

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Журналъ Собранія членовъ VI (электро-техническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

28 января 1905 года.

Предсѣдательствовалъ А. И. Смирновъ.

Присутствовали: непр. члены П. Д. Войнаровский, Н. Н. Георгіевскій, С. Д. Гефтеръ, П. П. Дмитренко, П. А. Ковалевъ, А. Г. Коганъ, Н. В. Поповъ, Н. М. Сокольскій, Л. И. Толлочко, Б. А. Эфронъ и 63 члена Отдѣла, Общества и постороннія лица.

1. А. И. Смирновъ предложилъ высказаться по вопросу, уже разсматривавшемуся отчасти въ Отдѣлѣ въ засѣданіи 7 января 1905 г., о способахъ и мѣрахъ къ созданію опытнаго среднего и низшаго электротехническаго персонала.

Б. А. Эфронъ, какъ представитель Отдѣла въ электротехнической школѣ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, сообщилъ о вопросахъ, разсматривавшихся въ засѣданіи Совѣта школы 27 января 1905 г. и возбужденныхъ благодаря общему мнѣнію въ засѣданіи Отдѣла 7 января 1905 года.

Перенесеніе занятій въ школѣ на вечерніе часы признано было неудобнымъ. Признано было желательнымъ устройство особыхъ вечернихъ классовъ. По вопросу объ увеличеніи средствъ школы признано желательнымъ образовать особый фондъ школы путемъ привлеченія въ его образованіи фабрикантовъ и заводчиковъ; однако въ настоящее время, въ виду затруднительнаго положенія всѣхъ вообще заводовъ, врядъ ли его возможно будетъ примѣнить, но въ будущемъ желательно придерживаться его. Желательно имѣть собственное помѣщеніе для школы, такъ какъ то, что имѣется теперь, очень стѣснительно. Въ будущемъ школа печатнаго дѣла, помѣщеніемъ которой въ настоящее время пользуется и электротехническая школа, предполагаетъ строить собственный домъ и вѣроятно будетъ предусмотрѣть помѣщеніе для электротехнической школы.

Послѣ засѣданія Совѣта былъ произведенъ осмотръ школы, и можно замѣтить, что тѣ средства, которые были въ свое время отпущены Министерствомъ Финансовъ въ видѣ субсидій на школу, использованы администраціей школы весьма рачительно.

использованы администраціей школы весьма рачительно.

П. Д. Войнаровскийъ къ сказанному Б. А. Эфрономъ добавилъ относительно обсужденія вопроса о цензѣ. Большинство, высказавшись за желательность ценза для рабочихъ электротехниковъ, было противъ установленія подобнаго ценза въ видѣ какой-либо законодательной мѣры, такъ какъ это сильно стѣсняло бы рабочихъ. И теперь имѣется нѣкоторой цензъ для рабочихъ электротехниковъ, такъ многимъ установщикамъ при уходѣ ихъ съ заводовъ выдаются свидѣтельства въ знаніи ими своего дѣла. Можно было бы подобныя же свидѣтельства выдавать и тѣмъ изъ установщиковъ, которые выдержатъ соответствующіе экзамены при школѣ.

А. Г. Коганъ спросилъ, почему признано было неудобнымъ перенести занятія при школѣ на вечерніе часы?

П. Д. Войнаровскийъ указалъ, что главнымъ мотивомъ подобнаго рѣшенія было то, что подобная школа въ Петербургѣ только одна и расположена она очень далеко отъ многихъ заводовъ; послѣ работы рабочіе являлись бы уставшими и для нихъ были бы утомительны занятія въ школѣ. Но конечно имѣются рабочіе, для которыхъ удобнѣе вечернія занятія, поэтому и рѣшено параллельно существующей школѣ учредить еще вечерніе классы.

П. П. Дмитренко спросилъ, когда предполагается открыть вечерніе классы, имѣются ли для нихъ средства, персоналъ и помѣщеніе.

П. Д. Войнаровскийъ отвѣтилъ, что данные вопросы еще не выяснены.

Н. М. Сокольскій напомнилъ, что въ прошедшій разъ при обсужденіи вопроса о школѣ былъ возбужденъ вопросъ объ обращеніи отъ имени Императорскаго Русскаго Техническаго Общества къ различнымъ заводамъ и фабрикамъ съ просьбою о субсидированіи школы. Подобное обращеніе имѣло бы въ виду не одну благотворительную цѣль, но и пользу самихъ же заводовъ и фабрикъ. Какъ извѣстно, однимъ изъ тормазовъ развитія электротехники является недостатокъ опытнаго низшаго персонала. Фирмы навѣрно охотно отзовутся на призывъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Школа такимъ путемъ могла бы хорошо оборудовать свои лаборатории и т. п. и хорошо обставить все дѣло преподаванія.

Б. А. Эфронъ того мнѣнія, что въ дѣлѣ подготовленія хорошаго кадра опытныхъ установщиковъ наименѣе заинтересованы электротехническія фирмы. Въ подобныхъ рабочихъ наиболѣе нуждаются вообще всѣ другіе заводы, къ которымъ и слѣдовало бы обратиться съ предложеніемъ принять участіе въ образованіи фонда школы.

Въ Совѣтѣ электротехнической школы былъ поднятъ между прочимъ вопросъ о томъ, не слѣдуетъ ли образовывать особый ремесленный цехъ младшихъ электротехническихъ мастеровъ. Вопросъ этотъ оставленъ пока открытымъ; онъ будетъ поднятъ опять послѣ того, какъ Совѣтъ школы ознакомится съ положеніемъ о цехахъ.

П. Н. Дмитренко полагаетъ, что слѣдовало бы сообщить Совѣту школы, что вопросъ о вечернихъ классахъ встрѣчаетъ полное сочувствіе Отдѣла и его слѣдовало бы подробно разработать.

П. Д. Войнаровскийъ добавляетъ, что въ Совѣтѣ школы былъ еще поднятъ вопросъ объ организаціи специальныхъ курсовъ. При прохожденіи курса въ существующей школѣ нельзя широко поставить всѣ отдѣлы, по нѣкоторымъ отдѣламъ приходится давать лишь самыя общія свѣдѣнія. Такъ, напримѣръ, нельзя широко поставить телефонное дѣло, трамвай и т. п. Въ виду этого, желательно организовать специальные курсы по телеграфіи, трамвайному дѣлу, желѣзнодорожной сигнализаци и т. п. для лицъ, уже окончившихъ курсъ электротехнической школы.

А. Г. Коганъ замѣтилъ, что по данному вопросу вѣроятно придется обратиться въ Городскую Управу, такъ какъ тамъ уже былъ поднятъ вопросъ о подготовкѣ опытнаго электротехническаго персонала для нуждъ городскихъ предпріятій и кажется на устройствѣ подобныхъ школъ были уже отпущены средства.

Л. И. Толлочко сообщаетъ, что въ Городской Управѣ действительно подобный вопросъ уже принимался и встрѣтилъ сочувствіе въ нѣкоторыхъ членахъ Управы, но при этомъ предлагалось въ одномъ изъ проектируемыхъ къ открытію училищъ организовать технические классы.

Б. А. Эфронъ напоминаетъ, что въ Петербургѣ имѣется низшее механико-техническое училище, это училище на Охтѣ. Въ будущемъ вѣроятно будетъ не трудно въ программу этого училища ввести и электротехнику.

А. Г. Коганъ указываетъ, что съ вопросомъ о подготовкѣ опытнаго низшаго электротехническаго персонала для города необходимо крайне спѣшить, такъ какъ при открытіи въ ближайшемъ будущемъ городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ городъ встрѣтится съ необходимостью очень быстро образовывать кадръ вагоновожатыхъ, установщиковъ и т. п.

П. Д. Войнаровскийъ противъ передачи этого живаго дѣла въ Министерство Народнаго Просвѣщенія.

Въ заключеніе П. Д. Войнаровскийъ сообщилъ, что Совѣтъ школы постановилъ всѣ эти вопросы доложить сперва въ IX Отдѣлѣ, а затѣмъ въ VI

Отдѣлѣ, и для обсужденія ихъ можетъ быть придется назначить соединенное засѣданіе обоихъ Отдѣловъ.

2. Заявилъ желаніе вступить въ число членовъ Общества по VI Отдѣлу инж.-электрикъ Яковъ Модестовичъ Гаккель, состоящій при Электротехническомъ Институтѣ Императора Александра III, инженеръ Общества Вестингауза.

Возраженій со стороны гг. членовъ Отдѣла не было.

3. Т. Ф. Макарьевъ прочелъ небольшое сообщеніе, въ которомъ возбудилъ вопросъ о желательности и своевременности рассмотрѣнія VI Отдѣломъ ряда вопросовъ, имѣющихъ отношеніе къ рабочему вопросу, при этомъ просилъ обсудить вопросъ, какимъ образомъ можно было бы организовать это и въ виду важности его въ особенности въ настоящее время дать возможность принять въ обсужденіи рабочаго вопроса возможно большому числу гг. членовъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

А. Г. Коганъ предлагаетъ просить Совѣтъ Общества организовать рядъ общихъ собраній съ докладами по рабочему вопросу.

Т. Ф. Макарьевъ того мнѣнія, что члены Общества должны познакомиться съ рабочимъ вопросомъ въ возможной полнотѣ и сами критически къ нему отнестись. По его мнѣнію, лучше всего было бы назначать черезъ Пятницу общія собранія всѣхъ Отдѣловъ для обсужденія этого вопроса.

А. Г. Коганъ полагаетъ, что въ виду нашей малой подготовленности къ этому вопросу слѣдовало бы просить сдѣлать рядъ докладовъ по различнымъ вопросамъ изъ области рабочаго вопроса; напр., Т. Ф. Макарьевъ могъ бы сдѣлать докладъ по вопросу о страхованіи рабочихъ. Высказываніемъ однихъ общихъ положеній въ данномъ вопросѣ ограничиться нельзя; эти общія положенія всѣ члены Отдѣла знаютъ, и всѣ они ихъ приняли. Теперь же слѣдуетъ обсудить, что дѣлать далѣе, какъ провести эти всѣми признанныя общія положенія въ жизнь.

П. А. Ковалевъ полагаетъ, что правильнѣе бы было вести все дѣло не въ Общихъ Собраніяхъ, а въ специальной Комиссіи. Къ участію въ ней слѣдовало бы пригласить инженеровъ всѣхъ специальностей.

А. Г. Коганъ полагаетъ, что подобную Комиссію лучше образовывать послѣ выслушанія ряда докладовъ. Кромѣ того, надо имѣть въ виду, что изъ обсужденія вопроса въ большомъ собраніи врядъ ли можно ожидать практическихъ результатовъ.

Г. А. Гирсонъ указалъ, что возбуждаемый вопросъ долженъ интересовать гг. членовъ всѣхъ техническихъ обществъ, поэтому слѣдовало пригласить принять участіе, по имѣющимся прецедентамъ, въ обсужденіи этихъ вопросовъ и всѣхъ техническихъ Обществъ.

Б. А. Эфронъ указываетъ, что затрагиваемый вопросъ уже рѣшенъ за границей, и намъ слѣдовало бы воспользоваться уже имѣющимся. Слѣдовало бы для предварительной разработки вопроса

образовать небольшой кружокъ. Въ Германіи это дѣло было поручено одному лицу. Поэтому при разработкѣ вопроса о страхованіи рабочихъ слѣдовало бы поступить такъ: выбрать Комиссію изъ 3 лицъ, которая разработавъ вопросъ доложить его въ ограниченномъ кругу лицъ, и затѣмъ только результаты работъ Комиссіи можно будетъ вынести на обсужденіе всѣхъ.

Т. Ф. Макарьевъ согласенъ, что надо воспользоваться уже имѣющимся заграницей. Но для того, чтобы имѣть возможность отнестись критически къ этому матеріалу, необходимо съ нимъ познакомиться, а потому и слѣдовало бы просить лицъ компетентныхъ сдѣлать соответствующіе доклады.

Послѣ еще нѣкотораго обсужденія этого вопроса Собраніе постановило для ознакомленія съ положеніемъ рабочаго вопроса образоватъ Комиссію изъ инженеровъ всѣхъ специальностей. Руководство занятіями этой Комиссіи просить принять на себя В. И. Ковалевскаго. Вмѣстѣ съ тѣмъ для начала организаціи этого дѣла постановлено пригласить на засѣданіе Отдѣла 4 февраля с. г. всѣ Техническія Общества и озаботиться о привлеченіи докладчика специалиста по страхованію рабочихъ, который взялъ бы на себя трудъ ознакомленія собранія съ этимъ вопросомъ.

4. Б. А. Эфронъ доложилъ Отдѣлу о новыхъ таможенныхъ тарифахъ на электротехническія издѣлія. Тарифы эти согласованы съ ходатайствомъ I-го Всероссийскаго Электротехническаго Съѣзда \*). Несоотвѣтствія теперешнихъ тарифовъ устранены и можно надѣяться, что слѣдующее десятилѣтіе будетъ благоприятно для развитія отечественной электротехнической промышленности.

## Журналъ Собранія членовъ VI (электротехническаго) Отдѣла съ участіемъ членовъ всѣхъ Техническихъ Обществъ.

4 февраля 1905 года.

Предсѣдательствовалъ В. И. Ковалевскій.

Присутствовали свыше 500 членовъ Отдѣла, Общества и всѣхъ Техническихъ Обществъ.

1. При открытіи засѣданія прочтена слѣдующая телеграмма Одесскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества:

«Члены Одесскаго Отдѣленія, заслушавъ въ Общемъ Собраніи 3 февраля резолюцію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества по поводу доклада Г. Ф. Вѣлопольскаго о созывѣ Всероссийскаго Техническаго Съѣзда, состоявшуюся въ Общемъ Собраніи 29 января, и раздѣляя изложенія въ ней сообщенія, закрытой баллотировкой, большинствомъ 75 голосовъ противъ 3, постановили: довести до свѣдѣнія Центральнаго Отдѣленія, что они всецѣло присоединяются къ означенной резолюціи».

\*) См. Э—во, 1900 г. № 19, стр. 267. Также, Ходатайства Постояннаго Комитета В. Э. Съѣздовъ. Выпускъ 1.

2. Предсѣдатель Собранія указалъ, что настоящее Собраніе состоялось во исполненіе двухъ постановленій. Во-первыхъ, во исполненіе постановленія VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, въ которомъ было заслушано предложеніе о разсмотрѣніи и изученіи рабочаго вопроса, причемъ на первую очередь поставленъ вопросъ о государственномъ страхованіи рабочихъ. Такъ какъ этотъ вопросъ или, вѣрнѣе, совокупность вопросовъ, касается не одного только VI Отдѣла, а всего Техническаго Общества, то было постановлено пригласить къ участію въ настоящемъ засѣданіи также и гг. членовъ всѣхъ Отдѣловъ Общества. Во-вторыхъ, настоящее Собраніе создано во исполненіе постановленія Общаго Собранія Общества 29 января о томъ, чтобы Императорское Русское Техническое Общество, и въ своихъ Общихъ Собраніяхъ, и въ Отдѣлахъ, и въ провинціальныхъ Отдѣленіяхъ выдвинуло на первую очередь вопросъ рабочій, именно объ улучшеніи положенія труда въ нашей промышленности; при этомъ признавалось необходимымъ обставить самое разсмотрѣніе и разработку вопроса совокупностью извѣстныхъ условий, что и вошло въ резолюцію Собранія.

Хотя предметомъ обсужденія настоящаго Собранія будетъ служить вопросъ о страхованіи рабочихъ, но вѣроятно придется по необходимости выйти изъ этихъ тѣсныхъ рамокъ и разсмотрѣть рабочій вопросъ по всей его совокупности, которая такъ громадна. Онъ соприкасается съ одной стороны съ положеніемъ промышленности, равно какъ и съ положеніемъ труда въ промышленности, а съ другой стороны — съ общою обстановкою жизни всего русскаго населенія.

Въ настоящее время этимъ вопросомъ занимаются двѣ правительственныя Комиссіи и одно правительственное учрежденіе. Казалось бы, что область общихъ постановокъ вопроса въ настоящее время совершенно исчерпана трудами различныхъ совѣщаній. Въ настоящій моментъ пришла пора приступить къ практической разработкѣ этого вопроса, т. е. дать, такъ сказать тѣло нашимъ мыслямъ и предположеніямъ. Въ настоящее время мы должны сдѣлать эту работу, исходя изъ нашего собственнаго сознанія, изъ нашего собственнаго представленія о пользахъ и интересахъ дѣла. Мы должны въ нашихъ работахъ, внести эту общественную мысль и тотъ общественный трудъ, въ которомъ такъ долго нуждалась наша родина. Если изъ совокупности нашихъ трудовъ ничего не выйдетъ, то въ этомъ будетъ не наша вина. Наша обязанность отдать все лучшее нашей души, нашего сознанія для того, чтобы работа была сдѣлана насколько возможно лучше. Она сдѣлается предметомъ общественнаго вниманія и будетъ распространена. Пусть ею пользуются тѣ, которые призваны къ рѣшенію вопроса, и было бы очень жаль, если бы они нашу работу не воспользовались.

Нѣтъ сомнѣнія, что интересы промышленности далеко не исчерпываются разработкой рабочаго вопроса. Мы беремъ его и ставимъ его въ первую

очередь лишь потому, что сама жизнь выдвинула его. И, может быть, въ ряду вопросовъ общественнаго значенія нѣтъ еще другаго, который могъ бы соперничать съ нимъ въ виду громаднаго социальнаго значенія всего вопроса о благосостояніи массъ.

Очевидно, что для того, чтобы работа шла стройно и плодотворно, необходима какая-нибудь организація. Пока предполагается поставить во главѣ этой работы бюро, на которое придется возложить привлеченіе къ нашей работѣ и другихъ организацій, имѣющихъ отношеніе къ рабочему вопросу. Кромѣ Техническаго Общества и Союза инженеровъ, несомнѣнно придется пригласить Общество охраненія народнаго здравія и Общество для содѣйствія русской промышленности и торговлѣ. Бюро займется разработкой вопросовъ по опредѣленному плану, причемъ работы придется вести очень спѣшно, потому что жизнь не ждетъ. Отъ этого Бюро будетъ зависеть все, начиная съ выѣшней стороны жизни, т. е., присканія помѣщенія и т. д., до подготовки разныхъ вопросовъ.

Далѣе Предсѣдатель предложилъ выслушать докладъ о страхованіи рабочихъ. Докладъ не будетъ исчерпывать вопросъ, а лишь введетъ въ него. Не обсуждая доклада сегодня по существу, желательно было бы признать только принципиальную важность тѣхъ заключеній, къ которымъ придутъ докладчики, и затѣмъ передать доклады въ Бюро на общее обсужденіе.

З. Л. И. Лутугинъ съ чувствомъ глубокаго удовлетворенія привѣтствовалъ тотъ горячій откликъ, который встрѣтила мысль, зародившаяся въ Союзѣ инженеровъ, со стороны Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Въ виду того, что нашихъ силъ не хватитъ для рѣшенія этого важнаго и существеннаго вопроса, обратились къ специалистамъ, къ тѣмъ людямъ знанія, которые могли бы помочь намъ, и среди нихъ встрѣтили полное сочувствіе. Въ настоящее время общали свое участіе слѣдующіе лица: проф. А. С. Посниковъ, который согласился стать во главѣ научной работы, намѣтитъ общую программу, слѣдитъ за общимъ ходомъ занятій и вообще руководить всюю научною частью работы; гг. Литвиновъ-Фалинскій, Бужанскій, Прокоповичъ, Свѣчинъ, профессора: Дентъ, Фридманъ, Бернадскій, Чупровъ, Ельяшевичъ, Гессенъ, подготовившіе уже доклады, которые могли бы быть заслушаны въ самомъ непродолжительномъ времени. Далѣе въ работѣ изъявили согласіе принять прис. пов. М. В. Беренштамъ и Н. Д. Соколовъ, обѣщавшіе и содѣйствіе въ привлеченіи къ данной работѣ и другихъ юристовъ. Въ работѣ придется коснуться какъ профессиональнаго, такъ общаго народнаго образованія. Въ этомъ отношеніи обѣщали свою помощь Г. А. Фальборгъ и В. А. Чарнолуцскій. По вопросамъ заводской гігіены и врачебнымъ обѣщали оказать содѣйствіе д-ра Д. П. Никольскій и А. М. Шаре. Кромѣ того, предполагается обратиться къ содѣйствію знатоковъ рабочаго вопроса, каковыми являются гг. Мануйловъ, Соллогубъ, Быковъ, Шевалевъ, а также къ содѣйствію тѣхъ лицъ, которые въ настоящее

время спеціально занимаются этимъ вопросомъ, какъ г.г. Фоминъ, Варзаръ и Дементьевъ.

Несомнѣнно, что то сочувствіе, которое повсюду встрѣчается, должно ободрить въ работѣ. Несомнѣнно, что главная часть работы будетъ лежать на русскихъ инженерахъ, хотя бы въ силу своего жизненнаго опыта и близкаго соприкосновенія съ рабочимъ вопросомъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что они внесутъ въ работу самый цѣнный, самый существенный вкладъ. Можно ожидать, что работу эту удастся осуществить широко общественно, удастся развить ее быстро, удастся захватить огромные круги общества, которые могутъ пособить этому дѣлу. Придется заниматься не только въ Техническомъ Обществѣ, но и во всѣхъ другихъ Обществахъ.

Въ настоящій историческій моментъ, когда Россія вступаетъ на путь самоуправленія и когда нѣтъ силъ, которые могли бы остановить ее отъ этого рѣшенія, несомнѣнно, начинающіяся здѣсь работы будутъ однимъ маленькимъ звеномъ, одною маленькою частью этой громадной творческой работы, которую должна выполнить Россія. Можно быть увѣреннымъ, что Россія будетъ сильна въ творческомъ созданіи новыхъ формъ, призывая на помощь и силу общественнаго самосознанія, и силу народнаго духа.

4. Предсѣдатель предложилъ включить въ составъ Бюро пока слѣдующихъ лицъ: А. С. Ломнакова, Л. И. Лутугина, Э. Р. Ульмана, П. П. Дмитренко, Б. П. Вьюшкова, А. Г. Генкеля, Г. Ф. Бѣлопольскаго, Г. Успенскаго, В. Л. Киричева, Я. Н. Гордѣенко, Н. А. Бѣлелюбскаго, В. П. Аршаулова, Т. Ф. Макарьева, Г. Снессаренко и А. Б. Венцовскаго.

Собраніе приняло предложеніе Предсѣдателя и вмѣстѣ съ тѣмъ просило В. И. Ковалевскаго принять на себя предсѣдательствованіе въ Бюро.

5. М. И. Фридманъ прочелъ докладъ: «О страхованіи рабочихъ».

Собраніе, по предложенію Предсѣдателя, благодарило докладчика.

Резюмируя докладъ, Предсѣдатель указалъ, что главнѣйшія положенія доклада сводятся къ слѣдующему:

1. Только разработка общественными силами вопроса объ улучшеніи положенія рабочихъ можетъ быть плодотворна.

2. Страхованіе государственное, какъ его называютъ въ Германіи, покоится на организаціи общественныхъ силъ. Всякая иная организація не можетъ достигнуть никакого успѣха. А такъ какъ организаціи общественныхъ силъ въ Россіи нѣтъ, то можно приступить у насъ къ государственному страхованію и рассчитывать на успѣхъ только тогда, когда у насъ будетъ совокупность тѣхъ мѣръ и условій, при наличности которыхъ рѣшеніе всякихъ общественныхъ вопросовъ можетъ быть поставлено на правильную почву.

3. Въ Германіи государственное страхованіе поставлено болѣе широко и обнимаетъ собою всѣ виды случаевъ.

4. Организация страхования въ Германіи и принятія мѣры къ улучшенію быта рабочихъ не только не отразились вредно на промышленности, но совпали съ ея интересами, если не содѣйствовали ея широкому расцвѣту.

Далѣе, для успѣха занятій Предсѣдатель просилъ сосредоточивать всѣ сужденія на предметѣ доклада; въ противномъ случаѣ, всѣ сужденія будутъ разбиваться по многимъ предметамъ, и тогда будетъ очень трудно сообщать работать.

І. Е. Бужанскій указалъ, что вопросъ о страхованіи рабочихъ выдвинуть въ Россіи почти въ тоже время, какъ и въ Германіи. Еще въ восьмидесятыхъ годахъ Русское Общество для содѣйствія торговлѣ и промышленности разработало проектъ о введеніи страхованія рабочихъ въ Россіи, но проектъ этотъ не былъ осуществленъ. Затѣмъ, въ 1889 г. была попытка ввести страхованіе рабочихъ. Тогда явился проектъ бывшаго министра финансовъ Вышнеградскаго, но настолько неудовлетворительный, что встрѣтилъ противодействие со стороны Министерства Юстиціи, которое нашло, что сравнительно съ существующимъ закономъ проектированный законъ не гарантируетъ въ достаточной мѣрѣ интересы рабочихъ. Въ 1893 г. былъ внесенъ въ Государственный Совѣтъ проектъ, который заслужилъ одобреніе въ соединенномъ собраніи департаментовъ законовъ и гражданскихъ и духовныхъ дѣлъ, но въ общемъ собраніи нашелъ сильное противодействие со стороны Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, которое признавало, что было бы преждевременно возбуждать толки о рабочемъ вопросѣ въ Россіи. Съ того времени прошло 10 лѣтъ, и теперь едва ли кто находитъ, что несвоевременно подымать такого рода вопросы. Правда, и въ настоящее время есть противники введенія страхованія рабочихъ. Такъ, въ недавно опубликованной книгѣ г. Литвинова-Фалинскаго было указано, что для введенія страхованія рабочихъ въ Россіи нѣтъ достаточныхъ условій; что та организація рабочихъ, которая требуется для проведенія страхованія въ жизнь, еще не осуществлена у насъ, и что поэтому самое страхованіе рабочихъ въ Россіи введено быть не можетъ. Казалось бы, что подобное возраженіе не выдерживаетъ критики. Наоборотъ, изъ того, что у насъ нѣтъ условій, которыя необходимы для возможности введенія страхованія въ жизнь, вовсе не слѣдуетъ, что страхованіе рабочихъ у насъ не можетъ быть введено, а изъ этого можно вывести только то, что необходимо, чтобы какъ можно скорѣе у насъ наступили тѣ условія, которыя дадутъ возможность ввести страхованія рабочихъ.

М. В. Бернацкій сдѣлалъ нѣсколько замѣчаній общаго характера. Опредѣливъ, что слѣдуетъ понимать подъ рабочимъ вопросомъ, и изложивъ ходъ законодательныхъ работъ по этому вопросу въ Германіи и отношеніе къ нему Бисмарка, М. В. Бернацкій приходитъ къ выводу, что рабочій вопросъ—демократическій по существу. Первое условіе разрѣшенія его—есть признаніе за нарождающимся классомъ его исторической миссіи, его равноправ-

ности. Нельзя сводить все только на экономическую почву. Только тогда рабочій вопросъ получить удовлетворительное разрѣшеніе, когда создадутся нормальныя условія.

А. Э. Вормсъ развивалъ мысль, что вопросъ о страхованіи рабочихъ не можетъ быть отдѣленъ отъ остальныхъ, не можетъ быть выдвинутъ скольконибудь впереди другихъ вопросовъ рабочаго законодательства. Статистическими данными онъ подтверждаетъ, что только при условіи принятія соотвѣтствующихъ мѣръ предупрежденія къ уменьшенію числа несчастныхъ случаевъ и заболѣваній тяжесть бремени, которое представляетъ собою страхованіе, не будетъ слишкомъ велика. Изъ этого видна тѣсная и неразрывная связь страхованія съ общими рабочимъ законодательствомъ. Далѣе, касаясь вопроса объ организаціи страхованія, А. Э. Вормсъ считаетъ безусловно необходимымъ привлеченіе къ этому дѣлу самихъ рабочихъ. Вообще слѣдуетъ разработать общее рабочее законодательство и измѣнить основныя условія, при которыхъ живутъ и трудятся рабочіе.

Послѣ еще нѣкоторыхъ замѣчаній Н. С. Лаврова, Собраніе, по предложенію Предсѣдателя, еще разъ благодарило докладчиковъ и лицъ, принимавшихъ участіе въ обсужденіи вопроса.

## НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

**Объ электропроводности коллоидальныхъ растворовъ.** Коллоидальныя растворы, какъ бы тщательно они ни были освобождены отъ солей, обладаютъ всегда нѣкоторой электропроводностью. Но, съ другой стороны, эта электропроводность настолько ничтожна, что является возможнымъ приписывать ее не самому коллоиду, а тѣмъ малымъ примѣсямъ солей, которыя всегда еще остаются даже въ наилучше очищенныхъ коллоидальныхъ растворахъ. Для рѣшенія вопроса, чѣмъ же именно обусловливается въ данномъ случаѣ электропроводность, Мальфитано произвелъ слѣдующаго рода опыты. Растворы различныхъ коллоидовъ (хлорнаго желѣза, пятикратнаго мышьяка, яичнаго бѣлка) фильтровались чрезъ перепонки изъ коллодіума. Эти перепонки, какъ показалъ предварительный опытъ, нацѣло задерживаютъ частицы коллоидовъ, но совершенно свободно пропускаютъ чрезъ себя частицы солей; такъ  $\frac{1}{100}$ -нормальный растворъ хлористаго калия, съ электропроводностью  $k = 0,00232$  при 18°, обладалъ почти такой же электропроводностью  $k = 0,00237$  послѣ фильтрованія чрезъ коллодій. При изслѣдованіи коллоидальныхъ растворовъ производились опредѣленія электропроводности въ каждомъ случаѣ по три раза: въ первоначальномъ растворѣ, въ его отфильтрованной чрезъ коллодій части и, наконецъ, въ той части, которая оставалась на фильтрѣ ( $\frac{1}{10}$  первоначальнаго объема) и заключала въ себѣ всѣ коллоидальныя частицы. Электропроводность оказывалась при этомъ почти одинаковой во всѣхъ трехъ опредѣленіяхъ, а изъ этого Мальфитано заключаетъ, что частицы коллоидовъ сами по себѣ тока не проводятъ.

(Comptes Rendus, т. 139).

**Явленіе Холля въ вольтовой дугѣ.** Въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ «Physikal Review» Ч. Чайльдъ описываетъ явленіе въ вольтовой дугѣ

напоминающее известное явление Холля в металлах. Если два угольных стержня ввести в дугу таким образом, чтобы между ними не было вовсе или лишь очень малая разность потенциалов, а затем возбудить вокруг дуги достаточно сильное магнитное поле, то между углями появляется разность потенциалов до  $1\frac{1}{2}$  вольта. Безъ магнитного поля, раздувая дугу или передвигая угли, это явление не удается получить. Быстрое обращение поля при одновременной перемѣнѣ соединений съ вольтметромъ, не ослабляетъ явления. Съ уменьшениемъ силы поля ослабѣваетъ также и разность потенциаловъ, измѣненіе же силы тока въ дугѣ и длины дуги не оказываютъ замѣтнаго дѣйствія. Если въ дугу вводится соль, то съ одной стороны уменьшается падение потенциала у положительнаго электрода, съ другой ослабѣваетъ также описываемое явление. Уменьшеніе давленія воздуха, пока оно не доведено ниже 20 мм. ртутн, остается безъ послѣдствій; при дальнѣйшемъ же разрѣженіи явленіе значительно ослабѣваетъ.

**Объ образованіи электрическихъ газовыхъ спектровъ.** Въ послѣднее время все болѣе распространяется взглядъ, что свѣченіе электрической дуги и раскаленной проволоки, и окрашеннаго солью пламени бунзеновской горѣлки вызывается колебательнымъ движеніемъ свободныхъ отрицательныхъ электроновъ и ихъ толчками, какъ другъ о друга, такъ и о матеріальныхъ молекулы. Въ пользу этого взгляда говорятъ въ особенности такіе факты, какъ, напримѣръ, слѣдующіе (доказаніе недавно съ несомнѣнностью Тэфтсомъ): въ электрическомъ пламени мѣста наиболѣе сильнаго лучеиспусканія совпадаютъ съ мѣстами наибольшей электропроводности; въ окрашенномъ солью пламени бунзеновской горѣлки при продуваніи нѣкоторыхъ окислительныхъ паровъ одновременно понижаются и сила свѣченія, и электропроводность, и т. д. Теперь І. Старкъ развиваетъ этотъ взглядъ далѣе. Періодъ (т. е. и длина волны) излученія зависитъ отъ продолжительности толчка электроновъ; такъ какъ въ свѣтящемъ тѣлѣ могутъ встрѣчаться всевозможныя продолжительности толчковъ, то оно должно испускать волны самой различной длины, т. е. отрицательные электроны обуславливаютъ сплошной спектръ. При столкновеніи съ матеріальнымъ нейтральнымъ атомомъ электронъ выталкивается изъ него новый отрицательный электронъ, причемъ остатокъ атома получаетъ положительный зарядъ и также приходитъ въ сотрясеніе; колебанія такихъ остаточныхъ, заряженныхъ положительно атомовъ вызываютъ, по мнѣнію Старка, линейный спектръ. Наконецъ, полосной спектръ (Bandenspektrum) возникаетъ тогда, если электронъ, расщепившій матеріальный атомъ, обладалъ сравнительно малой скоростью, остается въ его близости и постепенно образуетъ съ нимъ новый нейтральный атомъ. Гипотеза Старка интересна, конечно, какъ и всякая гипотеза, не сама по себѣ, а по тѣмъ выводамъ, которые изъ нея могутъ быть сдѣланы и подтверждены опытной проверкѣ. Старкъ описываетъ въ этомъ направленіи слѣдующіе опыты. Если между ртутными электродами производится свѣтовая дуга въ пустотѣ, то получается чистый линейный спектръ, такъ какъ благодаря очень высокой температурѣ не могутъ образоваться въ замѣтномъ количествѣ комплексы: положительный остаточный атомъ + отрицательный электронъ. Но когда вмѣсто дуги между ртутными электродами производится гораздо болѣе слабый тихій разрядъ (Glimmstrom), то въ его анодной половинѣ, имѣющей температуру ниже  $300^{\circ}$ , появляется преимущественно полосной спектръ, въ катодной же, сохраняющей высокую температуру, — остается линейный. Далѣе Старкъ пропускалъ свѣтящееся ртутные пары между двумя заряженными металлическими пластинками; въ томъ случаѣ, когда паровой лучъ показывалъ сплошной

спектръ, онъ не отклонялся отъ своего пути, лучъ же съ линейнымъ спектромъ притягивался отрицательной пластинкой, т. е. состоялъ изъ положительно заряженныхъ частицъ. Наконецъ, вмѣстѣ съ Рикке былъ произведенъ еще слѣдующій опытъ. Вертикальная свѣтовая дуга окрашивалась натріемъ или литіемъ; когда соль вносила въблизи расположеннаго наверху катода, то окрашивание появлялось только въ этой части дуги и не спускалось внизъ; если же наверху былъ анодъ, то окрашивание спускалось, противъ потока горячихъ газовъ, внизъ къ катоду, указывая тѣмъ самымъ на присутствіе заряженныхъ положительно частицъ.

**О теплотѣ, развиваемой въ парафинѣ подѣ дѣйствіемъ вращающагося электростатическаго поля.** Опыты надъ этимъ вопросомъ производились Ш. Гюи и Денсо слѣдующимъ образомъ. Четыре металлическія обложки, расположенныя подѣ прямымъ угломъ другъ къ другу, были залиты парафиномъ. Между этими обложками производилось вращающееся электростатическое поле. Развиваемая теплота измѣрялась термоэлектрической парой изъ желѣза и константана, причемъ одинъ спай элемента помѣщался въ центрѣ вращающагося поля, а другой такимъ же образомъ въ другомъ, одинаковымъ приборѣ, но съ изолированными металлическими обложками. Эти опыты дали слѣдующіе результаты: 1) При одной и той же частотѣ поля развиваемая въ видѣ теплоты энергія пропорциональна квадрату напряженія; это было найдено уже и раньше другими изслѣдователями для тѣхъ случаевъ, когда переменное поле обращается медленно, теперь же подтверждено и для частоты отъ 400 до 1200 періодовъ въ секунду. 2) При одномъ и томъ же напряженіи поля выделяемая теплота пропорциональна частотѣ его. 3) Отношеніе между энергіей, развиваемой во вращающемся полѣ и энергіей развиваемой въ обыкновенномъ переменномъ, при одинаковыхъ напряженіи и частотѣ, равно 2,56 (впрочемъ, авторы оговариваются, что это число требуетъ еще дальнѣйшей проверки).

**Магнитный гистерезисъ въ никкелѣ и никкелевой стали при большой частотѣ тока.** Ш. Гюи и Шидловъ примѣнили болометрический методъ къ измѣренію теплоты, развиваемой гистерезисомъ при большой частотѣ тока въ никкелъ и нѣкоторыхъ сортахъ никкелевой стали. Получились слѣдующіе результаты. 1) При частотѣ 300—1200 періодовъ въ секунду энергія, развиваемая въ каждомъ циклѣ намагничиванія, какъ и въ желѣзѣ, не зависитъ отъ скорости цикла. 2) Зависимость разсѣянной энергіи, при постоянной температурѣ и одинаковой частотѣ тока, отъ напряженія переменнаго магнетизирующаго поля выражается слѣдующими числами:

Поле (частота 1200).	Сталь съ 27% Ni.	36% Ni.	45% Ni.	Никкель.	Желѣзо.
107,7 CGS	1198,10 <sup>2</sup>	231,10 <sup>2</sup>	107,10 <sup>2</sup>	136,10 <sup>2</sup>	639,10 <sup>2</sup>
94,3 "	1156	225	106	131	628
86,8 "	1190	219	101	126	594
67,3 "	956	217	97	120	580
53,9 "	281	208	93	102	548
40,4 "	131	197	87	64	514
33,7 "	48	188	83	42	492
26,9 "	11	180	79	20	471
20,2 "	незам.	158	72	незам.	416
13,5 "	—	136	64	—	143
6,8 "	—	незам.	2	—	незам.

Числа перваго столбца показываютъ максимальное напряженіе поля, вычисляемое, умножая дѣйствующее напряженіе на  $\sqrt{2}$ . Числа остальныхъ

столбцовъ показываютъ энергію (въ эргахъ), разсѣиваемую при каждомъ циклѣ на 1 куб. см. металла.

**Вліяніе матеріала анодовъ на электролитическое окисленіе желтой синильной соли.** Въ электрохиміи органическихъ соединений вліяніе матеріала электродовъ изучено гораздо меньше. Поэтому заслуживаетъ вниманія новая работа Брошэ и Пти надъ электролитическимъ окисленіемъ желтой синильной соли въ красную съ анодами изъ различныхъ металловъ (хотя сама желѣзосинеродистая кислота  $\text{H}_2\text{FeCy}_6$ , отъ которой производится желтая соль, является органической кислотой, но окисленіе желтой соли въ красную, т. е. соль желѣзосинеродной кислоты  $\text{H}_2\text{FeCy}_6$ , должно быть отнесено по своему электрохимическому характеру къ неорганическимъ реакціямъ, такъ какъ это окисленіе заключается лишь въ измѣненіи заряда группы  $\text{FeCy}_6$ , а

именно въ превращеніи іона  $\text{FeCy}_6$  въ іонъ  $\text{FeCy}_6$ . Работа Брошэ и Пти интересна еще и потому, что окисленіе желтой синильной соли въ красную имѣетъ значеніе также и для техники, гдѣ оно въ настоящее время производится обыкновенно при помощи хлора; возможно, однако, что электролитическое окисленіе окажется болѣе выгоднымъ. Электролизъ производился въ охлажденной извнѣ никелевой чашкѣ, служившей катодомъ; въ обыкновенной диафрагмѣ изъ обожженной глины помѣщался вращающійся анодъ съ поверхностью 100 квадр. см. Сила тока была 5 амп. Слѣдующая таблица показываетъ полезное дѣйствіе тока и требовавшееся къ концу электролиза напряженіе при употребленіи анодовъ изъ различныхъ неподвергающихся дѣйствію іоновъ матеріаловъ:

Матеріалъ анода.	Продолжител. электролиза, въ минутахъ.	Полезное дѣйствіе, въ %.	Напряженіе, въ вольтахъ.
Гладкая платина	30	74,9	4,9
"	60	63,7	4,9
Платинирован.	—	45,4	5,0
Графитъ Эчсона	—	33,2	5,0
Электрографитъ „Карбонъ“	—	27,5	5,3
Обыкновен. уголь	—	6,9	5,4

Такимъ образомъ, чѣмъ ниже полезное дѣйствіе тока, тѣмъ выше требуемое напряженіе; это вполне понятно, если вспомнить, что окисленіе желѣзосинеродистой соли (іона  $\text{FeCy}_6$ ) въ желѣзосинеродную

(іонъ  $\text{FeCy}_6$ ) представляетъ собой экзотермическую, т. е. деполаризующую реакцію. Интересно, что и съ такими анодами, которые подвергаются дѣйствію іоновъ  $\text{FeCy}_6$ , полезное дѣйствіе тока можетъ быть очень высокимъ (например, для мѣди 75%), а наоборотъ съ мало растворяющимися анодами—очень низкимъ (например, для свинца и олова только 10%). Съ кадміемъ и ртутью токъ точно такъ же прерывается, такъ какъ эти электроды покрываются нерастворимыми и непроводящими тока солями. Магній, алюминій и серебро растворяются, образуя соответствующія желѣзосинеродистыя соли.

### О фотогальваническихъ элементахъ.

Явленіе образованія гальваническаго тока въ элементахъ изъ металловъ и электролитовъ извѣстно довольно давно, но было до сихъ поръ очень мало изучено; изслѣдованіемъ его занялся теперь М. Вильдерманъ, сообщившій о своихъ результатахъ въ одномъ изъ недавнихъ засѣданій Лондонскаго Королевскаго общества. Оказывается, что область фотогальваническихъ элементовъ такъ же обширна и разнообразна, какъ и обыкновенныхъ. Вильдерманъ нашелъ

и постоянные, и непостоянные элементы, и обратимые, и необратимые. Общая электродвижущая сила, возникающая подъ дѣйствіемъ свѣта, состоитъ изъ двухъ частей: 1) электродвижущей силы, вызываемой свѣтомъ при постоянной температурѣ, силы, обусловливаемой увеличеніемъ химическаго потенциала и напряженія растворенія (*Lösungstension*) освѣщаемаго электрода, и 2) тепловой электродвижущей силы, вызываемой нагреваніемъ освѣщеннаго электрода въ контактѣ съ электролитомъ. Обѣ эти силы прямо пропорціональны силѣ освѣщенія и направлены въ одну и ту же сторону, изъ чего слѣдуетъ, что свѣтъ дѣйствуетъ на химической потенциаль и на напряженіе растворенія электрода такъ же, какъ теплота. Всѣ фотогальваническіе процессы характеризуются (подобно фотографическимъ) явленіями индукціи и дедукціи, отъ хода которыхъ зависитъ постоянство или непостоянство элемента. Для постоянныхъ элементовъ, обратимыхъ по отношенію къ катіону (например, освѣщенная серебряная пластинка—освѣщенный растворъ  $\text{AgNO}_3$ —затемненный растворъ  $\text{AgNO}_3$ —затемненная серебряная пластинка) Вильдерманъ выводитъ общую формулу:

$$E = 0,860 T [\log. \text{nat. } P_1/P_2 + 2 v/u + v \log. \text{nat. } p_1/p_2] 10^{-4} \text{ в.},$$

для постоянныхъ элементовъ, обратимыхъ по отношенію къ аніону (например, серебряная пластинка  $+\text{AgBr}$ —растворъ  $\text{KBr}$  на свѣтѣ—растворъ  $\text{KBr}$  и серебряная пластинка  $+\text{AgBr}$  въ темнотѣ) формулу:

$$E = 0,860 T (-\log. \text{nat. } P_1/P_2 + 2 v/u + v \log. \text{nat. } p_1/p_2) 10^{-4} \text{ вольта},$$

гдѣ  $P_1$  и  $P_2$ —напряженія растворенія электродовъ на свѣтѣ и въ темнотѣ,  $p_1$  и  $p_2$ —осмотическія давленія катіона или аніона на свѣтѣ и въ темнотѣ,  $T$ —абсолютная температуря.

**Методъ измѣренія сопротивленія діэлектриковъ при помощи ионизированныхъ газовъ.** Сопротивленіе діэлектриковъ опредѣляется обыкновенно такимъ путемъ, что изслѣдуемый діэлектрикъ подвергается нѣкоторой определенной разности потенциаловъ, а затѣмъ, при помощи очень чувствительнаго гальванометра или (для изоляцій съ очень большимъ сопротивленіемъ) электрометра измѣряется сила проходящаго при этомъ чрезъ діэлектрикъ тока. Совсѣмъ на иномъ принципѣ основанъ методъ Нордманна, описываемый имъ въ «Comptes Rendus» за текущій годъ. Нордманнъ сообщаетъ одной поверхности  $a$  изслѣдуемаго діэлектрика нѣкоторыя, въ единицу времени постоянныя и извѣстныя, количества электричества, соединяетъ другую поверхность съ землей и измѣряетъ электрометрически потенциалъ поверхности  $a$ . Сопротивленіе  $R$  діэлектрика выражается въ такомъ случаѣ формулой

$$R = \frac{E}{Q(1 - e^{-t/CR})},$$

гдѣ  $E$ —потенціалъ поверхности  $a$ ,  $Q$ —количество электричества, сообщаемое въ единицу времени,  $C$ —емкость. Такъ какъ сопротивленіе  $R$  во всякомъ случаѣ очень велико, то эта формула по истеченіи минуты сводится къ болѣе простой  $R = \frac{E}{Q}$ , т. е.

потенціалъ, возникающій отъ сообщаемыхъ зарядовъ, становится постояннымъ, достигнувъ величины  $E = RQ$ . Для того, чтобы сообщить поверхности  $a$  изслѣдуемаго діэлектрика извѣстные и постоянные заряды, Нордманнъ соединяетъ ее съ одной обложкой воздушнаго конденсатора, другая обложка котораго заряжается батареей элементовъ до достаточно высокаго потенциала, воздухъ между обложками ионизируется радіевымъ



препаратомъ извѣстной и постоянной активности. Подъ дѣйствіемъ электрическаго поля заряды іоновъ сообщаются на обложкѣ конденсатора, соединенной съ поверхностью  $a$  діэлектрика; величина этого заряда измѣняется извѣстнымъ способомъ. Пользуясь радіевыми препаратами, дающими отъ  $10^{-14}$  до  $10^{-8}$  кулоновъ въ секунду и имѣя въ распоряженіи для измѣренія потенциала поверхности  $a$  электрометръ средней чувствительности, со скалой отъ 0,01 до 1 вольтъ, можно измѣрять сопротивленія изоляцій въ предѣлахъ отъ  $10^6$  до  $10^{14}$  омъ, т. е. въ отношеніи  $1:10^8$ .

**Записывающій приборъ для измѣренія іонизаціи атмосферы.** Приборъ, предлагаемый для означенной цѣли Нордманномъ, основанъ на слѣдующемъ принципѣ. Воздухъ, степень іонизаціи котораго измѣняется, пропускается между концентрическими обложками цилиндрическаго воздушнаго конденсатора и отдаетъ его внутренней обложкѣ въ каждую секунду нѣкоторое количество электричества  $Q$ , зависящее отъ быстроты тока воздуха и пропорціональное числу іоновъ въ единицу объема воздуха (внѣшняя обложка конденсатора заряжается батареей элементовъ). Эта внутренняя обложка соединена съ одной стороны съ отведеннымъ къ землѣ электрометромъ, съ другой—съ металлическимъ изолированнымъ сосудомъ, изъ котораго медленно истекаетъ вода; при помощи трубки Мариотта истечение воды дѣлается совершенно правильнымъ и регулируется по желанію; капли воды падаютъ въ металлическую чашку, сообщающуюся съ землей. Если потенциалъ, сообщаемый іонами воздуха внутренней обложкѣ конденсатора, т. е. и металлическому сосуду, равенъ  $V$ , а радіусъ каплей воды  $r$ , то каждая капля уноситъ съ собою зарядъ  $4\pi rV$ , или, при истеченіи  $n$  каплей въ секунду, уносится зарядъ  $4\pi n rV$  въ секунду. Какъ показываетъ очень простое вычисленіе и подтверждаетъ опытъ, равновѣсіе устанавливается по истеченіи очень короткаго времени, такъ, что  $V = \frac{Q}{4\pi n r}$ , т. е. отклоненія

иглы электрометра постоянно пропорціональны числу іоновъ въ единицу объема газа. Эти отклоненія иглы фотографируются, при помощи пучка лучей, отражаемаго отъ зеркальца электрометра, на вращающемся регистрирующемъ цилиндрѣ.

## ОБЗОРЪ.

**Повышеніе напряженія на линияхъ. Г. Зейбтъ.** Вопросъ о повышеніи напряженія при приключеніи или выключеніи нѣкоторой цѣпи неоднократно рассматривался въ технической, преимущественно американской, литературѣ. Вопросъ этотъ въ настоящее время при примѣненіи переменныхъ токовъ и высокихъ напряженій сталъ весьма насущнымъ, но до сихъ поръ эта область представляетъ много загадочнаго и неразъясненнаго. Исслѣдованіе Зейбта имѣетъ цѣлью освѣтить вопросъ о вліяніи затуханія колебаній въ приключаемой или выключаемой цѣпи на повышеніе напряженія въ ней.

Если линію, потребляющую энергію, послѣ выключенія можно рассматривать, какъ цѣпь съ емкостью и самоиндукціей, при чемъ емкость  $C$  мала по сравненію съ самоиндукціей  $L$ , т. е. электрическая энергія мала по сравненію съ электромагнитной, то можно считать, что въ моментъ отключенія цѣпи вся энергія въ ней сосредоточена въ видѣ магнитной энергіи и равна

$$A_m = L \frac{J_0^2}{2},$$

гдѣ  $J_0$ —сила тока въ цѣпи въ моментъ размыканія. Представимъ себѣ, что черезъ четверть колебанія вся магнитная энергія превратилась въ электрическую и сосредоточена въ емкости, роль которой будетъ играть кабель. Въ этотъ моментъ напряженіе достигаетъ максимума. Пренебрегая затуханіемъ колебаній, приравняемъ электрическую энергію въ этотъ моментъ магнитной энергіи цѣпи въ начальный моментъ

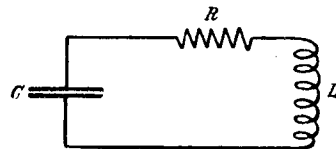
$$C \frac{E_{\max}^2}{2} = L \frac{J_0^2}{2}.$$

Изъ этой формулы находимъ, что

$$E_{\max} = J_0 \sqrt{\frac{L}{C}},$$

т. е. чѣмъ меньше емкость системы, тѣмъ большей величины можетъ достигнуть напряженіе въ кабелѣ. Изъ этого ясно, почему въ сооружеціяхъ съ малой емкостью изоляція пробивается скорѣе, чѣмъ при большихъ емкостяхъ. Но при выводѣ этой формулы не принимается во вниманіе затуханіе колебаній вслѣдствіе потеръ въ мѣди и желѣзѣ. Вліяніе этихъ послѣднихъ обстоятельствъ сводится къ уменьшенію опасности для линій, потребляющихъ энергію.

Съ момента выключенія линіи будемъ рассматривать ее какъ систему, состоящую изъ емкости  $C$ , самоиндукціи  $L$  и сопротивленія  $R$  (фиг. 1). Если на-



Фиг. 1.

пряженіе въ кабелѣ въ моментъ выключенія— $E_0$ , а сила тока— $J_0$ , то полная энергія системы, состоящая изъ электрической и магнитной части, равна

$$A_m + A_e = L \frac{J_0^2}{2} + C \frac{E_0^2}{2}.$$

Когда вся энергія превратится въ электрическую, напряженіе достигаетъ максимума и становится равнымъ

$$E_{\max} = \sqrt{E_0^2 + \frac{L}{C} J_0^2}.$$

Максимальная же сила тока находится подобнымъ же образомъ

$$J_{\max} = \sqrt{\frac{C}{L} E_0^2 + J_0^2}.$$

Если положить

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{CL}},$$

то

$$J_{\max} = \omega C E_{\max} = \frac{E_{\max}}{\omega L}.$$

Декрементъ затухающихъ колебаній  $\alpha = \frac{R}{2L}$  определяетъ быстроту убыванія амплитуды колебаній въ цѣпи. Мгновенное напряженіе въ моментъ  $t$ , принимая во вниманіе затуханіе, выразится слѣдующей формулой:

$$E_t = e^{-\alpha t} \sqrt{E_0^2 + \frac{L}{C} J_0^2} \cos(\omega t - \gamma).$$



При этом угол  $\chi$  определяется из условия, чтобы в начальный момент  $E_t = E_0$ . Это условие дает следующее равенство:

$$\cos \chi = \frac{E_0}{\sqrt{E_0^2 + \frac{L}{C} J_0^2}}$$

Кроме затухания колебаний, введение сопротивления вызывает удлинение колебаний. Вместо прежней формулы мы имеем

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{CL} - \alpha^2}$$

Условие для того, чтобы напряжение в цепи достигло максимума, выразится тем, что мы производную по времени от  $E_t$  приравняем нулю. Отсюда находим время наступления последовательных максимумов

$$t = \frac{\arctg\left(-\frac{\alpha}{\omega}\right) + \chi}{\omega}$$

При этом необходимо заметить, что самоиндукция цепи в момент замыкания и в последующие моменты не одинакова. В момент замыкания величина самоиндукции определяется нагрузкой двигателя и для определения величины магнитной энергии и цепи необходимо принимать именно эту величину. Но для колебаний гораздо более частых, чем переменный ток, которым питаются двигатели, для этих колебаний, которые развиваются уже после выключения цепи, самоиндукция имеет ту же величину, как если бы двигатели находились в покое.

Разбивание электрической энергии, превращение ее в тепловую происходит от нескольких причин. Первая — это джоулево тепло и величина ее равна  $R_1 J^2$ , где  $R_1$  есть истинное сопротивление. Другая причина затухания колебаний это — потери вследствие вредных токов. Пусть величина первой при работе переменного тока равна  $H_1$ , а величина второй  $H_2$ . При возрастании частоты колебаний величина первой потери увеличивается пропорционально первой степени частоты, а величина второй — пропорционально второй степени частоты. Пусть частота переменного тока —  $\omega$ ; тогда общая величина потерь, вызывающих затухание электрических колебаний, равна

$$J^2 R_1 + \frac{\omega}{\omega_b} H_1 + \left(\frac{\omega}{\omega_b}\right)^2 H_2$$

Таким образом то сопротивление  $R$ , которое было выше принято в расчет, представляет в действительности не омическое сопротивление, а сложную величину, играющую эквивалентную роль

$$R = \frac{J^2 R_1 + \frac{\omega}{\omega_b} H_1 + \left(\frac{\omega}{\omega_b}\right)^2 H_2}{J^2}$$

Зейбт иллюстрирует вышеприведенные выкладки рядом численных примеров. Трансформатор на 300 квт. питается при помощи кабеля в 5 км. длины под напряжением в 6000 вт.; емкость кабеля — 0,2 микрофарады на 1 км. Пусть при этом:

Потери от гистерезиса составляют 1,1%  
 " " вредных токов . . . . . 0,3 "  
 " в мбди . . . . . 1,5 "  
 Безваттный ток . . . . . 2,0 "  
 Индукционные потери напряжения . 3,0 "  
 Число периодов . . . . . 50

Из этих данных находим:

а) При работе в холостую повышения напряжения не может произойти. В самом деле энергия

электрическая  $A_e = 36$  дж. почти равна энергии магнитной  $A_m = 23,8$  дж. К тому же напряжение и ток сдвинуты на  $90^\circ$  относительно друг друга, вследствие чего в момент замыкания в цепи вся энергия замыкается в пределах между  $A_e$  и  $A_m$ .

б) При полной нагрузке трансформатора ламповым реостатом максимальная магнитная энергия трансформатора значительно повышается  $A_m = 59,6$  дж. Напряжение и ток находится почти в одинаковых фазах, вследствие чего общая максимальная энергия в цепи  $= (35 + 59,6$  дж.). Из этих данных находим величину максимального напряжения, которое разовьется в цепи, если она отключается в момент максимума тока

$$E_{\max} = 13820 \text{ вт.}$$

в) Разберем третий случай, в котором нагрузка состоит из асинхронного двигателя на 3000 квт. при следующих условиях:

Потери от гистерезиса составляют 1,4%  
 " " вредных токов . . . . . 0,6 "  
 " " омического сопротивления . . . . . 1,5 "  
 Коэффициент полезного действия . 0,8

Действующая самоиндукция во время работы двигателя

$$L_m = 0,1835$$

Отсюда магнитная энергия двигателя вместе с энергией трансформатора при полной нагрузке, 62,5 ампера:

$$A_m = 774,6 \text{ дж.}$$

Если пренебречь затуханием колебаний, то при размыкании цепи в момент максимума тока напряжение повышается до

$$E_{\max} = 40000 \text{ вт.}$$

Предположим, что когда двигатель стоит, сила тока, проходящего через него, в три раза больше силы тока при полной нагрузке. Из этого предположения находим величину самоиндукции, которая определяет период колебаний в цепи с двигателем:

$$L' \frac{(3 \sqrt{2} \cdot 62,5)^2}{2} = 774,6$$

$$L' = 0,0221$$

Частота колебаний определяется из этих данных:

$$\omega = 6720$$

Потери на джоулево тепло достигают 81000 вт.; от гистерезиса — 160500 вт.; от токов Фуко — 1236000 вт. Вследствие чего действующее сопротивление определяется в 42,1 ома, а коэффициент затухания

$$\alpha = 953$$

Принимая во внимание затухание колебаний, получаем несколько иную частоту тока, а именно:

$$\omega = 6665$$

Вводя эти величины в вышеприведенные формулы, получаем для первого максимума напряжения:

$$E_{\max} = 33100 \text{ вт.}$$

Второй максимум дает уже 26500 вт., третий — 21200 вт., седьмой — 8720 вт. Таким образом в этом примере видно, как поднимается максимальное напряжение и как быстро убывают амплитуды

колебаний при томъ трении, которое встрѣчаютъ на цѣпи колебанія.

Все вышесказанное относится къ части цѣпи, потребляющей энергію. Въ той же части, которая непосредственно соединена съ генераторомъ, послѣ размыканія цѣпи также получаются колебанія. Но такъ какъ разность потенциаловъ продолжаетъ господствовать на концахъ этой части, то электрическая энергія, имѣющаяся въ ней, не играетъ роли при повышении напряженія и приходится принимать во вниманіе только магнитную энергію.

При включеніи въ цѣль генератора какого нибудь потребителя напряженіе въ первые моменты опредѣляется съ одной стороны напряженіемъ на зажимахъ генератора, съ другой — собственными колебаніями приключенной цѣпи, которыя болѣе или менѣе быстро затухаютъ. Въ этомъ случаѣ повышенія напряженія не грозятъ сколько нибудь существенно кабелю, если колебанія доставляемаго генераторомъ основныя или высшія гармоническія не подходятъ близко къ собственнымъ колебаніямъ системы и не наступаютъ явленія резонанса.

Обыкновенно опасность повышенія напряженія для изоляціи оцѣнивается величиной разности между максимальнымъ напряженіемъ и нормальнымъ. Но нельзя считать этотъ критерій исчерпывающимъ. Пробиваніе діэлектрика требуетъ времени и затраты нѣкоторой работы. Нагрѣваніе діэлектриковъ вслѣдствіе проводимости и діэлектрическаго гистерезиса являются существенными факторами, понижающими достоинство изоляціи во время работы. Обѣ причины, вызывающія нагрѣваніе діэлектрика, можно выразить однимъ членомъ

$$A = \int_0^{\infty} \frac{F^2}{w} dt.$$

Въ этомъ выраженіи, которое даетъ величину работы, разсѣивающуюся въ діэлектрикѣ въ видѣ тепла, въ изображаетъ величину соотвѣствующую сопротивленію, но подобранную такимъ образомъ, что написанное выраженіе охватываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и явленіе гистерезиса.

Вставляя въ это выраженіе

$$F = F_{\max} \cdot e^{-\alpha t} \cdot \cos(\omega t + \varphi),$$

находимъ

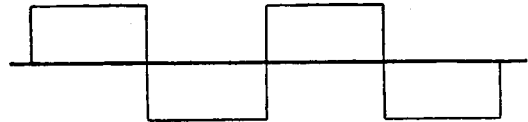
$$A = \frac{F_{\max}^2}{4\omega\alpha}.$$

Такимъ образомъ вліяніе коэффиціента затуханій сказывается не только на величинѣ напряженія, которому подвергается изоляція, но также уменьшаетъ нагрѣваніе діэлектрика. Въ этомъ отношеніи вліяніе затуханія оказывается также благоприятнымъ для безопасности кабеля.

Обсуждая устройство предохранителей на случай повышенія напряженія, нѣкоторые авторы разсматривали возможность образованія въ цѣпи стоячихъ волнъ. Если образованіе это возможно, то предохранители могутъ прійти въ такое мѣстѣ, гдѣ помѣщается узелъ напряженія, вслѣдствіе чего они не будутъ играть той роли, которая имъ назначена. Зейбтъ разсматриваетъ возможность появленія стоячихъ волнъ и приходитъ къ отрицательнымъ результатамъ. Его соображенія сводятся къ слѣдующему.

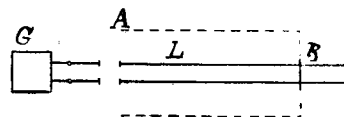
Условія, необходимыя для образованія стоячихъ волнъ, состоятъ въ наличности достаточно длиннаго проводника и небольшого коэффиціента затуханія колебаній: Для подземныхъ кабелей второе условіе, очевидно, не удовлетворяется, такъ какъ вслѣдствіе малой самоиндукціи и большой емкости ихъ, амплитуда колебаній быстро затухаетъ при распространѣніи электрической волны вдоль кабеля. Къ этому затуханію присоединяется явленіе затуханія колебаній

во времени, вслѣдствіе чего образованіе стоячихъ волнъ почти невозможно. Если же примѣнить первое условіе къ надземнымъ проводамъ, то окажется, что при той частотѣ колебаній, которая можетъ возникнуть въ цѣпи, т. е. около 1000 ~ въ секунду, разстояніе между узломъ и пучностью должно достигать 750 км., величина рѣдко встрѣчающаяся въ практикѣ. Можно возразить, что высшія гармоническія колебанія играютъ здѣсь роль. Для разрѣшенія этого вопроса Зейбтъ разбираетъ его математически и приходитъ къ выводу, что въ моментъ, когда напряженіе въ проводахъ достигаетъ максимума, распределеніе его вдоль линіи имѣетъ видъ, изображенный на фиг. 2. Если же примѣнить этотъ общій выводъ къ тому частному случаю когда вслѣд-



Фиг. 2.

ствіе короткаго замыканія въ В переплавились предохранители и цѣпь L оказалась отключенной отъ генератора G причемъ длина проводовъ меньше четверти длины волны основнаго колебанія, какъ видно изъ фиг. 3, напряженіе на линіи, достигая максимума, оказывается одинаковымъ по всей линіи не образуя пучностей и узловъ, и быстро падаетъ лишь въ мѣстѣ короткаго замыканія. Всѣ эти соображенія дѣлають вѣроятнымъ отрицательное рѣшеніе поставленнаго вопроса о возможности образованія стоячихъ волнъ.



Фиг. 3.

Между прочимъ Зейбтъ предлагаетъ ввести одно улучшеніе въ предохранительныхъ приборахъ, имѣющихъ цѣлью защищать провода отъ послѣдствій повышенія напряженія. Въ принципѣ такіе предохранители состоятъ изъ искрового промежутка, одинъ полюсъ котораго соединенъ съ землей, а другой съ проводомъ. Такое приспособленіе дѣйствуетъ далеко не всегда исправно. Для образованія искры требуется нѣкоторое время, существуетъ подготовительный періодъ, во время котораго искровой промежутокъ активизируется. Кромѣ того, дѣйствіе искрового промежутка зависитъ отъ состоянія электродовъ, отъ того, имѣется ли свѣже вычищенная поверхность или же электроды служили уже нѣсколько разъ. На образованіе искры оказываютъ вліяніе также освѣщеніе промежутка, состоянія атмосферы и т. под. Чтобы исключить по возможности эти случайныя вліянія, Зейбтъ предлагаетъ активировать искровой промежутокъ постороннимъ источникомъ какой нибудь чистой энергіи, приходящимъ въ дѣйствіе въ моментъ повышенія напряженія. Для сего Зейбтъ даетъ слѣдующую схему. Въ цѣпь вторичной обмотки трансформатора введена гейслерова трубка, которая расположена параллельно искровому промежутку, имѣющему обычную двурогую форму. При повышеніи напряженія и возникновеніи колебаній въ первичной обмоткѣ трансформатора на концахъ гейслеровой трубки возбуждается достаточная разность потенциаловъ, чтобы заставить ее свѣтиться и освѣщать искровой промежутокъ. Гейслерова трубка можетъ быть замѣнена вторымъ, болѣе ко-

роткимъ искровымъ промежуткомъ, расположеннымъ параллельно первому. (Electrotechn. Ztschr.).

**Сопrotивленіе и распространеніе токовъ въ проводникахъ трехъ измѣреній.** Р. Гейльбрунтъ. Поводомъ къ настоящему изслѣдованію послужили измѣренія сопротивленія рельсъ одной электрической желѣзной дороги, которыя должны были служить обратнымъ проводомъ. Измѣрялось сопротивленіе 7 метрового рельса, къ концамъ котораго при помощи винтового зажима были прижаты наконечники кабеля, при томъ такъ, что мѣсто входа тока отстояло на 8—12 см. отъ конца рельса. Прикрѣпленіе провода къ рельсу производилось такимъ образомъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ обыкновенно прикрѣпляются рельсовые скрѣпленія. Можно было бы измѣрить такимъ образомъ общее сопротивление рельса, но такое измѣреніе нельзя было бы отнести къ какой либо определенной длинѣ и поэтому методъ изслѣдованія былъ нѣсколько измѣненъ. Въ различныхъ мѣстахъ рельса при помощи двухъ мѣдныхъ остриевъ опредѣлялось паденіе потенциала по длинѣ его. Измѣренія разности потенциаловъ производились компенсационнымъ способомъ, при чемъ для компенсаціи варьировался токъ, протекавшій по рельсу. Токъ въ 450 амперъ доставлялся батареей аккумуляторовъ, параллельно которой работала машина. Въ таблицѣ, приводимой здѣсь, содержатся результаты измѣреній: въ первомъ столбцѣ показано разстояніе остриевъ отъ конца рельса; во второмъ—сопротивленіе рельса въ этомъ мѣстѣ, рассчитанное на 2 см.

Сантиметры. Микромы. Сантиметры. Микромы.

15	1,55	40	1,36
20	1,51	100	1,35
25	1,45	200	1,35
30	1,40	—	—

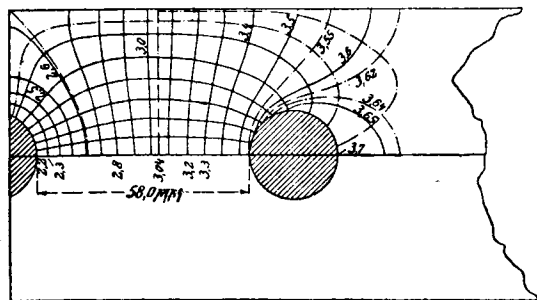
Изъ этой таблицы видно, что только на разстояніи 40 см. отъ конца сопротивленіе рельса становится величиной постоянной; на болѣе же близкихъ разстояніяхъ оно больше нормальной величины.

Распределеніе линій тока въ нѣкоторыхъ простыхъ случаяхъ поддается вычисленію и этому вопросу посвящены многія работы математиковъ и физиковъ. Кирхгофъ и Квинке въ нѣкоторыхъ случаяхъ экспериментально провѣрили результаты математической теоріи. Гейльбрунтъ произвелъ нѣсколько измѣреній по тому же методу, т. е. съ плоскими фигурами, которыя можно разсматривать, какъ фигуры двухъ измѣреній. Мѣдная пластинка, служившая ему, имѣла слѣдующіе размѣры: 195×78,5×0,37 куб. мм. На этихъ простыхъ случаяхъ можно уяснить себѣ и случай проводника трехъ измѣреній.

Линіи тока находились графически, непосредственно же отскакивались равнопотенціальныя линіи на пластинкѣ, черезъ которую протекалъ токъ. На фиг. 4 изображенъ частный случай, близко подходящій къ случаю распространенія тока въ рельсѣ, о которомъ была рѣчь раньше. Заштрихованные круги изображаютъ мѣста входа и выхода тока; между ними проведены равнопотенціальныя линіи, на которыхъ потенциалъ показанъ въ тысячныхъ вольта. Линіи тока не заполняютъ всего проводника, а распространяются равномерно лишь на нѣкоторомъ разстояніи отъ мѣста входа тока. Если обозначить черезъ  $l$  среднюю длину линіи тока между двумя равнопотенціальными линіями, черезъ  $b$  среднюю длину отрѣзка равнопотенціальной линіи между двумя линіями тока, черезъ  $w$ , удѣльное сопротивление вещества, то въ различныхъ мѣстахъ пластинки сопротивленія ея выражаются слѣдующей формулой:

$$w = \frac{l}{b} w_0$$

такъ какъ  $w$  и  $w_0$  повсюду одинаковы, то величина отношенія  $\frac{l}{b}$  должна оставаться постоянной повсюду на проводящей поверхности. Если разбить эту поверхность системой равнопотенціальныхъ линій тока на элементарные четырехугольники, то отношеніе сторонъ этихъ четырехугольниковъ—величина постоянная. Кроме того, эти четырехугольники изо-



Мѣдный листъ 195×78,5 мм. Толщина прил. 0,37 мм.  
Сила тока = 30 амп.

Фиг. 4.

бражаютъ площади, въ которыхъ потребляется одинаковое количество энергіи, т. е. выделяется равное количество тепла:

$$i^2 w = \text{const.}$$

Пусть  $d$ —плотность тока, тогда  $d = \frac{i}{b}$ , откуда нахо-

димъ  $i = bd$ . Подставляя въ предыдущую формулу это выраженіе для силы тока и выше написанное выраженіе для сопротивленія элемента поверхности, получаемъ въ конечномъ счетѣ:

$$d \sim \frac{1}{\sqrt{bl}},$$

т. е. плотность тока обратно пропорціональна квадрату площади элементарнаго четырехугольника.

Что касается сопротивленія всей плоской фигуры, то ясно, что различныя участки ея играютъ не одинаковую роль въ созданіи общаго сопротивленія всей пластины. Тѣ части проводящей поверхности, которыя прилегаютъ къ мѣстамъ входа и выхода тока выдерживаютъ наибольшую плотность тока; линіи тока здѣсь сгущаются. Ясно, что средняя величина сопротивленія пластины будетъ измѣняться, если измѣнять способъ входа и выхода тока. Поэтому во всѣхъ случаяхъ, когда мы имѣемъ дѣло съ проводниками, которые нельзя разсматривать какъ линейные, необходимо осторожно относиться къ тому, какимъ образомъ эти проводники питаются токомъ.

Въ частности для случая, встрѣчающагося въ практикѣ, а именно электрическаго соединенія рельсъ, можно замѣтить, что обычный способъ соединенія при помощи припаянныхъ съ боку проволокъ съ сравнительно небольшимъ сѣченіемъ нельзя назвать сколько нибудь удовлетворительнымъ. Значительное количество проводящаго материала остается неиспользованнымъ, а сгущеніе линій тока у мѣста входа тока въ виду большаго количества соединеній можетъ значительно увеличить сопротивленіе всей цѣли. И въ другомъ отношеніи разсмотрѣнный здѣсь вопросъ имѣетъ практическое значеніе. Въ различныхъ приборахъ, напримѣръ, въ выключателяхъ, въ которыхъ токъ протекаетъ черезъ большія массы проводящаго материала, распределеніе проводящей массы бываетъ не всегда рационально. Изслѣдованіе нѣкоторыхъ выключателей показало, что нѣкоторыя части ихъ ле-

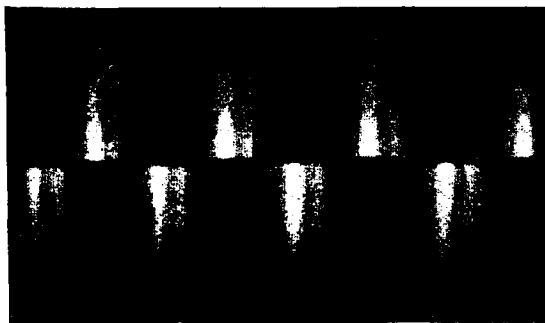
кимъ образомъ являются совершенно бесполезными. Правда, чутье конструкторовъ нѣсколько приспособило форму этихъ приборовъ къ той цѣли, для которой они должны служить, но все же можно было бы достигнуть болѣе рациональнаго и экономнаго использования металлическихъ частей, если бы больше вниманія было обращено на распределение линий тока въ металлическихъ массахъ различныхъ приборовъ. (Electrotech. Ztschr.).

**Кинематографическіе снимки кривыхъ переменнаго тока при помощи осциллографа Герке. Э. Румеръ.** Методъ Герке для опредѣленія кривыхъ переменнаго тока высокаго напряжения основанъ на законѣ, открытомъ Вильсономъ, согласно которому поверхность катода, покрытая свѣтящейся оболочкой при разрядахъ черезъ разряженные газы, пропорциональна силѣ тока, протекающаго черезъ газъ. Эта закономерность существуетъ до тѣхъ поръ, пока весь катодъ не покроеется сіяніемъ, и пока стѣнки трубки не начинаютъ вліять на явление.

Осциллографъ Герке состоитъ изъ гейслерової трубки, имѣющей въ діаметрѣ около 6 см., въ которую впаяны двѣ проволоки длиной въ 20 см., играющія роль электродовъ (фиг. 5). Когда постоянный токъ высокаго напряжения протекаетъ по трубкѣ, часть катода покрывается свѣтящейся оболочкой, при томъ тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе сила тока. Въ то же время анодъ свѣтится только на концахъ. Когда къ электродамъ приложено переменное напряжение, такъ что оба электрода попеременно играютъ роль то положительнаго, то отрицательнаго полюса, то катодное свѣченіе наблюдается на обоихъ электродахъ. Но если разсматривать изображение



Фиг. 5.



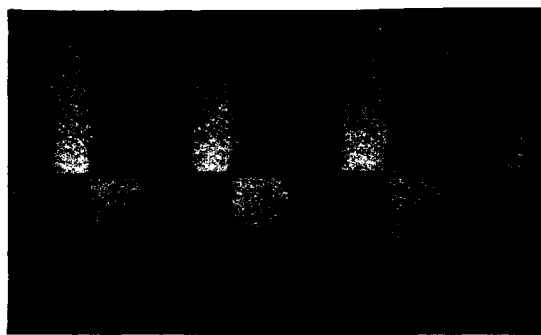
Фиг. 6.

электродовъ во вращающемся зеркалѣ, то видно, что свѣченіе появляется поочередно то у одного, то у другого электрода, причемъ величина свѣтящейся поверхности все время мѣняется, сообразно колебаніямъ напряжения, а потому и силы тока.

Для производства фотографическихъ снимковъ удобнѣе такая форма трубки, при которой электроды помѣщены одинъ надъ другимъ, составляя продолженіе одинъ другого. Для того, чтобы помѣшать образованію дуги между концами электродовъ, они отдѣляются другъ отъ друга пластинкой слюды или другого непроводника. Пластика занимаетъ въ трубкѣ центральное положеніе, а между краями пластинки и стѣнками трубки оставленъ промежутокъ, черезъ который и происходитъ разрядъ.

Для того, чтобы получить кривую тока, надо трансформировать его до высокаго напряжения, поэтому необходимой принадлежностью опыта является трансформаторъ. Такъ какъ свѣченіе катодной оболочки пропор-

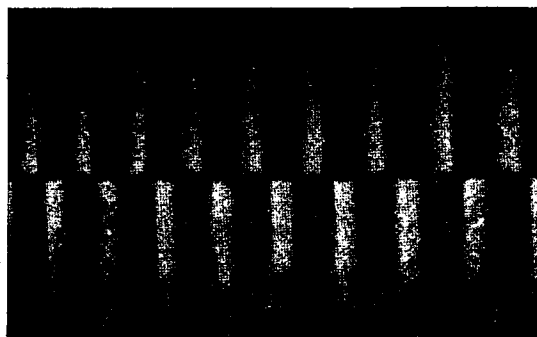
при напряженіи въ 200—300 влт., то тѣ части кривыхъ, которыя близки къ нулевой линіи, не выходятъ вовсе. Этотъ недостатокъ можно до нѣкоторой степени устранить, подбирая соответственно давление



Фиг. 7.

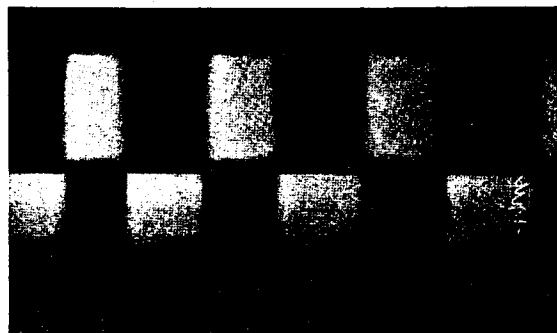
газа въ трубкѣ и напряжение во вторичной цѣпи трансформатора.

Мы приводимъ здѣсь нѣсколько интересныхъ снимковъ, полученныхъ Румеромъ. На фиг. 6 изобра-



Фиг. 8.

жена кривая напряжения во вторичной цѣпи трансформатора, питаемаго переменнымъ токомъ, когда къ полюсамъ вторичной обмотки присоединена была емкость около 0,002 микрофарды. Благодаря этому



Фиг. 9.

на основную кривую наложился высшій гармоническія колебанія перваго порядка. Фиг. 7, 8, 9 и 10 представляютъ ходъ напряжения при различныхъ типахъ прерывателей. Фиг. 7 и 8 изображаютъ измѣненія напряжения при обыкновенномъ электромагнитномъ прерывателѣ, а Фиг. 9 и 10 — при прерывателѣ меньшей и большей частоты; фиг. 9

дает представление о работѣ ртутнаго прерывателя, а фиг. 10 изображаетъ работу Венельтова электролитическаго прерывателя.



Фиг. 10.

Наиболѣе замѣчательной особенностью новаго осциллографа является простота его конструкции и манипуляцій съ нимъ. По сравнению съ трубкой Брауна онъ позволяетъ располагать большою силой свѣта, вслѣдствіе чего получение фотографическихъ снимковъ не представляетъ затрудненія.

(Е. Т. З.).

**Новый автоматическій регуляторъ напряженія. П. Тиме.** Автоматическіе регуляторы, служащіе для поддержанія постояннаго напряженія на собирательныхъ полосахъ станціи, состоятъ въ главной своей части изъ реле, который приводитъ въ дѣйствіе регулирующие приборы (реостаты и аккумуляторы), какъ только напряжение измѣнилось на нѣкоторую величину. Но реле до сихъ поръ представляетъ болное мѣсто всѣхъ регулирующихъ приборовъ въ виду тонкости прибора, который приводится въ дѣйствіе незначительными силами. Въ самомъ дѣлѣ, обычное устройство регуляторовъ сводится къ употребленію соленоида, на полюсахъ котораго должно поддерживаться постоянное напряженіе. Когда напряженіе возрастаетъ, желѣзный сердечникъ, который способенъ двигаться внутри обмотки, втягивается внутрь; когда же напряженіе падаетъ, сила тяжести или пружины получаетъ перевѣсъ надъ дѣйствіемъ магнитнаго поля, вслѣдствіе чего сердечникъ вытягивается изъ обмотки, занимая новое положеніе равновѣсія. Если сердечникъ снабженъ приспособленіемъ для замыканія контакта и приведенія въ дѣйствіе регулирующаго механизма, то въ принципѣ регуляторъ готовъ къ исполненію своихъ функций. Но необходимо принять во вниманіе, что для замыканія контакта необходима извѣстная предѣльная сила. Чѣмъ меньше давленіе сердечника, замыкающаго контактъ, тѣмъ менѣе совершенъ этотъ послѣдній.

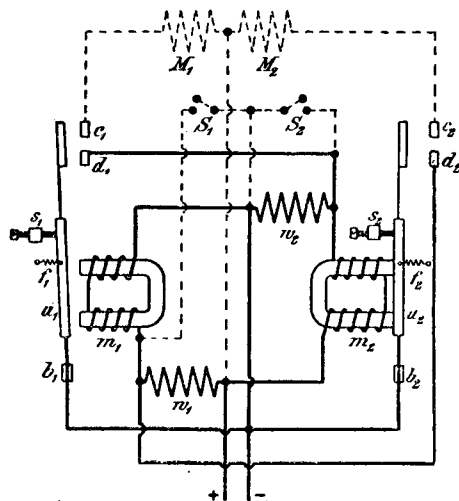
Около положенія равновѣсія давленіе сердечника будетъ близко къ нулю, но и вообще только часть той силы, которая приводитъ въ движеніе сердечникъ соленоида, будетъ тратиться на замыканіе контакта. При точной регулировкѣ, необходимой для практики, измѣненіе напряженія не должно превышать 1%; понятно поэтому, что сила, производящая замыканіе тока, крайне незначительна.

Изъ сказаннаго ясно, что главнымъ недостаткомъ этого типа является то, что по мѣрѣ приближенія къ новому положенію равновѣсія, сила регулятора все уменьшается. Поэтому весьма существеннымъ улучшеніемъ явились бы такіе системы, въ которыхъ контакты вовсе не играютъ никакой роли. Такъ, на примѣръ, для этой цѣли можно воспользоваться свѣточувствительными свойствами селена. Два селеновыхъ сопротивленія освѣщаются лампочкой накалив-

ванія; при нормальномъ напряженіи оба сопротивленія защищены отъ свѣта экраномъ. При повышеніи напряженія регуляторъ, такого же типа какъ вышеописанный, поворачиваетъ рычагъ и открываетъ селеновый препаратъ. Сопротивленіе его падаетъ, замыкается токъ, приводящій въ дѣйствіе распределительный механизмъ, и напряженіе понижается. При паденіи напряженія ниже нормы экранъ передвигается въ другую сторону, освѣщенію подвергается другой селеновый препаратъ, результатомъ чего является дѣйствіе распределительнаго механизма въ обратномъ направленіи, т. е. повышеніе напряженія. Въ этой схемѣ, очевидно, требуется располагать самыми незначительными силами.

Кромѣ этихъ типовъ, можно указать еще на обыкновенное электромагнитное реле, которое обладаетъ тѣмъ преимуществомъ передъ вышеупомянутыми, что якорь по мѣрѣ приближенія къ магниту уменьшаетъ сопротивленіе магнитной цѣпи, вслѣдствіе чего возрастаетъ напряженіе магнитнаго поля и пондеромоторное дѣйствіе магнита. Но въ силу того же обстоятельства напряженія на концахъ обмотки электромагнита въ тѣ моменты, когда реле начинаетъ дѣйствовать и когда якорь вновь возвращается подъ дѣйствіемъ упругихъ силъ пружины въ первоначальное положеніе, слишкомъ сильно отличаются другъ отъ друга; поэтому въ такой конструкціи реле можетъ успѣшно исполнять роль лишь максимальнаго или минимальнаго механизма. Если же взять два реле, максимальное и минимальное, то не трудно осуществить весьма удобно и успѣшно дѣйствующую регулиющую систему.

Такой приборъ изображенъ въ схематическомъ видѣ на фиг. 11.  $m_1$  и  $m_2$  суть два электромагнита, выполняющихъ функціи, одинъ максимальнаго, другой минимальнаго реле. На проводахъ обозначенныхъ



Фиг. 11.

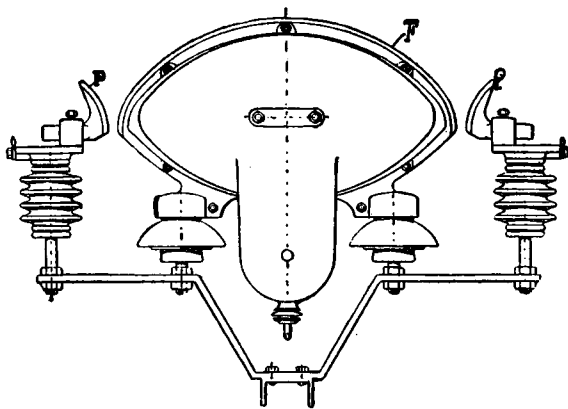
значками + и — должно поддерживаться постоянное напряженіе. Черезъ сопротивленія  $w_1$  и  $w_2$  эти провода питаютъ обмотку электромагнита. Когда напряженіе повышается приходитъ въ дѣйствіе лѣвое реле. Якорь  $a$  притягивается электромагнитомъ, растягиваетъ пружину  $f_1$  и замыкаетъ контактъ  $c_1$ . Электромагнитный механизмъ  $M_1$  регулируетъ напряженіе на проводахъ, понижая его. Важно, конечно, чтобы послѣ приведенія въ дѣйствіе  $M_1$ , якорь снова вернулся въ свое первоначальное положеніе. Это достигается введеніемъ побочной шунтовой цѣпи, которая при помощи выключателя  $S_1$  замыкается и замыкаетъ на короткую концы обмотки электромагнита  $S_1$ , приводящаго въ дѣйствіе также механизмъ

М. Совершенно также действует правая часть регулятора, с той только разницей, что при нормальном напряжении магнитная цепь электромагнита замкнута, при дальнейшем же понижении напряжения пружина  $f_2$  преодолевает притяжение электромагнита  $m_2$  и замыкает контакт  $c_2$ . Все остальное происходит совершенно так же, как и в левой части схемы. Кроме контактов  $c_1$  и  $c_2$  одновременно с ними замыкаются контакты  $d_1$  и  $d_2$ , которые служат для предупреждения одновременного действия электромагнитов  $m_1$  и  $m_2$ . Так, например, при замыкании контактов  $c_1 d_1$  обмотка электромагнита  $m_2$  замыкается помимо сопротивления  $w_2$ , вследствие чего сила, действующая на якорь электромагнита  $m_2$ , увеличивается. Этим устраняется возможность одновременного замыкания контактов  $c_1$  и  $c_2$ .

Чувствительность и точность регулировки при помощи такой схемы зависит прежде всего от выполнения различных деталей прибора. Пружина должна быть постоянна, винты  $S_1$  и  $S_2$ , служащие для регулирования чувствительности реле должны быть хорошо нарезаны. Разность между минимальным и максимальным напряжением можно подобрать при хорошей регулировке реле достаточно малой. Но все же величина этой разности ограничивается тем обстоятельством, что, вследствие не вполне совершенного размагничивания электромагнита, якорь его возвращается в прежнее положение не точно после короткого замыкания концов обмотки. Необходимо, чтобы напряжение опустилось на некоторую часть первоначального; эта часть составляет около 0,5%. Для минимального реле чувствительность определяется степенью насыщения электромагнита. Вообще низший предел допустимой разности между максимальным и минимальным напряжением составляет около 0,24% нормального напряжения. Но, кроме того, точность регулировки зависит и от тех средств и регулирующих приборов, которыми располагают в подобных случаях. Поэтому чувствительность регулирующей системы, поскольку она зависит от разности между максимальным и минимальным напряжением, может всегда быть доведена до степени, превосходящей требования практики.

(Е. Т. З.).

**Громоотводы в последовательном включении. Гола.** Если электрический провод снабжен несколькими громоотводами, расположенными в разных местах, то часто замечается, что

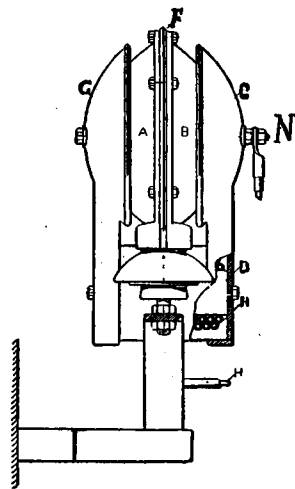


Вообще же действие громоотводов зависит, видимо, не столько от качества их, сколько от их положения в цепи. Обыкновенно это объясняется тем, что в цепи возникают стоячие волны, и поэтому те приборы, которые приходится в местах узлов напряжения, не могут прийти в действие. Чем ближе громоотвод к пучности стоячей волны, тем больше будет его кажущаяся чувствительность.

Разряд распространяется обыкновенно вдоль провода, пока не встретит какойнибудь заметной неоднородности, которая заставит часть электрической энергии отразиться и образовать стоячие волны. Обыкновенно генераторы представляют из себя то препятствие, от которого отражается электрическое возмущение, поэтому положение их в цепи определяет распределение пучностей и узлов на линии, при чем пучности напряжения приходятся на генератор. Этим объясняется, почему так часто пробивается изоляция, как раз у генераторов.

Если расположить громоотводы вдоль линии по возможности часто, то имеется большая вероятность, что какойнибудь из них окажется полезным при повышении напряжения. Но чтобы быть уверенным, необходимо заранее задать положение пучностей и узлов и сообразно этому распределить громоотводы. Прибор г. Гола имеет целью именно априорное задание распределения стоячих волн в цепи. Этот прибор представляет из себя в принципе то препятствие, от которого почти целиком отражаются электрические колебания и роль которого обыкновенно играют в цепи приборы с большой самоиндукцией. Расположенный гденибудь в цепи последовательно, он пропускает легко колебания малой частоты, но задерживает колебания высокой частоты, которая наиболее опасна для цепи, и определяет в силу этого положение пучности напряжения. Если около этого прибора, т. е. в местах пучности расположить искровой промежуток, как в обыкновенных громоотводах, то действие громоотвода будет в значительной степени обеспечено.

Две массивные пластины из магнитного металла А и В (фиг. 12) скреплены между собой маленькими бронзовыми болтами. А и В изолированы друг от друга продолженной между ними рамой F. Две



Фиг. 12.

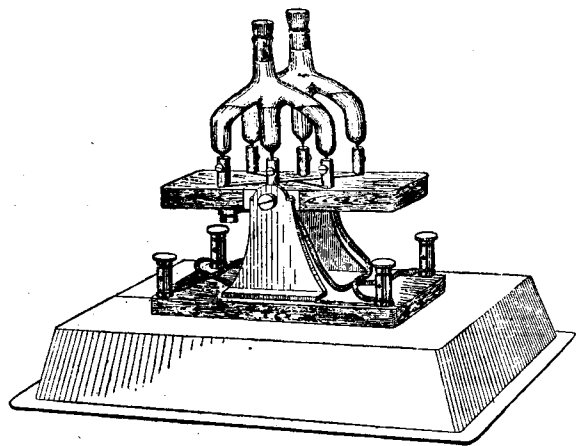
приходит в действие не тот, который чувствительнее, например, с меньшим искровым промежутком, а совершенно случайно то один, то другой. Иногда на повышение напряжения реагируют несколько приборов сразу, другой раз ни один.

другия пластины СС также из магнитного вещества, охватывающия снаружи систему АВ, соединены внизу брусом из мягкого желѣза D, который окружен спиралью Н. Одинъ изъ концовъ спирали соединенъ съ болтами, образующими металлическое соединѣніе

между пластинами А и В; другой конец присоединяется къ машинѣ, для охраны которой предназначень весь приборъ. Пластины СС соединены съ А и В также небольшими болтами, имѣющими малое поперечное сѣченіе. По бокамъ у этого прибора расположены громоотводы РР, въ которыхъ искровой промежутокъ можетъ регулироваться.

Внѣшняя, питающая часть цѣпи присоединяется къ С при помощи зажима N. Токъ входитъ въ пластину СС, проходитъ черезъ болты, соединяющіе ихъ съ А В, затѣмъ черезъ осевое соединеніе между А и В въ спираль Н и, наконецъ, въ машину. Токъ проходитъ такимъ образомъ черезъ магнитную среду и сравнительно большія сопротивленія, а потому колебания, если они возникнутъ въ цѣпи, встрѣтятъ почти непроницаемую преграду, у которой тотчасъ образуется пучность стоячей волны. Въ виду этого должны прійти въ дѣйствіе громоотводы РР. Для устранения дуги, которая можетъ остаться въ искровомъ промежуткѣ даже послѣ разряда пользуются обычными средствами въ родѣ введенія между громоотводомъ и землей значительнаго сопротивленія. (Electrotechn. Ztschr.).

**Закрытый ртутный коммутаторъ.** Извѣстный и такъ часто употребляемый въ лабораторіяхъ коммутаторъ (жиротронъ) Поля, при всей простотѣ своей конструкции, представляетъ тотъ недостатокъ, что при переключиваніи рычага, въ случаѣ если приходится работать со сколько нибудь сильными токами, часто разбрызгивается ртуть. Поэтому Тобѣнь-Шабо предлагаетъ слѣдующее видоизмѣненіе конструкции Поля (фиг. 13). Двѣ стеклянныя, закрытыя пробками, трубки расходятся внизу въ три колѣна, въ каждое изъ которыхъ впаяна толстая платиновая



Фиг. 13.

проволока и налита ртуть. Выходящіе наружу концы проволоки зажаты въ винтовые зажимы, изъ которыхъ средніе соединены съ одной, четыре же крайніе (соединенные между собой по два двумя диагональными перекладинами) — съ другой парой зажимовъ. Ртуть въ трубкахъ содержится столько, что при горизонтальномъ положеніи дощечки, на которыхъ установлены трубки (въ этомъ положеніи дощечка задерживается особой пружиной), токъ прерванъ, при наклоненіи же ея въ ту или другую сторону токъ проходитъ въ соотвѣтствующемъ направленіи. Для большаго постоянства прибора трубки можно наполнить азотомъ и сверху также запаять. Коммутаторъ Тадѣнь-Шабо изготовляется фирмой Тесдорпфъ и Молленкопфъ въ Штутгартѣ. (Physikalische Zeitschrift. 1905).

**Электромагнитный тормазъ для синхронизаціи.** При различныхъ опытахъ часто приходится приводить въ движеніе какой-нибудь приборъ при помощи синхроннаго двигателя, питаемаго переменнымъ токомъ. Въ такихъ случаяхъ часто происходятъ замѣшательства, какъ при пусканіи двигателя въ ходъ, такъ и послѣ, вслѣдствіе пертурбаціи, вносимой двигателемъ въ цѣпь. Для устранения этого неудобства Абрахамъ предлагаетъ слѣдующій, очень простой электромагнитный тормазъ. На ось двигателя надѣвается зубчатое колесо изъ красной мѣди, зубцы котораго проходятъ въ междужельзномъ пространствѣ электромагнита, питаемаго тѣмъ же самымъ токомъ, который долженъ приводить въ движеніе и синхронизуемый двигатель. Предположимъ, что синхронизмъ уже установленъ и что каждый зубецъ проходитъ чрезъ междужельзное пространство какъ разъ въ тотъ моментъ, когда магнитное поле равно почти нулю; въ такомъ случаѣ, наводимые въ зубцахъ токи очень слабы и тормазъ оказывается максимумъ своего дѣйствія. Для сохраненія синхронизма требуется, чтобы сообщаемая двигателю сила была какъ разъ достаточна для приведенія его въ желаемое вращеніе и для преодоленія небольшого тренія тормаса. Если теперь двигатель получаетъ большіе силы, то сперва въ немъ фаза нѣсколько сдвинется впередъ по сравненію съ переменнымъ токомъ; но такъ какъ при этомъ зубцы мѣднаго диска будутъ проходить чрезъ междужельзное пространство уже въ тѣ моменты, когда магнитное поле электромагнита имѣетъ значительное напряженіе, то индуктированные токи въ нихъ замѣтно усилятся и тормозящее дѣйствіе скоро дастъ себя чувствовать. На практикѣ все сводится къ тому, что двигатель пускается въ ходъ и тотъ же переменный токъ посылается чрезъ электромагнитъ; синхронизмъ устанавливается очень скоро самъ собой.

(Comptes Rendus, 1905).

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Русская библиографія по естествознанію и математикѣ**, составленная состоящимъ при Императорской Академіи Наукъ с.-петербургскимъ бюро международной библиографіи. Томъ I (1901 годъ). СПбургъ, 1904. Продается у комиссіонеровъ академіи наукъ. Ц. 1 р. 45 к.=3 Mrk. XV+180+27 стр. въ 16 д. л.

Инициатива изданія „Международной библиографіи“ принадлежитъ Лондонскому Королевскому Обществу; это изданіе болѣе грандіозно, чѣмъ «Catalogue of Scientific Papers», такъ какъ въ этомъ послѣднемъ заключаются лишь журнальныя научныя статьи (400,000 заглавій за время съ 1800 до 1883 г.) и не имѣется систематическаго каталога; въ „М. б.“ включаются и книги и брошюры и введена научная библиографія трудовъ, напечатанныхъ на русскомъ языкѣ (стр. VI). Петербургское бюро „М. б.“ возымѣло счастливую мысль „воспользоваться карточками, составленными для этой библиографіи, для созданія русской библиографіи“ (стр. XIII); къ этому присоединяется матеріалъ, издаваемый Краковскою академіею наукъ и Гельсингфорскимъ ученымъ обществомъ, съ любезнаго согласія названныхъ ученыхъ коллегій. Такимъ образомъ составляется систематическій (по предметамъ) каталогъ изданій и журнальныхъ статей русскихъ, польскихъ, финскихъ и шведскихъ, причемъ названія съ послѣднихъ трехъ языковъ помѣщены и въ русскомъ переводѣ. „Согласно характеру „М. б.“, въ русскую библиографію вошли только такія сочиненія по естествознанію и математикѣ, которыя имѣютъ исключительно научный характеръ, изъ трудовъ по прикладнымъ и техническимъ наукамъ исключались лишь такія, которыя



имѣютъ научное значеніе". Въ изданіе „не вошли труды популярныя, практическія, учебники среднихъ и низшихъ учебныхъ заведеній и т. п." (стр. XV).

Чтобы дать понятіе о величинѣ каталога, отмѣтимъ содержаніе отдѣла „Физика" въ первомъ вышедшемъ пока томѣ (за 1901 г.); этотъ отдѣлъ, раздѣленный на 6 подотдѣловъ, занимаетъ немного болѣе 5 стр. въ два столбца и заключаетъ въ себѣ около 140 названій; между ними нѣкоторыя относятся къ статьямъ переводнымъ изъ иностранныхъ авторовъ.

Въ концѣ тома имѣется алфавитный указатель авторовъ.

Всѣ указанія каталога сдѣланы точно и подробно, и потому онъ является весьма надежнымъ и удобнымъ для пользованія. Отмѣтимъ, что печатаніе „Русской библиографіи" Академія Наукъ взяла на свой счетъ „съ тѣмъ, чтобы всѣ работы, связанныя съ изданіемъ ея, бюро взяло на себя". Предсѣдателемъ бюро состоитъ академикъ А. С. Фамининъ.

Въ настоящее время готовится 2 томъ (1902 г.).

Bibliothèque générale des sciences. *La bobine d'induction*, par H. Armagnat, Chef du bureau des mesures électriques des ateliers Carpentier. Paris, Gauthier Villars, impr.-libr. 1905. 223 p. in 16°.

**Индукционная катушка А. Арманья.** Парижъ. Цѣна 5 фр. (2 рб.). 223 стр. въ 16 д. л.

За послѣднее время индукціонной катушкой много пользуются съ научными цѣлями; въ связи съ этимъ возникъ интересъ къ явленіямъ, совершающимся въ ней; каждый авторъ, изслѣдующій эти явленія, усматриваетъ какую-либо новую сторону въ дѣйствіи катушки, и на основаніи этого видоизмѣняетъ ее теорію. Появились уже попытки систематическаго изложенія ученія объ индукціонной катушкѣ; на нѣмецкомъ языкѣ—Румера, по французски—лежащая предъ нами книга Арманья, завѣдующаго отдѣленіемъ электрическихъ измѣреній завода Карпантие.

Четыре главы III—VI (pp. 16—100) ея посвящены теоретическому обзору явленій въ первичной и вторичной цѣпяхъ индукціонной катушки. Главными мотивами въ этой теоріи служатъ идея объ электрическихъ колебаніяхъ въ обихъ цѣпяхъ катушки, введенная Колли, и идея о несуществованіи первичной искры въ первый моментъ размыканія, принадлежащая самому Арманья. На то болѣе или менѣе цѣльное, что изъ этого получается, налагаются положенія, введенныя въ науку Беатти, Мизуно, Вальтеромъ, Л. Рейлемъ, Ионсономъ и друг.; въ результатѣ получается нѣчто весьма смутное. Я далека отъ мысли сдѣлать автору упрекъ въ томъ, что онъ не даетъ всеобъемлющей теоріи индукціонной катушки; совершенно вѣрно, что въ настоящее время невозможно еще и требовать чего нибудь болѣе, чѣмъ „общихъ указаній относительно роли каждаго отдѣльнаго фактора" (р. 62) этого сложнаго механизма; точно также нельзя поставить въ упрекъ, что Арманья не обошелъ молчаніемъ деталей; можно было бы пожелать даже, чтобы ихъ было больше, чѣмъ у французскаго автора, чтобы, напримѣръ, идея о резонансѣ не была имъ такъ рѣзко отклонена (р. 48), а было бы дано мѣсто столь опредѣлившемуся теперь ученію о взаимномъ резонансѣ двухъ тѣсно связанныхъ цѣпей, каковыми являются обмотки катушки; но — въ томъ-то и трудность изложенія современной теоріи индукціонной катушки (да и не ея одной)—эти детали должны укладываться для читателя на основномъ вполнѣ ясномъ положеніи такъ же, какъ эпициклы въ древней наукѣ на основномъ кругѣ движенія планеты. Это не вполнѣ достигнуто авторомъ: одно его главное положеніе сомнительно, а предѣлы и направленіе роли детальныя стороны не достаточно подчеркнуты. Замѣчу, что текстъ украшенъ многочисленными кривыми тока и разностей

потенціаловъ, полученными на осциллографѣ, вѣроятно, Абраама, столь чувствительномъ, что только въ общихъ чертахъ и то иногда лишь съ извѣстною вѣроятностью можно понимать, что выражаютъ эти кривыя; пока теорія не позволяетъ прочесть всѣ извилины на нихъ въ ихъ связи, только своего рода метода эпицикловъ, дающая способъ понимать, въ какой моментъ и въ какой мѣрѣ основное искажается деталями, позволяетъ услѣживать за этими извилинами.

Главы VII и VIII (pp. 101—159) содержатъ описаніе конструкций катушекъ и прерывателей. Глава IX «Dispositifs spéciaux» содержитъ описаніе схемъ Теслы, д'Арсонваля, Удена, Феррье; содержаніе ея не относится непосредственно къ ученію объ индукціонной катушкѣ, но объ электрическомъ резонансѣ, и то игнорированіе авторомъ теоріи резонанса, которое не представляло большого недостатка въ предыдущихъ главахъ, дѣлаетъ изложеніе этой главы весьма неудачнымъ.

Глава X: «Applications des bobines» описываетъ способы включенія индукціонной катушки въ освѣтительную сѣть и содержитъ указанія относительно примѣненія катушки въ телеграфіи безъ проводовъ, въ радиографіи и въ газовыхъ двигателяхъ, какъ воспламенителя. Въ этой главѣ особенно благоприятно сказывается знакомство автора на практикѣ съ явленіями, излагаемыми имъ; должно сказать, что полезныя практическія указанія разбѣяны и въ другихъ мѣстахъ книги; въ этомъ отношеніи странное впечатлѣніе производятъ лишь, напримѣръ, данныя искровыхъ потенциаловъ (р. 76, 77), въ которыхъ опущены какъ разъ признаваемые въ литературѣ нормальными данныя Пашена и Гейдвейллера.

Математическая часть книги Арманья представляетъ собою или попытки автора выразить въ доступныхъ формулахъ законы процессовъ, или наиболѣе элементарную часть математическихъ изслѣдованій Колли и друг.

Общее впечатлѣніе, получаемое отъ разсматриваемой книги, таково, что мы можемъ ее рекомендовать читателю, желающему ознакомиться со сложными дѣйствіями индукціонной катушки. В. Л.

**Каталогъ газетъ и журналовъ на 1905 г.** Изданіе конторы объявленій „Герольдъ" Акц. Общ. Типогр. Дѣла въ С.-Петербургѣ, Вознесенскій пр., 3.

Каталогъ этотъ выходитъ уже второй годъ, въ немъ приведены цѣны за подписку и на объявленія, политическія газеты помѣщены въ первомъ отдѣлѣ, во второмъ отдѣлѣ сгруппированны по родамъ и содержанию остальные изданія, противъ имени городовъ указано число жителей, все это дѣлаетъ пользование каталогомъ легкимъ и удобнымъ. Такъ какъ каталогъ предназначенъ къ разсылкѣ не только по Россіи, но и за границу, то, для пользованія имъ иностранцами, русскія названія повторены латинскими буквами. Издатели замѣчаютъ въ предисловіи, что въ 1904 г., послѣ разсылки перваго изданія каталога, они получили, по поводу объявленій въ русскихъ газетахъ, больше запросовъ изъ заграницы, чѣмъ изъ Россіи.

При этомъ номеръ разсылается всѣмъ подписчикамъ приложеніе „Журналы засѣданій VI (электротехническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, — 5, 12, 19, 24 ноября и 1 декабря 1904 г."