наибольшее рабочее дѣйствующее напряженіе; въ противномъ случаѣ наружная жила кабеля должна имѣть одинаковую съ внутренней изолировку, т. е. удовлетворять пункту г, *Отд. III.*

*Примѣчаніе 5.* Провода со сплошной—свинцовой или другой металлической оболочкой должны удовлетворять требованіямъ, предъявляемымъ въ пунктѣ г *Отд. III* къ проводамъ высокой изоляціи.

§ 15. На станціяхъ должны находиться:

а) Планъ сѣти магистральныхъ проводовъ, въ масштабѣ не менѣе 0,001, съ показаніемъ отвлѣтлений, свѣченій проводовъ и мѣстонахожденія колодезевъ.

б) Приборъ для измѣренія изоляціи.

в) Медикаменты и приспособленія для подачи первой помощи въ несчастныхъ случаяхъ.

§ 18. Кромѣ того, на такихъ станціяхъ должно вести *ежедневный журналъ* дѣйствія станціи, въ который вносятся:

1) не менѣе одного раза въ часъ показанія приборомъ, измѣряющихъ напряженіе и силу тока;

2) номера и продолжительность дѣйствія рабочихъ механизмовъ и аккумуляторныхъ батарей;

3) всѣ случаи неисправности въ цѣпяхъ и на станціи;

Журналы эти должны сохраняться не менѣе трехъ лѣтъ.

§ 26. Стѣны помѣщеній, на которыхъ установлены аккумуляторы, должны быть таковы, чтобы

Пропущено.

§ 10. На станціяхъ должны находиться:

а) *Схематическій* планъ сѣти магистральныхъ проводовъ.

б) Приборъ для измѣренія изоляціи.

в) Приспособленія для подачи первой помощи въ несчастныхъ случаяхъ.

Пропущено.

§ 20. Стѣны помѣщеній, въ которыхъ установлены аккумуляторы, должны быть таковы, что-

устранялась возможность проникновения газовъ и паровъ въ смежныя помѣщенія.

*Стѣны и потолокъ должны быть окрашены такою краскою или сдѣланы изъ такого материала, на который газы и пары, выделяющіеся изъ элементовъ, мало дѣйствуютъ.*

§ 58. Сѣтъ каждаго отдѣльнаго потребителя должна быть снабжена выключателемъ на всѣхъ полюсахъ для того, чтобы можно было во всякое время легко отдѣлять ее отъ вѣшной сѣти. Отдѣльные выключатели могутъ не устанавливаться, если имѣются предохранители, устроенные такъ, что ими можно пользоваться, какъ выключателями.

*Примѣчаніе 1.* Въ многопроводныхъ системахъ средней нулевой проводъ можетъ быть выключаемъ только одновременно съ вѣшними проводами или послѣ нихъ.

*Примѣчаніе 2.* Выключатели запрещается устанавливать на проводахъ, которые заземлены.

§ 61. Предохранители не ставятся: 1) на среднемъ нулевомъ проводѣ трехпроводной или многопроводной системы и 2) на проводѣ, который заземленъ.

*Примѣчаніе.* Если въ трех- или многопроводной системѣ взято отвлѣтленіе не отъ всѣхъ проводовъ, то каждый изъ отвлѣтвленныхъ проводовъ долженъ быть защищенъ предохранителемъ.

§ 57. Конструкція выключателя должна быть такова, чтобы ясно было видно, замкнутъ онъ или разомкнутъ. Кромѣ того, должна быть исключена возможность остановки выключателя въ промежуточныхъ положеніяхъ, при замыканіи и размыканіи, и образованія продолжительной воль-

бы устранялась возможность проникновения газовъ и паровъ въ смежныя помѣщенія.

§ 41. На распредѣлительныхъ устройствахъ должны быть, по крайней мѣрѣ:

1) Одинъ вольтметръ, а на станціяхъ, гдѣ динамомашинны включаются параллельно,—одинъ вольтметръ между собирательными полосами и не менѣе одного (съ коммутаторомъ)—для включенія машинъ. При трех- и болѣе проводной системѣ (но не многофазной), число вольтметровъ между собирательными полосами должно быть соответственно увеличено.

2) Амперметръ и выключатель въ цѣпи каждой динамомашинны.

3) Предохранители и выключатели на всѣхъ проводахъ, отходящихъ отъ распредѣлительнаго устройства, за исключеніемъ соединеній съ динамомашиннами и случаевъ, указанныхъ въ §§ 70 и 73. Если конструкція предохранителей позволяетъ пользоваться ими какъ выключателями, то послѣдніе могутъ не устанавливаться.

4) Приборы, указывающіе происшедшую неисправность въ сѣти.

§ 70. Громоотводъ долженъ быть надежно соединенъ съ металлической пластинкой, зарытой въ землю на глубинѣ грунтовыхъ водъ, причемъ соединительная проволока въ доступныхъ мѣстахъ должна быть защищена отъ случайнаго поврежденія, а сопротивление землянаго сообщенія не должно быть болѣе 100 омовъ. Проводъ, отводящій разрядный токъ въ землю, по возможности не долженъ имѣть искривленій.

*Примѣчаніе.* Дѣйствующія газопроводныя трубы не должны служить землянымъ соединеніемъ для громоотводовъ.

§ 73. Установка дуговыхъ лампъ на приборахъ для дѣйствующаго газоваго освѣщенія не допускается; лампы накаливанія могутъ быть устанавливаемы на люстрахъ, бра и подвѣсахъ дѣйствующаго газоваго освѣщенія только при условіи, чтобы провода ихъ имѣли высокую изоляцію и такъ были проложены, чтобы теплота газоваго пламени не могла повредить ихъ изоляціи, а патроны и арматуры лампъ были изолированы отъ газовой арматуры, если послѣдняя не изолирована отъ остальной газовой проводки.

§ 51. Конструкція выключателя должна быть такова, чтобы исключалась всякая возможность остановки выключателя въ промежуточныхъ положеніяхъ, при замыканіи и размыканіи, и образованія продолжительной вольтовой дуги, при включеніи полнаго рабочаго тока. Поверхности кон-

товой дуги, при выключеніи полного рабочаго тока. Поверхность контактовъ должны плотно прилегать другъ къ другу и должны удовлетворять §§ 50 и 55.

§ 50. Приборы и отдѣльныя части ихъ не должны нагреваться выше 70° Ц. подѣ дѣйствіемъ наибольшаго рабочаго тока, который можетъ проходить черезъ данный приборъ.

*Примѣчаніе.* Исключеніе составляютъ реостаты, мостики или проволоки предохранителей и вообще приборы, основанные на дѣйствіи высокой температуры.

§ 55. Измѣрительные приборы, реостаты, выключатели и предохранители должны быть снабжены помѣткою, указывающею допускаемые для нихъ предѣлы напряженія и силы тока.

§ 119. Въ сухихъ помѣщеніяхъ: а) провода низкой изоляціи должны быть прокладываемы на колокольныхъ, кольцевыхъ и т. п. изоляторахъ, клицахъ и роликахъ, изготовленныхъ изъ фарфора, стекла или др. соответствующихъ по качеству матеріаловъ; б) провода средней изоляціи, кромѣ вышеупомянутыхъ способовъ прикрѣпленія, могутъ быть прокладываемы въ изолирующихъ трубахъ; в) провода высокой изоляціи могутъ быть прокладываемы рядомъ другъ съ другомъ и вплотную къ стѣнѣ.

§ 120. Разстояніе между проводами низкой изоляціи должно быть не менѣе 25 мм., разстояніе отъ стѣны и потолковъ до проводовъ низкой и средней изоляціи—не менѣе 6 мм.

§ 124. Шнуры разрѣшается примѣнять только въ томъ случаѣ, если изолировка ихъ жиѣ соответствуетъ проводамъ высокой изоляціи. Укладка ихъ производится исключительно на фарфоровыхъ роликахъ, клицахъ и изоляторахъ,—на разстояніи отъ стѣны не менѣе 6 мм.

тактовъ должны плотно прилегать другъ къ другу и должны удовлетворять условіямъ §§ 62 и 67.

§ 62. Когда предохранитель устроенъ съ плавящимся мостикомъ, то мостикъ его долженъ плавиться немедленно, при прохожденіи по немъ тока не болѣе двойной силы по сравненію съ отмѣченной на немъ нормальной рабочей силой тока.

### Г. Громоотводы.

§ 67. Каждый наружный воздушный проводъ, какъ голый, такъ и изолированный, долженъ быть снабженъ громоотводомъ на электрической станціи. Исключеніе составляютъ провода, протяженіе которыхъ не превышаетъ 100 метровъ; такія провода могутъ быть и не снабжены громоотводами. На линіяхъ большаго протяженія должно быть установлено по громоотводу на каждые два километра провода.

*Примѣчаніе.* Провода, проложенные вдоль стѣны, дѣйствію сего правила не подлежатъ.

§ 113. Въ сухихъ помѣщеніяхъ: а) провода низкой изоляціи должны быть прокладываемы на колокольныхъ, кольцевыхъ и т. п. изоляторахъ, клицахъ и роликахъ, изготовленныхъ изъ фарфора, стекла и др. соответствующихъ по качеству матеріаловъ; б) провода средней изоляціи, кромѣ вышеупомянутыхъ способовъ прикрѣпленія, могутъ быть прокладываемы въ изолирующихъ трубахъ; в) провода высокой изоляціи могутъ быть прокладываемы рядомъ другъ съ другомъ и вплотную къ стѣнѣ, а также могутъ быть задѣлываемы въ рейку подѣ штукатурку.

Разстояніе между проводами низкой изоляціи должно быть не менѣе 25 мм., разстояніе отъ стѣны и потолковъ до проводовъ низкой изоляціи—не менѣе 6 мм.

Пр о п у щ е н о .

## ОБЗОРЪ.

**Чувствительность различных когереровъ.** Въ „Electrical World“ проф. Фессенденъ сообщаетъ слѣдующія числа, показывающія чувствительность различныхъ примѣняемыхъ въ безпроводномъ телеграфѣ когереровъ, т. е. минимальную энергію (въ эргахъ), требуемую для приведения ихъ въ дѣйствие:

Когерерь Маркони: никкель—серебро—ртуть . . . . .	4,000 эрга
Когерерь изъ 95% золота и 5% висмута . . . . .	1,000 „
Когерерь Солари: уголь—сталь, алюминій—сталь и ртуть—сталь . . . . .	0,220 „
Детекторъ Рутерфорда-Маркони, основанный на гистерезисѣ . . . . .	0,100 „
Болометрической детекторъ Фессендена . . . . .	0,080 „
Электродвижущ. детекторъ Фессендена . . . . .	0,007 „

**Нормальный типъ элемента Даниеля.**

**Ж. Росссе.** Въ лабораторной практикѣ часто встрѣчается необходимость въ неполяризующемся элементѣ, сохраняющемъ постоянную электродвижущую силу при прохожденіи черезъ него слабыхъ токовъ. Во всѣхъ элементахъ съ неполяризующимися электродами причина поляризации кроется въ измѣненіи концентраціи электролита у электродовъ. Этого явленія избѣжать нельзя, если элементъ долженъ давать токъ, которымъ нельзя пренебрегать. Но можно дать элементу такую форму, при которой электродвижущая сила болѣе или менѣе скоро возвращается къ первоначальной величинѣ. Въ обычныхъ типахъ нормального элемента (Кларка или Вестона) поляризация исчезаетъ крайне медленно. Поэтому для измѣреній ихъ можно примѣнить только въ томъ случаѣ, если въ цѣпи, въ которую они включены (напримѣръ, при компенсационномъ способѣ) сила тока практически равна нулю.

Элементъ Даниеля можетъ давать слабые токи, сохраняя довольно постоянной свою электродвижущую силу, если концентраціи мѣдной и цинковой соли не очень малы. Кромѣ того, при опредѣленныхъ концентраціяхъ растворовъ онъ даетъ вполне опредѣленную электродвижущую силу. Его температурный коэффициентъ настолько малъ, что часто можно пренебрегать вліяніемъ температуры. Такимъ образомъ, этотъ элементъ дальѣе прекраснѣйшій способъ для достиженія постоянныхъ электродвижущихъ силъ съ простыми средствами, если бы можно было приспособить его къ самопроизвольному восстановленію первоначальной электродвижущей силы. Примѣненіе концентрированныхъ растворовъ въ присутствіи твердой соли неудобно въ виду возможныхъ колебаній температуры. При охлажденіи раствора соль выкристаллизовывается, при возвращеніи къ прежней температурѣ начинается раствореніе ея. Процессъ насыщения раствора идетъ весьма медленно, вслѣдствіе чего требуется значительное время для того, чтобы прочно установилось стационарное состояніе.

Для цѣпи типа M (MR — M'R) M', гдѣ M и M' обозначаютъ два различныхъ металла, въ нашемъ случаѣ Cu и Zn, а R—кислотный радикаль, согласно теоріи Нернста, получается электродвижущая сила, выражаемая формулой

$$E = \frac{0,058}{n} \ln \frac{C}{c} \frac{0,058}{n'} \frac{C'}{c'}$$

въ которой численный коэффициентъ вычисленъ для комнатной температуры,  $n$  и  $n'$  выражаютъ валентность положительныхъ ионовъ,  $C$  и  $C'$  представляютъ постоянныя, характерныя для электрохимического поведения металловъ,  $c$  и  $c'$ —концентраціи катионовъ. Для элемента Даниеля  $n$  и  $n'$  равны между собой,

вслѣдствіе чего, мы можемъ написать то же выраженіе въ болѣе сжатомъ видѣ

$$E = \frac{0,058}{n} \ln \frac{C}{C'} \frac{c'}{c}$$

Изъ этой формулы видно, что поляризация въ элементѣ Даниеля вслѣдствіе измѣненія концентраціи растворовъ, наблюдается лишь въ томъ случаѣ, если измѣняется отношеніе концентрацій  $\frac{c'}{c}$ . Какъ

бы ни измѣнялись абсолютныя величины концентраціи, лишь бы относительныя величины оставались неизмѣнными, электродвижущая сила остается также безъ измѣненія. Для поддержанія постоянного отношенія концентрацій можно воспользоваться осмотическими свойствами растворовъ и полупроницаемой пленки, напримѣръ, изъ желѣзосинеродистой мѣди. Если растворы мѣднаго и цинковаго купороса раздѣлитъ такой мембраной и самые растворы приготовить эквимолекулярные, то при измѣненіи концентраціи какого нибудь раствора изотонія будетъ возстанавливаться вслѣдствіе перехода воды черезъ полупроницаемую перегородку подъ дѣйствіемъ осмотического давленія. Равновѣсіе наступитъ только тогда, когда осмотическое давленіе по ту и другую сторону мембраны окажется одинаковымъ.

При примѣненіи такой диафрагмы мы, конечно, будемъ всегда сохранять постоянство отношенія  $\frac{c'}{c}$ , а вслѣдствіе этого и электродвижущую силу. Насколько близко осуществляются на практикѣ эти теоретическіе выводы—видно изъ слѣдующей таблицы Росссе, составленной для элементовъ съ различными концентраціями растворовъ. Въ каждомъ элементѣ соблюдено условіе эквимолекулярности растворовъ.

Число граммъ-молекулъ въ литрѣ раствора.	Электродвижущая сила при 15° Ц.	Температурный коэффициентъ при 15° Ц.
1,348	1,105	— 0,0002
1,000	1,104	„
0,750	1,106	„
0,500	1,104	„
0,250	1,105	„
1,125	1,093	„
0,625	1,087	„

Полупроницаемая мембрана образуется въ порахъ глиняннаго сосуда, употребляемаго обыкновенно въ элементѣ Даниеля. Для этого верхняя часть стѣночекъ парафинируется, а сосудъ наполняется слабымъ растворомъ желѣзистосинеродистаго калия и погружается въ слабый же растворъ мѣднаго купороса. Растворы берутся очень слабые: отъ 4 до 16 частей на 1000. Необходимо тщательно удалить всѣ пузырьки воздуха, которые могутъ пристать въ нѣкоторыхъ мѣстахъ къ стѣнкамъ пористаго сосуда и помѣшать образованію пленки на этихъ участкахъ. Смотря по степени пористости стѣночекъ и вслѣдствіе этого большаго или меньшаго сопротивленія диффузіи растворовъ, для образованія пленки требуется время, колеблющееся въ предѣлахъ отъ 24 до 72 час. Она становится замѣтной въ видѣ тонкой бурой полоски на границѣ парафинированной части. Болѣе продолжительное стояніе формируемаго сосуда не вліяетъ на характеръ пленки, такъ какъ съ того времени, когда послѣдняя становится непроницаемой для ионовъ мѣди и аніона желѣзистосинеродистой соли, взаимодѣйствіе между ними прекращается.

Интересное сообщеніе Росссе даетъ примѣръ остроумнаго примѣненія полупроницаемыхъ перепонокъ для практическихъ цѣлей. Но оно оставляетъ неяснымъ механизмъ электролитическихъ процессовъ, сопровождающихъ устройство въ элементѣ такой мембраны. Если послѣдняя непроницаема для катионовъ Cu и Zn, то необходимо предположить, что для аніона, общаго обѣимъ солямъ, проходъ черезъ пленку

остаётся свободным. Интересно было бы знать, кроме того, насколько увеличивается внутреннее сопротивление элемента, ибо, вне сомнѣнія, планка представляетъ изъ себя серьезное препятствіе для электролита.

(L'Eclair. Electr., 1904).

**Способъ Блэка и Моршера для обогащенія рудъ.** Въ своемъ докладѣ, сдѣланномъ Масachusetскому техническому обществу о примѣненіяхъ электричества къ металлургіи (Electr. Review, т. 44) Дж. Ричардсъ описываетъ, между прочимъ, способъ Блэка и Моршера для обогащенія измельченнаго руды, основанный, въ отличіе отъ другихъ подобныхъ способовъ, не на электромагнитномъ, а на электростатическомъ дѣйствіи. Измельченная руда проводится мимо поверхности, заряженной электростатически до высокаго потенциала; частицы руды, обладающія плохой электропроводностью, заряжаясь отъ этой поверхности, отталкиваются отъ нея, частицы съ лучшей проводимостью—нѣтъ. Такимъ путемъ легко отдѣляются, напримѣръ, пустыя породы кварца, глины и т. п., отъ колчедановъ. Но также и не всѣ руды обладаютъ хорошей электропроводностью, благодаря чему является возможнымъ отдѣлять ихъ не только отъ породы, но и другъ отъ друга, напримѣръ, плохо проводящую цинковую обманку отъ лучше проводящихъ пирита, свинцоваго блеска и халкопирита и т. п. Статическая машина на 1 лош. силу, при потенциалѣ 10000—20000 вольтъ, перерабатываетъ въ теченіе 24 часовъ 12—15 тоннъ руды.

**Производство желѣза въ электрической печи по способу Рутенберга.** Въ природѣ встрѣчается очень много горныхъ породъ съ болѣе или менѣе значительнымъ содержаніемъ магнитнаго желѣзняка  $Fe_2O_3$ . Въ измельченномъ видѣ такія руды могутъ быть очень легко обогащены электромагнитнымъ путемъ, но непосредственная дальнѣйшая выплавка обогащенной руды въ доменной печи немислима, такъ какъ рудная мелочь и пылъ скоро забилъ бы собой ходы печи. Брикетированіе измельченной руды въ практикѣ также представляетъ трудности и связано съ довольно значительными расходами (въ этомъ направленіи, повидимому, большой успѣхъ достигнутъ способомъ Грондала, который растираетъ измельченную руду на водѣ, пресуетъ въ брикеты и обжигаетъ въ специальной механической печи). Въ виду этого во всякомъ случаѣ большой интересъ представляетъ способъ Рутенберга, о которомъ на послѣднемъ Съѣздѣ нѣмецкаго Бузеновскаго Общества сдѣлалъ докладъ Г. Гольдшмидтъ, изучившій его во время своей поѣздки на Ніагару. Рутенбергъ превращаетъ мелкую обогащенную руду въ крупнозернистую, бобообразную, годную для засыпки въ доменную печь, пользуясь одновременно дѣйствіемъ электрической дуги и электромагнитовъ. Въ печи Рутенберга порошокъ руды засыпается сверху чрезъ воронку и, падая внизъ, проходитъ между двумя расположенными подковообразно электромагнитами, заключенными во вращающіеся цилиндры изъ бронзы; эти цилиндры служатъ для защиты магнитовъ и съ своей стороны выложены снаружи ретортнымъ углемъ, къ которому сплавленная руда не припекаетъ; кроме того, магниты изнутри охлаждаются водой. Между угольными обложками бронзовыхъ цилиндровъ пропускается достаточно сильный токъ (въ пробной печи Рутенберга токъ 500 амперъ при 100 влт.). Падающая сверху порошкообразная руда притягивается къ угольнымъ обложкамъ электромагнитовъ, сплавляется дѣйствіемъ дуги и, стекая внизъ застываетъ въ видѣ крупныхъ горошинъ („beans“). По сообщенію Рутенберга въ его печи на сплавленіе 1 тонны руды тратится 250 квт.-часовъ. По вычисленію

Гольдшмидта теоретически для этого требуется больше, около 330 квт.-часовъ, а именно:

Температура плавленія $Fe_3O_4$ . . . . .	1500°(?)
Теплоемкость . . . . .	0,156
Скрытая теплота плавленія . . . . .	50 кал.(?)
Тепловой эквивалентъ 1 ватта . . . . .	0,24 кал.

Откуда, для сплавленія одной тонны  $Fe_3O_4$ , вычисляется

$$1000 \frac{1500 \cdot 0,156 + 50}{0,24 \cdot 3600} = 329 \text{ квт.-часовъ.}$$

Изъ этого слѣдуетъ заключить, что, если числа самаго Рутенберга вѣрны, получаемые изъ его печи бобообразные куски сплавлены не насквозь во всей своей массѣ, а лишь съ поверхности, что для выплавки изъ нихъ желѣза безразлично. Обработкой магнитной желѣзной руды по способу Рутенберга достигаются еще два преимущества: во 1) при электромагнитномъ обогащеніи фосфоръ, сопровождающій большую часть руды, удаляется въ значительной мѣрѣ вмѣстѣ съ породой; во 2) при сплавленіи руды въ печи большая часть сѣры сжигается. Если уже сама руда содержитъ въ себѣ не слишкомъ много фосфора и сѣры, то получаются очень чистые „бобы“, изъ которыхъ выплавляется очень чистый чугуны, пригодный для выдѣлки тигельной стали.

Рутенбергъ предполагаетъ не ограничиваться въ своей печи однимъ предварительнымъ сплавленіемъ порошковой руды, а считаетъ также возможнымъ подвергать въ ней руду возстановленію и получать непосредственно желѣзо въ губчатомъ видѣ и даже съ малымъ содержаніемъ углерода. Для этого онъ намѣренъ пропускать чрезъ печь снизу вверхъ, на встрѣчу падающей руды, возстановительные газы изъ какого нибудь дешеваго топлива; опыты въ этомъ направленіи, однако, еще не закончены; во всякомъ случаѣ магнитная окись желѣза возстановляется легко при сравнительно низкой температурѣ. По сообщенію Рутенберга въ настоящее время въ Канадѣ и Соединенныхъ Штатахъ строятся двѣ большія пробныя установки по его способу, на нѣсколько сотъ лош. силъ каждая.

**Выдѣленіе масла изъ конденсаціонной воды при помощи электрическаго тока.** Интересный способъ выдѣленія масла и жира изъ конденсаціонной воды, выработанный Д. Перретомъ и примѣняемый уже съ полнымъ успѣхомъ въ теченіе 1½ года на одномъ заводѣ, описывается въ № 15 „Rep. Chem. Ztg.“ за текущій годъ. Подлежащая очисткѣ конденсаціонная вода пропускается чрезъ длинный деревянный ящикъ (3,6 метра длины, 0,6 м. ширины и 0,75 м. вышины), въ которомъ поперекъ длины расположены желѣзные листы, служащіе попеременно анодами и катодами. Источникомъ тока служитъ динамомашинка постоянного тока, дающая напряженіе 150 влт. Подвергаемая очисткѣ вода содержитъ масло въ мелко эмульсированномъ состояніи и имѣетъ молочнообразный видъ; капли масла и жира настолько малы, что проходятъ чрезъ поры любого фильтра. Изъ электролизатора вода выступаетъ совершенно чистой, прозрачной и свободной отъ масла, которое всплываетъ наверхъ въ видѣ пѣны и можетъ быть легко отдѣлено на фильтрѣ изъ древесной шерсти, опилокъ или песка. Трата электричества не превышаетъ 0,5 квт. на 1 куб. метръ воды.

**Испытаніе лампъ накаливанія въ 110 и 220 вольтъ.** Лабораторіей международнаго общества электриковъ въ Парижѣ былъ произведенъ, подъ наблюденіемъ П. Жане, рядъ опытовъ надъ лампами накаливанія въ 5, 10 и 16 свѣчей, доставленными 5 различными фабрикантами. Опыты эти производились подъ постояннымъ напряженіемъ отъ аккумуля-

латоровъ и почти постоянномъ отъ сѣти округа лѣваго берега Сены.

Изъ этихъ опытовъ выяснилось, что лампы въ 110 вольтъ потребляютъ въ среднемъ, въ началѣ своего дѣйствія, около 3,6 ватта на свѣчу, послѣ 200 час. дѣйствія—3,87 ватта на свѣчу; лампы на 220 в.—въ началѣ дѣйствія—4,4 вт. на свѣчу, послѣ 200 час. дѣйствія—5,19 вт. на св. Увеличеніе удѣльнаго потребленія энергіи въ теченіи первыхъ 200 часовъ работы равняется 7% для лампъ на 110 в. и 18% для лампъ на 220 в. Лампы на 220 в. потребляютъ въ началѣ на 22%, а послѣ 200 час., на 34% болѣе стовольтовыхъ лампъ.

Цѣна лампъ колеблется отъ 40 до 60 сантимовъ (16—24 коп.) для стовольтовыхъ лампъ и отъ 75 сантимовъ до 1 франка (30—40 коп.) для двухсотвольтовыхъ.

Такимъ образомъ, со всѣхъ точекъ зрѣнія, современные лампы накаиванія на 110 влт. имѣютъ преимущество предъ двухсотвольтовыми.

(L'Ind. Electr.)

**Трансформаторъ на 500000 вольтъ.** На Выставкѣ въ Сенъ Луи находится трансформаторъ на 20 квл., дающій у вторичныхъ зажимовъ разность потенциаловъ въ 500000 влт. Устройство этого трансформатора такое, какъ у обыкновенныхъ трансформаторовъ съ замкнутой магнитной цѣпью, съ разностью потенциаловъ у первичныхъ зажимовъ въ 120 вольтъ и частотой въ 60 періодовъ. Первичная и вторичная обмотки намотаны вокругъ сердечника изъ листового желѣза, который вѣситъ 320 кгр.

Мѣдъ первичной обмотки вѣситъ 20 кгр., вторичной—37 кгр. Весь трансформаторъ погруженъ въ масло, разстояніе между выходными зажимами—82 см.; они изолированы одинъ отъ другого парафинированнымъ деревомъ и толстой стеклянной пластиной. Трансформаторъ этотъ, построенный Тодарсономъ (Thodarson), позволяетъ изучать разнообразныя явленія при высокихъ напряженіяхъ. Для этого первичная разность потенциаловъ можетъ быть изменена при помощи регулируемаго трансформатора. Несмотря на такія высокія напряжения и большой коэффициентъ трансформирования (1:4200) трансформаторъ дѣйствуетъ вполне исправно. Это доказываетъ, что наивысшій предѣлъ напряжения линій передачи энергіи обусловливается изолировкой не трансформаторовъ, а самой линіи.

(L'Eclair. Electr.)

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**L'accumulateur électrique et ses applications industrielles**, par Lamar Lyndon. Traduit de l'anglais par Ch. de Vaublanc. Paris. Edition Ch. Béranger. 1904.

**Электрической аккумуляторъ и его техническая примѣненія.** Л. Линдона. Пер. съ англ. Ш. де-Воблана. Изд. Ш. Беранже. Парижъ. 1904. 389 стр. въ 8 б. д. л. Цѣна 17 фр. 50 см. (7 руб.).

Задача, которую ставитъ себѣ авторъ, не отличается шириной. Онъ имѣлъ въ виду составить пособие для инженеровъ практиковъ, которое могло бы служить руководствомъ при устройствѣ и обращеніи съ аккумуляторными батареями. Не предполагая за своими читателями общаго химическаго и физическаго образованія, онъ излагаетъ рядъ экспериментально установленныхъ особенностей и свойствъ аккумулятора, не вдаваясь въ теоретическое толкованіе этихъ фактовъ. Главное же вниманіе его обращено на практическую сторону дѣла: монтировку батарей, описаніе аппаратовъ, схемы соединеній, способы пользованія энергіей аккумулятора. Нечего

и говорить, что осмотическія теоріи аккумулятора и термодинамика обратимаго элемента остались совершенно незатронутыми.

Съ этой точки зрѣнія и приходится оцѣнивать разсматриваемую книгу. Заботливо устранивъ все, что могло бы затруднить читателя и поставить его лицомъ къ лицу съ незнакомыми и непривычными представленіями, хотя и вошедшими въ обиходъ науки, авторъ даетъ все остальное въ вполне доступной и удобопонятной формѣ. Книга выросла на англійской почвѣ и имѣетъ характеръ англійской популярно-технической книги. Въ основу ея легли статьи г. Линдона въ Electrical World, которая имѣла успѣхъ среди читателей этого распространеннаго изданія. Понятно, что книга написана примѣнительно къ извѣстной аудиторіи, и написана хорошо съ этой точки зрѣнія. Можно, конечно, спорить относительно того, насколько цѣлесообразно систематическое игнорированіе теорій, которое употребляется авторами подобныхъ книгъ, и при томъ теорій не новыхъ, прочно обоснованныхъ и имѣющихъ свою исторію. Не желательнѣе ли распространеніе въ широкихъ читающихъ кругахъ основнаго достоянія современной науки? Электрохимическія теоріи настолько разработаны, что популярное изложеніе ихъ не представляетъ особеннаго труда. А, между тѣмъ, ознакомленіе техниковъ и лицъ, стоящихъ въ сторонѣ отъ науки, съ наиболѣе существенными результатами, добытыми въ послѣдней четверти XIX вѣка, имѣетъ огромное значеніе. Авторамъ популярныхъ книгъ приходится теперь говорить на языкѣ старыхъ понятій и выражать новое содержаніе въ совершенно неподходящей формѣ. Не говоря уже о томъ, что пониманіе излагаемыхъ въ этихъ книгахъ фактовъ и теорій не можетъ быть отчетливо, не говоря и о томъ, что добрая половина изложеннаго не обращать на себя заслуженнаго вниманія, нельзя не замѣтить, что тотъ старый хламъ, который представляютъ отжившія теоріи, только напрасно загромаждаетъ голову, т. е. ничего, кромѣ вреда, не приноситъ.

Въ этомъ отношеніи книга вѣрна традиціямъ англійской школы, въ которой новѣйшія теоріи встрѣтили скептическое отношеніе и незаслуженное недобровѣ. Но, конечно, не принадлежность къ той или другой школѣ заставила автора повести изложеніе по проторенной дорогѣ технической литературы объ аккумуляторахъ. Требования и запросы имѣли здѣсь рѣшающее вліяніе.

Несмотря на всѣ эти принципиальныя возраженія, нельзя не признать, что книга написана хорошо и толково. Теорія аккумулятора дается, хотя и въ самой элементарной формѣ, но все же вполне правильная. Этому не мало посодѣйствовало внимательное отношеніе автора къ работамъ Дозелека. Въ краткихъ словахъ здѣсь излагаются общій характеръ химическихъ процессовъ, причины измѣненія электродвижущей силы, свойства и роль активной массы и электролита; затѣмъ идетъ расчетъ величины заряда, т. е. емкости аккумулятора въ амперъ-часахъ, описаніе самопроизвольнаго разряда, вліянія температуры на емкость и измѣненія емкости отъ режима, при которомъ работаетъ аккумуляторъ. Слѣдующія главы посвящены внутреннему сопротивленію, величинѣ отдачи аккумулятора, причинамъ, вызывающимъ паденіе ихъ емкости, порчу и разрушеніе, и средствамъ, устранивающимъ преждевременную гибель его. На этомъ заканчивается весь тотъ матеріалъ, который составляетъ теоретическую часть книги, остальная, значительно большая часть ея посвящена техническ. аккумулятору. Здѣсь находимъ краткое описаніе наиболѣе употребительныхъ типовъ, приготовленія массы и монтировки аккумуляторныхъ батарей, и основныхъ испытаній, т. е. главныхъ измѣрительныхъ методовъ для изученія свойствъ аккумулятора. Технические примѣненія аккумуляторныхъ батарей занимаютъ большую часть книги. Въ этой части излагаются главнѣйшіе епособы регулированія

напряжения на полюсах батарей, как напр. введение новых элементов в цѣпь, включение вспомогательных аккумуляторов против главного тока в цѣпи, регулирование при помощи реостатовъ и особыхъ выключателей, автоматическое регулирование. Много мѣста уделено различнымъ способамъ пользования аккумуляторной батареей, когда параллельно или послѣдовательно в цѣпь введена динамомашина постоянного тока; различныя схемы соединений разобраны достаточно подробно. Послѣднія главы посвящены различнымъ схемамъ распределенія, расходу емкости батареи при опредѣленныхъ условияхъ, примѣненіямъ аккумуляторныхъ батарей на центральныхъ станціяхъ и технической и промышленной отдѣлѣ аккумуляторной установки. Ко всему этому переводчикъ прибавилъ главу объ Эдисоновскихъ аккумуляторахъ, знакомящую въ главныхъ чертахъ съ этимъ новымъ и мало извѣстнымъ типомъ, повидимому имѣющимъ значительную будущность.

Полезность книги не подлежитъ сомнѣнію, несмотря на вышеуказанныя недостатки ея. Необходимо замѣтить, что техническая литература богата изданіями, иногда дающими совершенно извращенныя представленія объ излагаемомъ предметѣ. Въ этомъ отношеніи книга г. Линдона представляетъ исключеніе, такъ какъ изложеніе основано на вполне современныхъ свѣдѣніяхъ объ аккумуляторахъ и ведется лицомъ освѣдомленнымъ, какъ въ отношеніи теории, такъ и практикѣ аккумуляторной техники. Въ широкихъ кругахъ технику-практиковъ, которымъ недоступны болѣе основательное изложеніе теории обратимаго элемента, настоящая книга можетъ принести безусловную пользу.

Книга прекрасно издана и снабжена многочисленными рисунками и таблицами.

Д. Р.

**Künstlicher Graphit, von Fitz-Gerald.** Monographien über angewandte Elektrochemie. XV Bd. W. Knapp. Halle a. S. 1904.

**Фитцъ-Жеральдъ. Искусственный графитъ.** Серия монографій по технической электрохиміи. XV т. изд. В. Кнаппа. Галле. 1904. 60 стр. Цѣна 3 мк. (=1,50 руб.).

Новый выпускъ серіи ближайшимъ образомъ примыкаетъ къ недавно вышедшей въ томъ же изданіи книжкѣ о карборундѣ\*). Правда связь между ними не логическая, а довольно случайная, но все же объ книжкѣ очень схожи и въ своихъ достоинствахъ, и недостаткахъ. Онѣ связаны не только именемъ автора, но и тѣмъ, что производство искусственнаго графита ведется тѣмъ же предпріятіемъ, какъ и добываніе карборунда. Уже въ первой книжкѣ упоминалось объ искусственномъ графитѣ, который представлялъ изъ себя побочный продуктъ при производствѣ карборунда. Понятно, что такой цѣнный продуктъ не былъ оставленъ безъ вниманія и далъ поводъ къ техническому оборудованію новой отрасли производства въ электрической печи. Огромный запасъ дешевой энергіи, доставляемой Ниагарскимъ водопадомъ, конечно, способствовалъ осуществленію предпріятія въ немалой степени.

Тема разсматриваемой книжки представляетъ гораздо болѣе интереса, чѣмъ спеціальныя вопросы о карбидѣ кремнія, которому посвящено предыдущее произведеніе того же автора. Интересна она и съ чисто теоретической точки зрѣнія, такъ какъ вопросъ о строеніи различныхъ видоизмѣненій углерода еще очень мало изученъ, и съ практической, такъ какъ широкому примѣненію графита въ технику очень часто мѣшаетъ лишь его высокая цѣна.

Теоретическая сторона вопроса еще очень темна, несмотря на работы Бертело и Муассана, изъ которыхъ первый установилъ основныя точки зрѣнія и

теоретическія положенія, послужившія базой для дальнѣйшихъ изслѣдованій, а второй произвелъ обширныя изысканія при помощи своей электрической печи. Обзоръ работъ этихъ двухъ химиковъ представляетъ почти самую интересную часть книги.

Весьма интересенъ также тотъ частный случай образованія графита изъ аморфнаго угля подъ влияніемъ высокой температуры, развиваемой въ электрической печи, который служитъ основой производства Ниагарской компаніи и которому посвящена главная часть монографіи. Какъ было упомянуто, графитъ получается въ качествѣ побочнаго продукта при производствѣ карборунда. Въ центральныхъ, наиболѣе нагреваемыхъ частяхъ первоначально образующійся карбидъ подъ дѣйствіемъ жара разлагается, при чемъ кремній перегоняется въ болѣе холодныя части массы, а аморфный уголь превращается въ графитъ. Оказывается, что присутствіе элемента, способнаго давать углеродистыя соединенія, весьма существенно для образованія графита изъ аморфнаго угля. Такія примѣсы дѣйствуютъ въ качествѣ катализатора и могутъ способствовать переходу значительныхъ массъ углерода изъ одного изоморфнаго состоянія въ другое. Измѣняя количество катализатора, напр. желѣза, кремнія, бора или другихъ, можно достигъ болѣе или меньшей полноты превращенія. Послѣднее очень важно, такъ какъ часто на практикѣ требуется не столько чистый, сколько дешевый продуктъ. Понятно, что чѣмъ чище требуется графитъ, тѣмъ онъ дороже, и вполне совершенный продуктъ, полученный при продолжительной и интенсивной обработкѣ въ электрической печи, далеко не дешевъ. Насколько совершенный продуктъ можетъ быть полученъ такимъ образомъ, видно изъ того, что нѣкоторыя пробы даютъ лишь 0,033% золы,—чистота, достижимая лишь при громадномъ расходѣ тепловой энергіи и врядъ ли достигаемая кѣмъ либо раньше, хотя бы въ лабораторныхъ размѣрахъ. Очищеніе графита основано на отгонкѣ его примѣсей подъ дѣйствіемъ продолжительнаго и интенсивнаго нагреванія.

Авторъ склоненъ приписывать случаю, разработанному при производствѣ искусственнаго графита, значительную общность и относится скептически къ утверженію Муассана о возможности перехода аморфнаго угля въ графитъ подъ дѣйствіемъ одной только высокой температуры. Если скептицизмъ этотъ и не вполне обоснованъ, то все же нѣтъ сомнѣнія, что присутствіе веществъ, способныхъ соединяться съ углеродомъ, облегчаетъ переходъ его изъ одного состоянія въ другой.

Въ общемъ книжка оставляетъ пріятное впечатленіе. И интересъ темы и компетентность автора въ трактуемомъ вопросѣ вполне искупаютъ тѣ недостатки, которые свойственны большинству произведеній технической литературы. Нѣкоторыя мѣста книги читаются прямо съ захватывающимъ интересомъ. Нечего говорить, что вѣщность изданія не оставляетъ желать лучшаго.

Д. Р.

**Handbuch der Elektrochemie. Spezielle Elektrochemie.** Von Dr. H. Danneel. Privatdocent für physikalische Chemie und Elektrochemie an der königlichen Hochschule zu Aachen. Lieferung I. Verlag von W. Knapp. 1903.

**Настольная книга по электрохиміи. Спеціальная электрохимія.** Д. Даннееля. Вып. I. 1903 г. Изданіе В. Кнаппа.

„Настольная книга по электрохиміи“, которую издаетъ извѣстная нѣмецкая фирма В. Кнаппа имѣетъ цѣлью дать хотя краткія, но полныя свѣдѣнія обо всѣхъ извѣстныхъ по сіе время электрохимическихъ реакціяхъ, о ихъ теоріи и объ ихъ практическихъ примѣненіяхъ.

Кромѣ того, въ „Настольную книгу“ войдутъ свѣдѣнія по мѣрительному дѣлу, по скольку они нужны

\*) См. Э—во, № 17, 1904 г.

для электрохимии, и вошла электромагнитная сортировка и обогащение руды и пр... я пишу „вошла“, потому что брошюра, посвященная этой отрасли электротехники: „Elektromagnetische Aufbereitung“ г. F. Langguth уже выпущена въ свѣтъ.

При томъ широкомъ развитіи, которое получила въ настоящее время электрохимія, и при разбросанности различныхъ цифровыхъ и др. данныхъ, разбѣянныхъ по всевозможнымъ журналамъ, потребность въ такомъ трудѣ—я скажу болѣе—необходимость его—очевидна. А за то, что онъ будетъ вполнѣ доброкачественъ—ручаются имена составителей „Настольной книги“; именно, отдѣлъ теоретическая электрохимія ведетъ W. Nernst; отдѣлъ измѣренія E. Bosc; отдѣлъ: специальная электрохимія простыхъ веществъ и неорганическихъ соединений; ихъ получение электрохимическимъ путемъ и ихъ электролизъ—ведетъ H. Danneel; отдѣлъ гальванические элементы и аккумуляторы—K. Elbs; отдѣлъ электроанализъ—F. Küster; отдѣлъ электромагнитная сортировка и обогащение руды—F. Langguth, о чемъ я уже упоминалъ; отдѣлъ неорганическая электрохимическая технология ведетъ W. Borchers; отдѣлъ органическая электрохимическая технология—K. Elbs; отдѣлъ гальванотехника (гальванопластика и т. п.)—H. Stockmeier.

Все издание будетъ имѣть около 175 печатныхъ листовъ, и выходитъ выпусками (по цѣнѣ 3 марки за выпускъ). Отдѣлъ „Специальная электрохимія“ займетъ около 14 выпусковъ и будетъ содержать „описание всѣхъ извѣстныхъ по сіе время неорганическихъ электрохимическихъ реакцій и относящихся до нихъ литературныя указанія, а также данныя и литературныя указанія по электропроводности различныхъ веществъ, поляризации и измѣненіямъ свободной энергіи, имѣющимъ мѣсто при электрохимическихъ реакціяхъ“.

Передо мной лежитъ первый выпускъ „Специальной электрохимии“ въ 5 листовъ, посвященный водороду; водѣ; перекиси водорода; плавиковою кислотою; соляной кислотою; различнымъ хлорокислороднымъ кислотамъ; а также и другимъ галогиднымъ и галогидокислороднымъ кислотамъ; сѣрнистому водороду; сѣрной кислотою; надсѣрной кислотою; сѣрнистой кислотою; соединениямъ:  $H_2Se$ ;  $H_2SeO_3$ ;  $H_2Te$ ; и наконецъ азотной кислотою; но эта послѣдняя глава въ выпускѣ, о которомъ рѣчь, еще не окончена.

Брошюра составлена несомнѣнно тщательно и добросовѣстно, и блещетъ обиліемъ литературныхъ данныхъ. Тѣмъ не менѣе, мнѣ бросились въ глаза два важныхъ пропуска; г. Даннеель говоря о примѣненіи озона къ очисткѣ питьевыхъ водъ ничего не упоминаетъ о столь важныхъ опытахъ фирмы Сименсъ и Гальске на полѣ „Martinkensfeld“, описанныхъ въ брошюрѣ г. Эрльвейна (Erlwein). Такой пропускъ долженъ показаться тѣмъ болѣе страннымъ, что въ „Jahrbuch der Elektrochemie“ Jahrgang VIII—сегодняшникъ, который редактируетъ самъ г. Danneel объ этихъ опытахъ упоминается (см. стр. 419)!

Въ параграфѣ, посвященномъ фабрикаціи окисловъ азота изъ воздуха не упомянуть способъ и аппараты шведоамериканскаго промышленнаго общества „Atmospheric Products Comp.“ (о которыхъ можно найти свѣдѣнія въ той же книжкѣ „Jahrbuch f. Elektrochemie“ (см. Jahrgang VIII стр. 421), и въ книжкѣ Jahrgang IX, (см. стр. 450). Однако, безъ пропусковъ въ подобномъ трудѣ едва ли можно обойтись и всѣ электрохимикѣ должны по моему быть глубоко признательными г. Даннеелю за его столь полезную и цѣнную работу, которая, къ тому же при своей копотливости конечно не могла его ув-

лечь и требовала отъ него прямо самоотверженія.

Тай.

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog. Verlag von Alb. Raustein. Zürich.

Erstes Heft. Neue Stromzuführungsanlagen für elektrisch betriebene Eisenbahnen. System Oerlikon, von Emil Huber. Zürich. 1904.

Новый способъ проводки тока для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Система Эрликона. Составилъ E. Губеръ. Цюрихъ. 1904. 68 стр. въ 8 д. л. 52 рис. Цѣна 2 м. 40 пф. (1 р. 20 к.).

Новый способъ проводки тока для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, разработанный заводомъ Эрликона, касается главнымъ образомъ желѣзныхъ дорогъ нормальной колеи при условіи передачи энергіи на значительныя разстоянія токами высокаго напряжения. Въ деталяхъ разработанный способъ указываетъ несомнѣнно на то, что попытки, произведенныя раньше однофазными двигателями Ламма (фирма Vestinghaus), Финци (фирма Брюски Финци и К<sup>о</sup> въ Миланѣ) и Винтеръ и Эйхбергъ (фирма Union в Берлинѣ) въ настоящее время трудами завода Эрликона разработаны настолько, что вопросъ о применимости токовъ высокаго напряжения къ электропроводности при томъ двигательѣ однофазнаго тока долженъ считаться совершенно рѣшеннымъ въ утвердительномъ смыслѣ. Выдающуюся конструктивную особенность новой системы представляетъ замѣна троса или бугеля Сименса—особаго рода пруткомъ или хлыстомъ при помощи котораго рѣшается важный вопросъ о свободномъ измѣненіи направленія движенія поѣзда или электровоза безъ предварительнаго перенесенія контакта.

Л. Ш.

Zweites Heft. Die Induktionsmotoren, deren Konstruktion, Theorie, Entwurf und Berechnung von Ernst Schulz. Zürich. 1904.

Индукционные двигатели, ихъ конструкция, теорія, проектированіе и расчетъ. E. Шульцъ. Цюрихъ. 1904. 76 стр. въ 8 д. л. 27 фиг. Ц. 2 м. 40 пф. (1,20 руб.).

Какъ видно изъ заглавія книга эта специально занимается подробнымъ изложеніемъ: 1) конструкціи индукционныхъ двигателей трехфазныхъ и однофазныхъ, съ предисловіемъ, дающимъ общее понятіе и историческое развитіе такихъ двигателей; 2) графической теоріи и диаграммы однофазнаго двигателя и 3) проектированія и расчета съ опредѣленіемъ механическихъ и электрическихъ размѣровъ двигателей; примѣрный расчетъ 20 сильнаго трехфазнаго двигателя, проектированіе 2 и 3 сильнаго трехфазнаго двигателя; критическое разслѣдованіе  $4\frac{1}{2}$  сильнаго двигателя однофазнаго тока и опредѣленіе потери отъ повышенія температуры.

Изданіе это представляетъ собою вторую книгу въ Техническомъ Сборникѣ Зигфрида Герцога.

Л. Ш.

## НОВЫЯ ИЗДАНИЯ.

Die Formelzeichen. Ein Beitrag zur Lösung der Frage der algebraischen Bezeichnung der physikalischen, technischen und chemischen Grössen. Von Olof Linders. Leipzig. Von Jäh und Schunke. 96 стр. въ 8 д. л. Ц. 5 мар.

Bibliothèque Générale des Sciences. La bobine d'induction. Par H. Armagnat. Paris. Gauthier Villars, éditeur. 223 стр. въ 16 д. л. Ц. 5 фр.