

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Всемирная Парижская Выставка *).

Парижскій Международный Электрическій
Конгрессъ 1900 года.

Статья профессора М. А. Шателена.

Международный электрическій конгрессъ, собиравшійся въ Парижѣ въ августъ тек. года, былъ четвертымъ официальнымъ конгрессомъ, посвященнымъ специально электричеству и его примѣненіямъ. Первый и второй международные конгрессы происходили въ Парижѣ же въ 1881 и 1889 году, а третій — въ Чикаго, въ 1893 году. Конгрессъ тек. года отличался большимъ числомъ членовъ (свыше 1200), а также большимъ числомъ докладовъ и сообщеній, посвященныхъ разнымъ вопросамъ электрической техники и науки. Почти всѣ государства прислали на конгрессъ своихъ официальныхъ делегатовъ. Точно также прислали своихъ представителей и большинство электрическихъ обществъ всего свѣта. Представителями Россіи были проф. Шателень, Де-Карьеръ и Доливо-Добровольскій. Кромѣ того, Министерство Внутреннихъ Дѣлъ командировало въ качествѣ делегатовъ профессоровъ Электротехническаго института: Кракау, Осадчаго и Войнаровскаго, министерство путей сообщенія—инженера Миллера, главное управленіе вѣдомства учрежденій Императрицы Маріи—Швана. Изъ русскихъ электротехническихъ обществъ представителей прислало лишь одно Императорское Русское Техническое Общество. Делегатами его были проф. Н. Г. Егоровъ и Н. Н. Георгіевскій.

Конгрессъ былъ открытъ 18-го Августа въ Большомъ Залѣ Выставочнаго Дворца Конгрессовъ, французскимъ министромъ почтъ и телеграфовъ Мужо, произнесшимъ привѣтственную рѣчь. На первомъ же засѣданіи были произведены выборы предсѣдателя и вице-предсѣдателя конгресса. Предсѣдателемъ былъ избранъ академикъ Маскаръ. Изъ русскихъ членовъ избранъ вице-предсѣдателемъ былъ избранъ проф. Шателень. Секрета-

ремъ конгресса былъ избранъ П. Жане, а докладчикомъ—Е. Госпиталье. Тутъ же были произведены и выборы предсѣдателей различныхъ секцій конгресса. Въ виду значительнаго числа докладовъ и ихъ разнообразности, такихъ секцій было пять. Именно: 1-я секція — методы измѣреній и измѣрительные приборы, 2-я секція—производство электрической энергии и примѣненія ея для двигателей и для освѣщенія, 3-я секція—электрохимія, 4-я секція—телеграфія и телефонія, 5-я секція—электрофизиологія. Въ виду особо большого числа докладовъ по второй секціи, ее пришлось разбить на три подсекціи: А—производство электрической энергии и примѣненіе ея для двигателей, В — электрическое освѣщеніе, С—электрическая тяга.

Предсѣдателями были избраны 1-й секціи — Виоль; 2-й секціи: А — Гиллере, В — Фонтенъ и С — Тюретини; 3-й секціи — Моассанъ; 4-й секціи—Вюншендорфъ и 5-й секціи—Д'Арсонваль. Изъ русскихъ членовъ, вице-предсѣдателемъ 1-й секціи былъ избранъ проф. Шателень.

Съ 20-го Августа начались ежедневныя засѣданія конгресса, происходившія уже въ помѣщеніи Общества для Содѣйствія Промышленности. Засѣданія телеграфной секціи происходили въ Обществѣ Садоводства. Всѣ засѣданія начинались въ 9 ч. утра и длились до 1 часу. Время послѣ 1 часа посвящалось осмотрамъ и экскурсіямъ. По вечерамъ устраивали для членовъ конгресса обѣды и приемы. Члены конгресса пользовались все время правомъ бесплатнаго входа на выставку. Кромѣ того, было назначено два дня для бесплатныхъ подъемовъ на Эйфелеву башню. Специально для конгрессистовъ былъ устроенъ парадный сеансъ въ Palais des Illusions, на выставкѣ. Однимъ словомъ, организаторы конгресса приняли всѣ мѣры для того, чтобы члены конгресса могли извлечь изъ своего пребыванія въ Парижѣ возможно больше пользы и удовольствія. Осмотры различныхъ электрическихъ станцій и установокъ въ Парижѣ и его окрестностяхъ производились почти каждый день. Изъ нихъ особенно интересны были осмотръ новой городской подземной дороги въ Парижѣ, осмотръ электрической дороги изъ Парижа въ Версаль, осмотръ городскихъ электрическихъ линій желѣзнодорожныхъ компаній Орлеанской и Западной и еще нѣкото-

*) Подъ этимъ заглавіемъ Редакція предполагаетъ помѣстить рядъ статей, обнимающихъ различныя примѣненія электричества на Парижской Выставкѣ.

рые другіе, какъ-то осмотръ выставочныхъ подвижныхъ тротуаровъ и т. п. О всѣхъ этихъ установкахъ мы поговоримъ далѣе подробно.

Одна изъ экскурсій носила чисто увеселительный характеръ: Академія Наукъ пригласила конгрессистовъ посѣтить замокъ Шантильи, вблизи Парижа. Замокъ этотъ, принадлежавшій герцогу Орлеанскому, былъ имъ завѣщанъ Французскому Институту, одно изъ отдѣленій котораго составляетъ Академія Наукъ.

Расположенный среди роскошнаго парка, замокъ этотъ славится своей единственной въ мірѣ коллекціей картинъ и миниатюръ старинныхъ мастеровъ. Осмотръ этихъ сокровищъ искусства не всѣмъ доступенъ и потому въ экскурсіи приняли участіе всѣ почти конгрессисты съ ихъ семьями. Потребовались два экстренныхъ поѣзда, чтобы вмѣстить всѣхъ желавшихъ ѣхать. Таковую же массу зрителей привлечь и сеансъ въ Palais des Illusions. Впрочемъ, вообще всѣ экскурсіи и засѣданія конгресса посѣщались очень хорошо, несмотря на то, что многимъ лицамъ, приѣхавшимъ всего на нѣсколько дней, пришлось, посѣщая засѣданія конгресса, отказаться отъ осмотра выставки.

Въ засѣданіяхъ конгресса прочитанъ былъ различными лицами цѣлый рядъ докладовъ, сопровождавшихся по большей части оживленными преніями.

Доклады носили частью характеръ обзора современного состоянія того или другаго научнаго вопроса или какого-нибудь отдѣла электротехники. Частю же они касались частныхъ вопросовъ и изслѣдованій. Наиболѣе интересные доклады будутъ помѣщены далѣе или въ полномъ видѣ или въ болѣе или менѣе краткомъ изложеніи. Изъ русскихъ членовъ читали доклады только двое: капитанъ Перскій «О видѣніи на разстояніе» и проф. А. С. Поповъ «О примѣненіи телефона въ качествѣ пріемнаго аппарата при телеграфированіи безъ проводовъ» *).

Кромѣ докладовъ, конгрессъ занялся еще вопросомъ о новыхъ электрическихъ и магнитныхъ единицахъ. Спеціальная коммиссія, избранная для этой цѣли конгрессомъ, рассмотрѣла всѣ поступившія предложенія, касавшіяся вопроса о единицахъ, и сдѣлала конгрессу нѣкоторыя предложенія, которыя затѣмъ и были утверждены сначала собраніемъ официальныхъ делегатовъ различныхъ государствъ, а потомъ и общимъ собраніемъ конгресса. Подробности объ этой коммисіи и принятыхъ рѣшеніяхъ будутъ помѣщены далѣе.

Конгрессомъ было сдѣлано также два постановленія, касающіяся электротехнической промышленности. Эти постановленія рѣшено было довести черезъ посредство официальныхъ делегатовъ до свѣдѣнія ихъ правительствъ вмѣстѣ съ постановленіями, касающимися единицъ. Вотъ эти постановленія:

1) Въ виду ощущаемой въ электрической про-

*) Этотъ докладъ, за отсутствіемъ А. С. Попова, былъ прочитанъ проф. Шателеномъ.

мышленности потребности имѣть опредѣленные единицы для выраженія напряженій магнитныхъ полей и силы магнитныхъ потоковъ, конгрессъ рекомендуетъ:

а) Въ качествѣ единицъ напряженія магнитнаго поля принять единицу напряженія магнитнаго поля въ системѣ С. G. S. и дать этой единицѣ названіе Гауссъ.

б) Въ качествѣ единицы силы магнитнаго потока принять единицу силы магнитнаго потока С. G. S. и дать этой единицѣ названіе Максвеллъ.

2) Въ виду недостаточной ясности законодательства нѣкоторыхъ государствъ относительно правъ собственности на электрическую энергію, слѣдствіемъ чего является ненаказуемость похитителей электрической энергіи, конгрессъ постановляетъ ходатайствовать передъ правительствами о принятіи законодательныхъ мѣръ, ограждающихъ право собственности на электрическую энергію подобно тому, какъ ограждено право собственности на всякое другое имущество.

3) Въ виду частыхъ затрудненій, возникающихъ при устройствѣ электрической передачи энергіи на разстояніе, вслѣдствіе отсутствія спеціальныхъ законовъ, касающихся этого рода передачи энергіи (право предпринимателей устанавливать столбы, прокладывать кабели и т. п. на государственныхъ и частныхъ земляхъ), конгрессъ постановляетъ ходатайствовать передъ правительствами о принятіи мѣръ, которыя способствовали бы развитію электрической передачи энергіи.

Послѣднее постановленіе, какъ можно видѣть, имѣетъ много общаго съ постановленіемъ I Всероссийскаго Электротехническаго Съезда въ С.-Петербургѣ, постановившаго ходатайствовать именно о томъ же *).

Конгрессъ закончился общимъ собраніемъ официальныхъ делегатовъ и затѣмъ общимъ собраніемъ всего конгресса, на которомъ, кромѣ заключительныхъ рѣчей, конгрессисты выслушали приглашенія отъ американскихъ делегатовъ пригласенія отъ американскихъ делегатовъ пригласенія отъ Панамериканскую выставку, имѣющую быть будущимъ лѣтомъ въ Буффало, и отъ австрійскихъ делегатовъ, приглашавшихъ на Австро-Венгерскую электрическую выставку, которая будетъ происходить въ Вѣнѣ въ 1903 году.

Такова была, въ краткихъ чертахъ, дѣятельность конгресса. Познакомившись съ ней, можно перейти къ болѣе детальному ознакомленію съ нѣкоторыми вопросами, поднятыми на конгрессѣ, съ нѣкоторыми докладами и, наконецъ, къ ознакомленію съ тѣми электрическими установками, которыя были осмотрѣны конгрессистами.

Электрическія и магнитныя единицы.

Однимъ изъ самыхъ важныхъ вопросовъ, затронутыхъ на конгрессѣ, былъ вопросъ объ электрическихъ и магнитныхъ единицахъ.

*) Всѣ эти постановленія были сообщены конгрессу делегатомъ отъ Россіи по Министерству Финансовъ.

Электрикамъ, имѣющимъ дѣло съ примѣненіями электричества и магнетизма, приходится постоянно вести расчеты, касающіеся электрическихъ и магнитныхъ величинъ и, слѣдовательно, если не хватаетъ какой-нибудь удобной единицы, то они первые это почувствуютъ. Вотъ почему вопросъ объ единицахъ, на всѣхъ электрическихъ конгрессахъ, не исключая и Парижскаго конгресса тек. года, имѣлъ первенствующее значеніе. Вопросъ объ установленіи опредѣленныхъ электрическихъ единицъ былъ поднятъ впервые въ 1861 г. лордомъ Кельвиномъ, предложившимъ на одномъ изъ собраній Британской Ассоціаціи установить единицу электрическаго сопротивленія. Избранная для этого коммиссія въ нѣсколькихъ послѣдовательныхъ собраніяхъ Ассоціаціи предложила рядъ единицъ, которыя всѣ вмѣстѣ были собраны и опубликованы въ 1875 г. Лондонскимъ Физическимъ Обществомъ. Всѣ эти единицы не имѣли оффиціального международнаго значенія до 1881 г., когда происходившій въ Парижѣ первый международный электрическій конгрессъ санкционировалъ нѣкоторыя изъ единицъ, именно: вольтъ, амперъ, кулонъ и фараду. Этимъ же конгрессомъ было высказано пожеланіе объ созывѣ Международной Конференціи для установленія электрическихъ единицъ. Эта конференція, собиравшаяся въ Парижѣ въ 1882 и 1889 году, установила такъ называемый легальный омъ. Кромѣ того, конгрессъ и конференція занимались еще вопросомъ объ эталонѣ силы свѣта и конференціей за единицу свѣта была принята сила свѣта, испускаемая 1 кв. сантиметромъ расплавленной платины.

Слѣдующій международный конгрессъ, происходившій въ 1889 году въ Парижѣ, опять занялся вопросомъ объ электрическихъ единицахъ и установилъ цѣлый рядъ новыхъ единицъ, какъ то джоуль, ваттъ, квадрантъ и, какъ практическую единицу свѣта, десятичную свѣчу $= \frac{1}{20}$ абсолютной единицы силы свѣта. Напомню, что на этомъ же конгрессѣ были установлены точныя опредѣленія такихъ понятій, касающихся переменнаго тока, какъ частота, дѣйствующая сила тока и дѣйствующая электродвижущая сила и кажущееся сопротивление.

Постановленія двухъ первыхъ международныхъ конгрессовъ и международной конференціи были пересмотрѣны на третьемъ международномъ электрическомъ конгрессѣ, происходившемъ въ Чикаго въ 1893 году, съ цѣлью исправить въ опредѣленіяхъ неточности, связанныя съ неправильнымъ опредѣленіемъ величины ома. Конгрессомъ была опредѣлена величина международнаго ома, а также величины международныхъ ампера, вольта, кулона, ватта и джоуля.

Кромѣ того, названіе единицы индукціи было измѣнено и она получила имя генри вмѣсто имени квадрантъ.

Система единицъ, установленная перечисленными конгрессами, не удовлетворяла многихъ лицъ, во-первыхъ, своей неполнотой, а во-вторыхъ, своей, якобы нерациональностью. На обсужденіе всѣхъ частныхъ конгрессовъ, бывшихъ послѣ 1893 года, поступали самыя разнообразныя предложенія объ измѣненіи принятой системы. Понятно, что на Парижскій международный электрическій конгрессъ, бывшій первымъ оффиціальнымъ конгрессомъ послѣ 1893 года, тоже былъ представленъ рядъ предложеній, касавшихся какъ измѣненія практической системы единицъ, такъ и измѣненія одной изъ основныхъ единицъ системы C. G. S., именно единицы времени, за которую предлагалось взять не 1 секунду, а $\frac{1}{100000}$ часть среднихъ солнечныхъ сутокъ. Затѣмъ былъ предложенъ рядъ измѣненій въ названіяхъ существующихъ единицъ и введеніе новыхъ. Изъ этихъ предложеній наиболѣе обращали на себя вниманіе предложенія проф. Блонделя и Американскаго Института Инженеръ-Электриковъ.

Блондель, исходя изъ той мысли, что въ высшей степени неудобно имѣть двѣ системы электрическихъ единицъ—систему C. G. S. и практическую, предлагаетъ отказаться совсѣмъ отъ практической системы и принять только систему C. G. S. По его мнѣнію, единицы этой системы болѣе годятся для цѣлей практики, чѣмъ единицы практической системы. Напримѣръ, никто теперь не скажетъ, что единица C. G. S. силы тока слишкомъ велика, такъ какъ на практикѣ примѣняется токъ въ сотни и тысячи амперъ. Казалась она слишкомъ большой 30 лѣтъ тому назадъ, когда изъ примѣненія электричества была извѣстна только телеграфія, и тогда В. Томсонъ (лордъ Кельвинъ) имѣлъ право считать ее непригодною. То же можно сказать и о C. G. S. единицѣ электродвижущей силы и единицѣ сопротивленія. Поэтому Блондель и предлагаетъ остановиться на системѣ C. G. S. и дать ея величинамъ имена. Для простоты онъ совѣтуетъ оставить разнымъ единицамъ имена уже принятые, но только прибавить къ нимъ слово — нео. Такъ, получится нео-амперъ, нео-вольтъ и т. д. Однако, въ виду могущихъ возникнуть возраженій отъ лицъ, боящихся смѣшенія понятій, онъ предлагаетъ и другую систему новыхъ названій, помѣщенную въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Для обозначенія кратныхъ единицъ онъ предлагаетъ ввести приставки кило, мега, гиперъ, ано, милли, микро, гипо, като, какъ это указано въ той же таблицѣ:

ВЕЛИЧИНЫ.	НАЗВАНИЯ ЕДИНИЦЪ.								
	10^{-15}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	Единицы системы С. G. S.	10^3	10^6	10^9	10^{15}
	<i>Като-</i>	<i>Гипо-</i>	<i>Микро-</i>	<i>Милли-</i>		<i>Кило-</i>	<i>Мега-</i>	<i>Гипер-</i>	<i>Ано-</i>
Сила тока . . .	—	Гипогальва	—	Миллигальва	Гальва (пп)	—	—	—	—
Электродв. сила.	—	—	—	—	Франкз (линъ)	—	—	Гиперфранкз	—
Сопротивленіе .	—	—	—	—	Томъ (сонъ)	Кило томъ	—	Гиперт томъ	Анотомъ
Коліч. электрич.	—	Гипоуас-сонъ	—	—	Пуассонъ	—	—	—	—
Мощность . . .	—	—	—	—	Максъ (вель)	—	—	Гипермаксъ	—
Индукція . . .	—	—	—	—	Гельмъ (гольцъ)	—	—	Гипергельмъ	—
Емкость	Катарагъ	—	—	—	Арагъ (о)	—	—	—	—
Энергія	—	—	—	—	Эргъ	—	—	Гиперэргъ	—

Американскій Институтъ инженеровъ-электриковъ просто предлагаетъ дать имена всѣмъ единицамъ электромагнитнымъ и электростатическимъ системы С. G. S. и ихъ кратнымъ. Кромѣ того, Институтъ предлагалъ еще конгрессу обсудить вообще вопросъ объ рационализациі системы электрическихъ и магнитныхъ единицъ.

Въ виду важности вопроса о единицахъ конгрессомъ была избрана особая комиссія изъ 10 членовъ, которой и было поручено обсудить всѣ представленныя предложенія. Комиссію составляли профессоры: Кольраушъ, Госпиталье, Дорнъ, Айртонъ, Блохманъ, Жераръ, Гооръ Темнисъ, Ломбарди, Кенелли, Шателенъ. Предсѣдателемъ былъ избранъ Госпиталье, секретаремъ Арманья (не членъ комиссіи). Комиссія имѣла нѣсколько засѣданій, на которыхъ происходили очень оживленные дебаты между сторонниками нововведеній и сторонниками сохраненія существующаго. Результатомъ этихъ дебатовъ было слѣдующее единогласное постановленіе:

Комиссія будетъ обсуждать только тѣ предложенія, которыя не противорѣчатъ постановленіямъ предыдущихъ конгрессовъ.

Слѣдствіемъ этого постановленія было то, что обсужденію не подвергалось ни одно предложеніе объ измѣненіи единицы времени, измѣненіи практической системы единицъ и т. п. Зато всестороннему обсужденію подвергались предложенія о присвоеніи именъ единицамъ С. G. S. и введеніе новыхъ практическихъ магнитныхъ единицъ. Результатомъ этого обсужденія было опять такое единогласное постановленіе:

Комиссія не находитъ необходимымъ дать имена всѣмъ электромагнитнымъ единицамъ, но въ виду существованія техническихъ приборовъ, дающихъ непосредственно величину напряженія магнитнаго поля въ единицахъ С. G. S., комиссія рекомендуетъ дать этой единицѣ имя Гауссъ. Въ то же время комиссія предлагаетъ

дать единицѣ силы магнитнаго потока имя Максвелль, предоставляя опредѣлить ея величину въ будущемъ.

Оба эти постановленія были доложены 1-й секціи конгресса. Первое было принято единогласно, зато второе вызвало горячія пренія. Самымъ главнымъ возраженіемъ противъ присвоенія имени Гауссъ единицѣ С. G. S. напряженія было то, что до сихъ поръ ни одна изъ электрическихъ единицъ С. G. S. не имѣла собственнаго имени и вообще единицамъ системы С. G. S. именъ ученыхъ не давали, какъ бы по молчаливому соглашенію, оставляя эти имена для практической системы. Второе возраженіе касалось величины, какъ единицы напряженія, такъ и величины единицы силы потока.

Предлагалось за единицу напряженія взять единицу равную 10^8 единицы С. G. S., за единицу же силы потока тоже единицу равную 10^8 единицы С. G. S., которыя были предложены предварительной комиссіей для конгресса въ Чикаго. За единицу напряженія поля предлагали также взять единицу равную 10^{-1} единицы С. G. S. Наконецъ, возраженіе вызвало и предложеніе дать единицѣ силы потока названіе Максвелль и предлагалось имя Веберъ. Однако, противъ этого предложенія высказался проф. Кольраушъ и оно было сейчасъ же отвергнуто. Всѣ остальные предложенія подверглись долгому обсужденію, въ которомъ принимали участіе многія лица, бывшіе членами комиссій единицъ на всѣхъ предыдущихъ конгрессахъ и, въ результатъ, 1-й секціей конгресса было сдѣлано слѣдующее постановленіе:

1 Секція рекомендуетъ присвоить имя Гауссъ единицѣ С. G. S. напряженія магнитнаго поля. 2 секція рекомендуетъ присвоеніе имени Максвелль единицѣ С. G. S. силы магнитнаго потока.

Это постановленіе 1-ой секціи конгресса подверглось новому обсужденію въ специальномъ со-

брании делегатовъ всѣхъ государствъ, гдѣ и было принято единогласно. При обсужденіи постановленія въ этомъ собраніи присутствовалъ и принималъ въ немъ участіе знаменитый англійскій ученый инженеръ Пристъ, бывший членомъ первой комиссіи, учрежденной Британской Ассоціаціей и членомъ комиссій всѣхъ электрическихъ конгрессовъ и международныхъ комиссій, начиная съ 1888 года.

Это же постановленіе было принято единогласно и общимъ собраніемъ электрическаго конгресса и такимъ образомъ получило оффиціальную санкцію. Теперь уже нельзя говорить «напряженіе поля въ 5000 единицъ С. G. S.» или «въ 5000 линій на квадр. сантиметръ», но надо сказать напряженіе поля въ 5000 гауссовъ. Точно также нельзя сказать потокъ въ 40000 линій, но надо говорить потокъ въ 40000 максвелей.

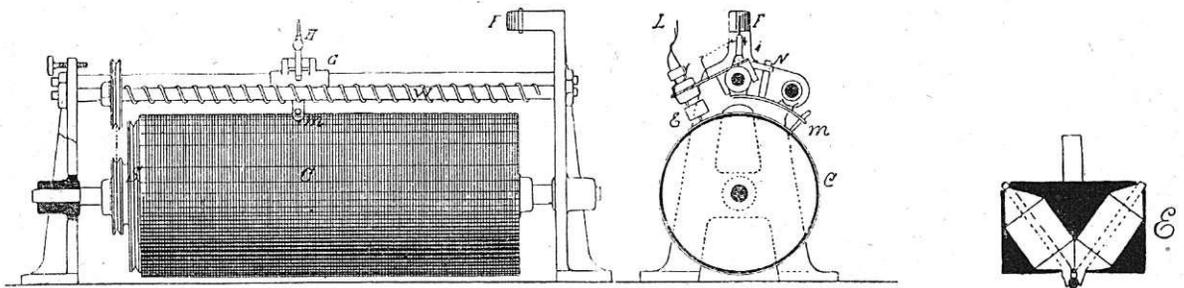
Введеніе этихъ единицъ значительно упроститъ выраженія различныхъ законовъ и поэтому надо пожелать, чтобы и у насъ они получили возможно широкое и быстрое распространеніе.

(Продолж. слѣдуетъ).

О телеграфонѣ Паульсена.

Въ журналѣ „Электричество“ уже сообщалось объ этомъ замѣчательномъ изобрѣтеніи *) (фиг. 1), которое привлекало вниманіе специалистовъ на Всемирной Парижской выставкѣ. Мы считаемъ не лишнимъ познакомить читателей съ подробностями устройства этого прибора и его примѣненіями, пользуясь прекрасной статьёй Румера въ „Physicalische

его обмотки другъ съ другомъ, и начнемъ опять протягивать проволоку между полюсами электромагнитика. При движеніи проволоки будетъ измѣняться магнитный потокъ черезъ обмотку электромагнитика и въ ней будетъ индуцироваться переменный токъ. Вотъ идея Паульсена. Онъ включаетъ электромагнитъ въ цѣпь микрофона, и записываетъ на проволоку измѣненія тока при дѣйствіи микрофона; затѣмъ, онъ отдѣляетъ электромагнитъ и составляетъ цѣпь изъ электромагнитика и телефона, возбуждающіеся въ электромагнитѣ при движеніи проволоки токи заставляютъ дрожать телефонную мембрану, которая и повторяетъ тѣ звуки, которые принялъ микрофонъ. Запись, полученную на проволоку, легко можно уничтожить, если провести проволоку между полюсами электромагнитика, питаемого постояннымъ токомъ. При этомъ проволока намагнитится равномерно по всей длинѣ, на ней исчезнутъ всѣ усиленія и ослабленія намагниченія и она опять можетъ служить для нанесенія записи. Переходимъ къ осуществленію этой идеи въ приборѣ Паульсена. По окружности мѣднаго цилиндра С (фиг. 1) въ мелкомъ желобкѣ натянута тонкая стальная проволока, 1 мм. толщины и 100 м. длиною. Цилиндръ приводится во вращеніе двигателемъ или рукою при помощи передаточнаго шнура, охватывающаго цилиндръ по желобу S. При вращеніи цилиндра вдоль проволоки скользитъ маленькій электромагнитикъ E, изображенный на рисункѣ отдѣльно; сердечники его, толщиной въ 1 мм., приготовлены изъ самаго мягкаго шведскаго желѣза, и концы ихъ изогнуты такимъ образомъ, что они плотно охватываютъ стальную проволоку; обмотка изъ тончайшей мѣдной проволоки. Чтобы устранить заѣданіе при движеніи вдоль оси салазокъ G, поддерживающихъ электромагнитъ, и чтобы уменьшить порчу концовъ электромагнитика, для направленія движенія служитъ еще рѣзецъ m (фиг. 1 и 2), расположенный по другую сторону салазокъ и скользящій по барабану между оборотами стальной проволоки. При приближеніи салазокъ къ концу барабана, одинъ изъ концовъ колѣнчатаго рычага H (фиг. 1, 2, и 3) встрѣчается съ откосомъ F, отклоняется въ сторону, и при помощи



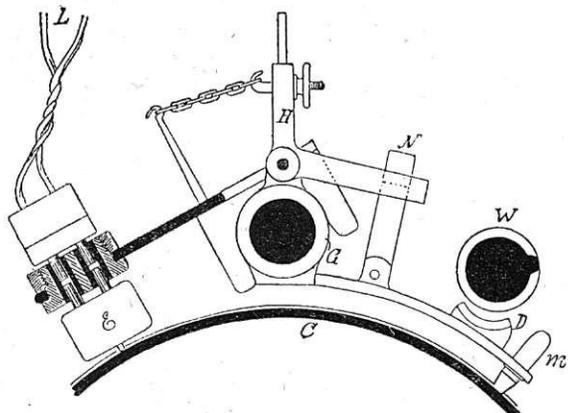
Фиг. 1.

Zeitschrift“. Телеграфонъ основанъ на извѣстномъ свойствѣ стали удерживать сообщаемое ей намагниченіе. Если взять стальную проволоку, напр., фортепянную струну, и протаскивать между полюсами маленькаго электромагнитика, то она намагнитится, при чемъ направленія намагниченія будетъ перпендикулярно къ длинѣ проволоки. Будемъ теперь мѣнять при этомъ силу тока въ электромагнитѣ, вслѣдствіе этого будетъ мѣняться магнитное поле, а слѣдовательно и намагниченіе проволоки: однѣ ея части будутъ сильнѣе намагничены, другіе слабѣе; мы получимъ на проволоку какъ бы запись измѣненій тока въ электромагнитѣ. Мы легко можемъ получить эти измѣненія, если отдѣлимъ электромагнитъ отъ источника тока, соединивъ концы

цѣпочки (фиг. 2) приподнимаетъ электромагнитъ, въ это время другой конецъ рычага подходитъ подъ выступъ пружинки N (фиг. 3); когда салазки пройдутъ откосъ F, вся система отклоняется въ сторону электромагнитика, вслѣдствіе его тяжести; при этомъ винтовая нарезка прижимается къ винту W, который соединенъ передаточнымъ шнуромъ съ барабаномъ С и находится въ непрерывномъ вращеніи, салазки передвигаются назадъ до тѣхъ поръ, пока не дойдутъ до своего первоначальнаго положенія, въ этотъ моментъ пружинка N ударяется объ особый штифтъ и выпускаетъ рычагъ H, электромагнитъ падаетъ на проволоку, снова начинаетъ двигаться вдоль ея и передавать запись. Это остроумное приспособленіе, такимъ образомъ, служитъ для автоматическаго перевода электромагнитика къ началу записи. Въмѣсто стальной про-

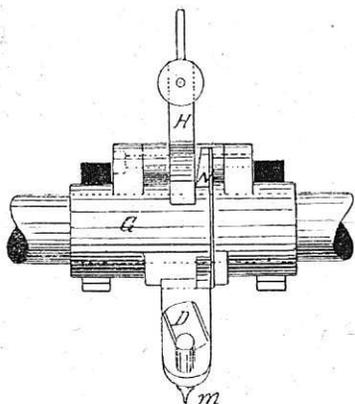
*) См. «Электричество» 1900 г. № 14, стр. 199.

волокни можно употребить стальную ленту, которую наматывают не на барабан, а на колеса, на подобие бумажной ленты в телеграфных аппаратах, в этом случае берут электромагниты с парал-



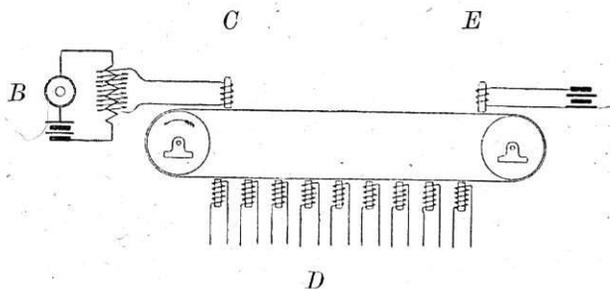
Фиг. 2.

лельными катушками. Что касается до практического выполнения, то, по отзывам очевидцев, аппарат действует превосходно, он ясно и отчетливо передает человеческую речь и прочие ст-



Фиг. 3.

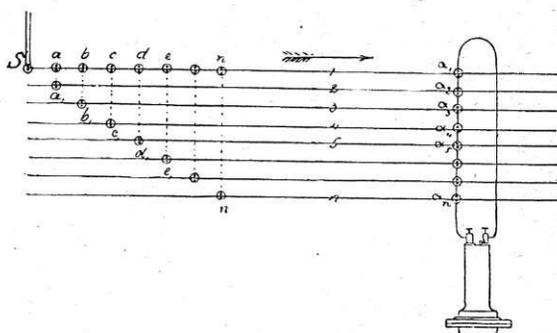
полным сохранением тембра, чего не дает ни один фонограф. Применение телеграфа в телефонном деле общается очень много. Аппарат в отсутствие абонента может или отвѣчать на вызов



Фиг. 4.

сообразно с тем, что записано на нем перед уходом, или записать то, что вызывающий скажет. При помощи телеграфа можно устроить передачу одной и той же речи несколькими лицам. Как видно из схематического рисунка (фиг. 4), на бесконечной

стальной лентѣ, вращающейся на двух колесах (в сторону, указанную стрѣлкой), записываетъ соединенный съ микрофономъ В электромагнитъ С. Его запись, послѣдовательно, въ слѣдствіе вращенія ленты, проходитъ надъ рядомъ электромагнитовъ D, соединенныхъ съ телефонами отдѣльныхъ лицъ, которыя и могутъ слышать то, что воспринимаетъ микрофонъ. Наконецъ, электромагнитъ E, питаемый постояннымъ токомъ, уничтожаетъ надпись, и приготовляетъ ленту для воспріятія новой записи. Такимъ образомъ, можно осуществить передачу оперъ, а также передачу разныхъ извѣстій или телефонную газету. Очевидно, что, еслибы всѣ воспринимающіе электромагниты воспринимали въ каждый данный моментъ одно и то же мѣсто записи, то соединяя ихъ послѣдовательно и включая въ ихъ общую цѣпь телефоны, мы получили бы значительное усиленіе звука въ телефонѣ. На практикѣ это можно выполнить, расположивъ приборы, напримѣръ такъ, какъ показано на рисункѣ (фиг. 5). Здѣсь горизонтальныя линіи обозначаютъ и бесконечныя ленты, S—записывающій те-



Фиг. 5.

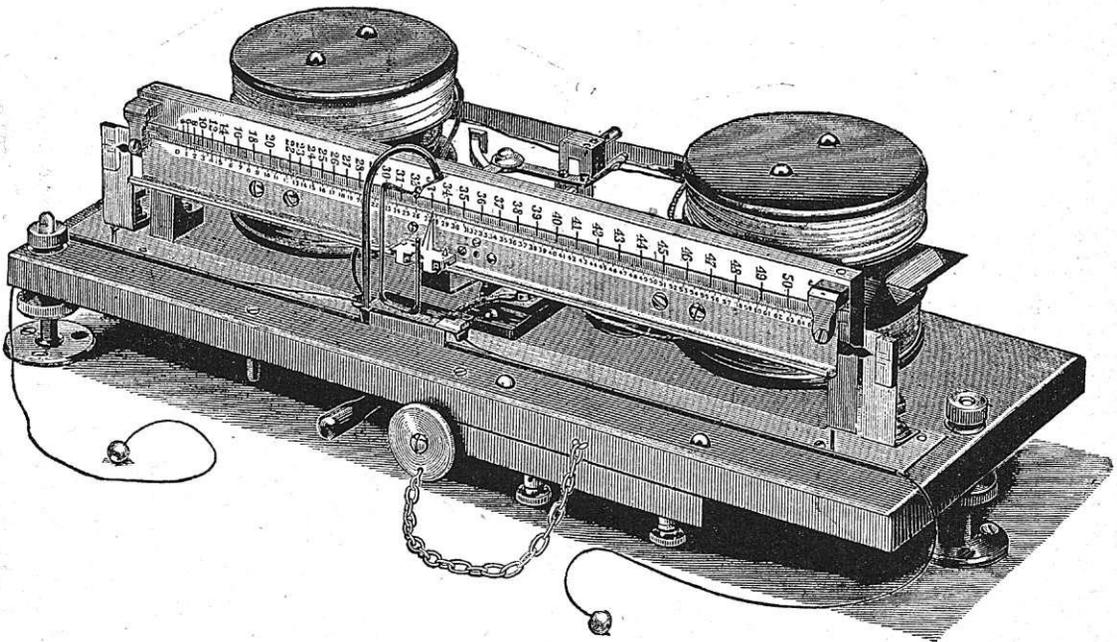
лефонъ, телефоны *a* и *a*₁, соединены послѣдовательно,—телефонъ *a* принимаетъ запись съ первой проволоки, *a*₁ записываетъ ее на второй, такъ что дальше идутъ на обѣихъ проволокахъ записи тождественныя; подобнымъ же образомъ дѣйствуютъ *b*, *b*₁, *c*, *c*₁, и т. д.; электромагниты *a*, *a*₁,... — принимаютъ записи—они соединены послѣдовательно и включены въ цѣпь телефона. Наконецъ, телеграфонъ можетъ служить для рѣшенія весьма важной въ телефоніи задачи—одновременнаго веденія нѣсколькихъ разговоровъ по одной проволокѣ. Все дѣло сводится къ тому, что возможно получить на одной и той же проволокѣ одновременно нѣсколько записей, одну на другой. Эту сложную запись можно передать на разстояніи при помощи одного принимающаго электромагнита на одной станціи и другого записывающаго на другой. Наносится и читается такая запись слѣдующимъ образомъ. Возьмемъ для примѣра случай двухъ разговоровъ. Каждый разговоръ записывается съ помощью двухъ электромагнитовъ, помѣщенныхъ одинъ непосредственно за другимъ, при чемъ въ одномъ случаѣ электромагниты расположены такъ, что направленія создаваемыхъ ими магнитныхъ полей совпадаютъ, въ другомъ случаѣ они взаимно противоположны. Запись первой пары, имѣющая видъ очень близкаго другъ другу двухъ одинаковыхъ записей, можетъ быть прочтена только такою же парой и не можетъ быть прочтена парой второго рода, такъ какъ въ то время какъ въ одномъ электромагнитѣ будетъ индуцироваться токъ одного направленія въ другомъ, противоположно направленномъ, будетъ возбуждаться токъ противоположнаго направленія; такіе два тока взаимно уничтожатся и телефонъ не издастъ звука; точно также запись второй пары можетъ быть прочтена только такою же парой и не можетъ быть прочтена парой подобной первой. Вводя нѣсколько электромагнитовъ и употребляя различныя

ихъ комбинаціи, можно одновременно записывать, передавать и читать и болѣе двухъ разговоровъ. Запись двухъ разговоровъ можно осуществить и иначе, а именно располагая два электромагнитика одинъ перпендикулярно другому; такая пара дастъ намагниченіе вообще не поперекъ проволоки и не вдоль нея, а подъ нѣкоторымъ угломъ, если мы такую запись начнемъ читать электромагнитомъ съ полемъ перпендикулярнымъ длинѣ проволоки, то въ немъ будутъ возбуждаться токи только отъ измѣненія соответствующей, т. е. параллельной его полю, составляющей намагниченія, значитъ онъ прочтетъ ту часть записи, которую записалъ подобный ему электромагнитъ, точно также электромагнитъ съ полемъ вдоль проволоки прочтетъ только запись соответствующаго ему электромагнита. Передачу такой записи надо производить двумя парами взаимно перпендикулярныхъ электромагнитовъ.

Электродинамическіе вѣсы лорда Кельвина.—Среди множества изобретельныхъ электрическихъ приборовъ, фигурирующихъ на всемирной

выставкѣ въ Парижѣ, особаго вниманія заслуживаютъ новыя модели вѣсовъ л. Кельвина (фиг. 6). Главныя части прибора образуютъ двѣ пары неподвижныхъ катушекъ F, F, F, F (фиг. 7), между которыми колеб-

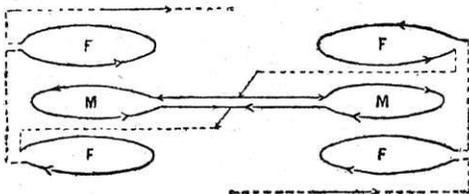
лются двѣ подвижныя катушки MM, прикрѣпленныя къ концамъ горизонтальнаго коромысла, вращающагося около оси. Токъ, направленіе котораго показано стрѣлкой на фиг. 7, проходить сначала послѣдовательно черезъ правую пару катушекъ, въ противоположныхъ направленіяхъ, затѣмъ поступаетъ въ подвижныя катушки, включенныя въ цѣпь параллельно одна другой, и уже отсюда переходитъ въ лѣвую пару неподвижныхъ катушекъ. Такое расположеніе цѣпи имѣетъ цѣлью уничтожить вліяніе земнаго магнетизма. Сообразно направленію тока въ цѣпи прибора, правая подвижная катушка испытываетъ отталкиваніе со стороны нижней неподвижной катушки и притягивается верхней; напротивъ, лѣвая подвижная катушка, подъ совокупнымъ дѣйствіемъ лѣвой пары неподвижныхъ катушекъ, стремится перемѣститься внизъ. Такимъ образомъ, дѣйствія на каждую изъ подвижныхъ катушекъ MM слагаются, и моментъ вращенія коромысла въ приборѣ л. Кельвина пропорционаленъ удвоенному квадрату силы тока. Для измѣренія электродинамическаго дѣйствія токовъ на систему подвижныхъ катушекъ MM, къ правому концу коромысла прикрѣпленъ грузъ опредѣленнаго вѣса, на опредѣленномъ разстояніи отъ оси вращенія коромысла, а вдоль лѣвой половины



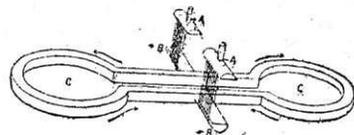
Фиг. 6.

коромысла перемѣщается подвижной грузъ такого же вѣса. Если въ приборѣ нѣтъ тока и если при томъ оба груза находятся на равномъ разстояніи отъ оси

вращенія, то коромысло устанавливается горизонтально. Но лишь только приборъ включенъ въ цѣпь тока, лѣвый конецъ коромысла опускается, и подвижной грузъ должно перемѣстить вправо, чтобы



Фиг. 7.



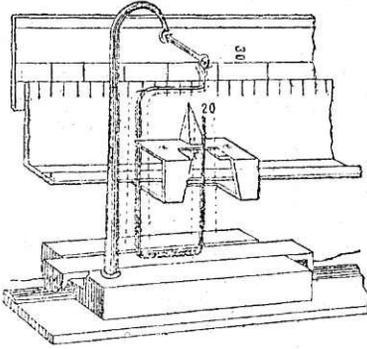
Фиг. 8.

волегодогская областная универсальная научная библиотека

возстановить равновѣсіе подвижной части прибора. Обозначая чрезъ k постоянную вѣсовъ и чрезъ d — разстояніе подвижнаго груза отъ крайняго лѣваго положенія, получимъ, что сила протекающаго чрезъ приборъ тока i равна

$$i = 2k\sqrt{d}.$$

Обращаясь собственно къ новѣйшимъ моделямъ вѣсовъ Кельвина, слѣдуетъ отмѣтить въ нихъ слѣ-



Фиг. 9.

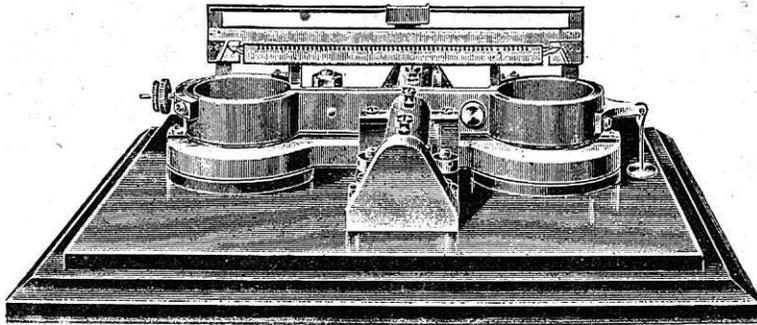
дующія особенности. Катушки этого прибора, конечно, совершенно не имѣющаго желѣза, изготовлены изъ химически чистой мѣди, при чемъ проволока на-

захъ подставки вѣсовъ) особаго вспомогательнаго прибора, устройство котораго ясно видно на фиг. 9; къ этому прибору прикрѣплены два шнура, выходящіе изъ-подъ колпака наружу. Описанный приборъ предназначенъ для измѣренія токовъ силы отъ 0,01 ампера до 1 ампера. Приборы для токовъ другой силы мало разнятся отъ этого, за исключеніемъ вѣсовъ для 25—2500 амперъ, отличающихся особой простотой конструкции (фиг. 10).

(L'Electricien, 1900).

Приспособленіе, системы Фишеръ-Гиннена, для пуска въ ходъ трехфазныхъ асинхронныхъ двигателей.—Приборы для пуска въ ходъ электродвигателей вообще содержатъ переменныя сопротивленія, включенныя въ цѣпь ротора и выключаемыя постепенно, по мѣрѣ возрастанія скорости электродвигателя. Подобный аппаратъ всегда сравнительно громоздокъ и значительно увеличиваетъ цѣну самого электродвигателя, въ особенности, если этотъ аппаратъ служить одновременно для урегулированія скорости. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда взаимное положеніе электродвигателя и управляющаго имъ лица мѣняется (какъ, напр., въ мостовыхъ кранахъ), число соединительныхъ проводовъ должно быть болѣе трехъ.

Приборъ системы Фишеръ-Гиннена вполне устраняетъ эти неудобства. Извѣстно, что электродвигатель въ моментъ пуска его въ ходъ есть не что иное, какъ трансформаторъ съ замкнутой вторичной цѣпью: индуктированныя въ роторѣ токи обладаютъ точно тою же частотой, какъ токи статора; по мѣрѣ того



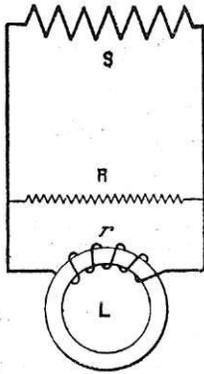
Фиг. 10.

мотана на каркасы изъ лакированнаго картона. Затѣмъ, взамѣнъ пользованія ртутными контактами—для включенія подвижныхъ катушекъ въ цѣпь,—вообще ослабляющими точность измѣреній, лордъ Кельвинъ примѣнилъ систему весьма тонкихъ мѣдныхъ проволокъ (фиг. 8), служащихъ вмѣстѣ съ тѣмъ для подвиженія подвижной части прибора (части A_1A неподвижны). Далѣе, должная нагрузка коромысла осуществлена въ приборѣ слѣдующимъ образомъ: къ правому концу коромысла (фиг. 6) прикрѣплено небольшое корытце, имѣющее въ поперечномъ сѣченіи форму ∇ ; въ основаніяхъ его имѣется по небольшому отверстию, въ которыя продѣвается тонкій стерженекъ, съ надѣтымъ на него грузомъ (неподвижнымъ) въ формѣ цилиндрика; этимъ достигается установка неподвижнаго груза на строго опредѣленномъ разстояніи отъ оси вращенія коромысла. Подвижнымъ грузомъ является небольшая каретка (фиг. 9) опредѣленнаго вѣса, перемѣщающаяся вдоль прикрѣпленной къ коромыслу линейки, по имѣющемуся на нижней части ея пазу. Чтобы при производствѣ измѣреній не снимать стекляннаго колпака, предохраняющаго приборъ отъ вліянія воздушныхъ потоковъ и отъ пыли, перемѣщеніе каретки достигается передвиженіемъ (въ па-

какъ скорость электродвигателя возрастаетъ, частота индуктированнаго тока уменьшается и съ достиженіемъ электродвигателемъ нормальной скорости, эта частота составляетъ лишь нѣсколько процентовъ частоты первичнаго тока. Пусть въ каждую изъ вторичныхъ цѣпей S (фиг. 11) трехфазнаго электродвигателя включены параллельно: большое неиндуктивное сопротивленіе R , и другое сопротивленіе r , очень малое по сравненію съ сопротивленіями R и S , но обладающее очень большимъ коэффициентомъ самоиндукціи L . Въ моментъ пуска въ ходъ электродвигателя, сопротивленіе r дѣйствуетъ, какъ очень большое омическое сопротивленіе, и совокупность сопротивленій R и r уподобляется двумъ параллельно включеннымъ магазинамъ сопротивленія. Если величины S , R и r подобраны надлежащимъ образомъ, то электродвигатель отлично трогается съ мѣста подъ нагрузкой, поглощая сравнительно слабый токъ. Но по мѣрѣ того, какъ скорость электродвигателя возрастаетъ, кажущееся сопротивленіе реактивной катушки уменьшается, потому что понижается частота питающаго ее тока, и большое омическое сопротивленіе R оказывается замкнутымъ на кажущееся сопротивленіе, величина котораго постепенно

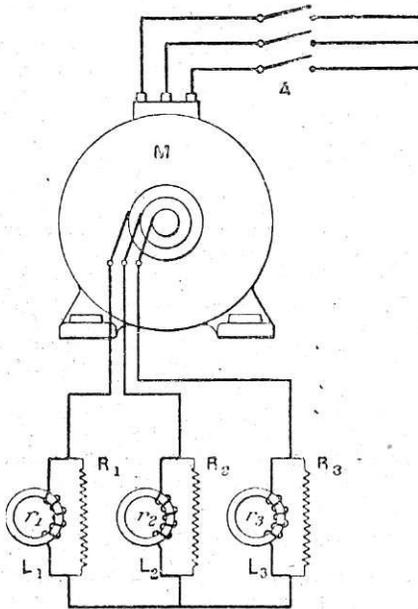
убывает. Наконец, когда двигатель достигает нормальной скорости, полное кажущееся сопротивление системы почти равняется омическому сопротивлению реактивной катушки r .

Описанное приспособление для пуска в ход постоянно остается включенным в цепь ротора,



Фиг. 11.

но это имеет лишь незначительное влияние на нормальную работу электродвигателя, вызывая лишь слабое понижение коэффициента полезного действия и лишь несколько увеличивая коэффициент отставания. Если прибор построен так, что максимальное кажущееся сопротивление реактивной катушки $2\omega L = R$, то, в момент пуска электродвигателя в ход, сопротивление цепи прибора равно $\frac{R}{2}$. Следовательно, в этот момент через магазин сопротивления R проходит только половина тока, что позволяет соответственно уменьшить поперечное сечение провода.



Фиг. 12.

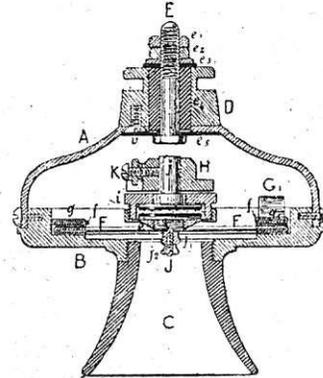
Из описания прибора видно, что пуск в ход производится автоматически, при каждом включении цепи статора в распределительную сеть. При этом совершенно невозможны неудачи, что, однако, бывает при управлении в ручную, если сопротив-

ления выключаются слишком быстро; затѣм, совершенно устранена опасность сжечь реостат и, наконец, электродвигатель достигает нормальной скорости въ наименьшій промежутокъ времени. На фиг. 12 представлено приспособление Фишеръ-Гиннена въ приложеніи къ трехфазному асинхронному двигателю; для этого роторъ снабженъ контактными кольцами; А трехполюсный выключатель въ цѣпи статора; R_1, R_2 и R_3 —неиндуктивные сопротивления; L_1, L_2 и L_3 —реактивные катушки. На фигурѣ показано соединеніе звѣздой, но очевидно, тотъ же самый методъ пригоденъ и для случая соединенія треугольникомъ.

Въ заключеніе отмѣтимъ, что весь приборъ имѣетъ очень незначительные размѣры, такъ что его можно помѣстить на самомъ роторѣ электродвигателя, при чемъ контактные кольца становятся излишними.

(L'Eclairage Électrique, 1900).

Микрофонъ „Solid Back“. — Особенностью этого прибора, американскаго производства, является то, что въ немъ совершенно отсутствуетъ дерево, что сообщаетъ ему особую прочность. Коробка микрофона, какъ видно на фиг. 13, состоитъ изъ двухъ металлическихъ частей А и В, скрѣпленныхъ съ по-



Фиг. 13.

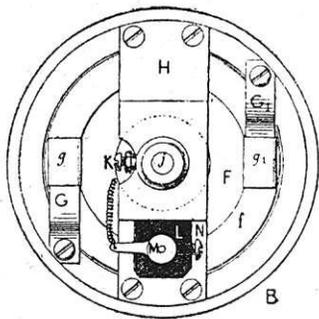
мощью четырехъ винтовъ. Къ части В, противъ имѣющагося въ ней центральнаго отверстія, привинчена эбонитовая воронка С. Дно части А образуетъ металлическій же цилиндръ D, прикрѣпленный къ А тремя винтами v . Сквозь цилиндръ D проходитъ болтъ E, имѣющій двѣ гайки e_1 и e_2 и изолированный отъ D патрономъ e_4 и двумя эбонитовыми пластинами e_3 и e_5 .

Металлическая вибрирующая пластинка F, края которой завернуты въ двойное каучуковое кольцо f (фиг. 13 и 14), прижимается къ части В съ помощью двухъ пружинъ G, G₁, также имѣющихъ на концахъ—каучуковыя трубки g и g_1 . Черезъ центръ вибрирующей пластины F проходитъ стерженекъ J съ винтовыми нарезками, прикрѣпленный къ микрофону. Двѣ гайки j_1, j_2 позволяютъ регулировать скрѣпленіе между пластиной F и микрофономъ.

Самый микрофонъ представляетъ латунную цилиндрическую коробку; въ дно ея i входитъ латунный же болтикъ j , къ которому припаиваѣтъ, предварительно покрытый электролитически слоемъ мѣди, угольный кружокъ; другой такой же уголь такимъ же образомъ прикрѣпленъ къ крышкѣ коробки e ; къ этой же крышкѣ прикрѣпленъ съ наружной стороны стерженекъ J, о которомъ уже сказано выше; пространство между угольными кружками заполнено графитовымъ порошкомъ. Крышка e микрофона изолирована отъ дна i съ помощью каучуковаго кружка. Стержень j микрофона входитъ въ мостикъ H (фиг. 13 и 14), прикрѣпленный четырьмя винтами къ коробкѣ

В прибора, и закрѣпляется въ немъ съ помощью винта К.

На мостикѣ Н имѣется эбонитовая пластинка L (фиг. 14), въ которой при помощи винта N зажатъ



Фиг. 14.

металлическій рычажекъ М, соединенный гибкимъ проводомъ съ крышкой е микрофона. Другой гибкій проводъ идетъ отъ винта N къ ушку, имѣющемуся на нижнемъ концѣ болта Е. Такимъ образомъ, крышка е микрофона соединяется съ болтомъ Е, а дно і его находится въ контактѣ съ футляромъ прибора АВ. Слѣдовательно, включеніе прибора въ телефонную сѣть можетъ быть достигнуто при посредствѣ крюка, на который надѣвается микрофонъ, и пружины, въ которую при этомъ упирался бы конецъ болта Е.

(L'Electricien, 1900).

Б. Л. Розингъ.—Объ условіяхъ экономическаго превращенія тепловой энергіи въ электрическую и электрической въ тепловую.—Въ первой части своего доклада г. Розингъ изслѣдуетъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія термоэлектрическихъ батарей, при чемъ изъ двухъ теорій, предложенныхъ для объясненія термоэлектрическихъ явленій, онъ принимаетъ теорію Кольрауша, по которой термоэлектрический токъ въ тѣлахъ появляется непосредственно подъ влияніемъ теплового потока, разливающегося въ нихъ отъ горячаго конца къ холодному. Термоэлектрический токъ возникаетъ не только при равномерномъ нагрѣваніи двухъ различныхъ спаянныхъ металловъ, но и въ томъ случаѣ, когда мы нагрѣваемъ одинъ конецъ металлической проволоки и прикасаемся имъ затѣмъ къ другому, холодному. Въ большинствѣ металловъ электродвижущая сила появляется при этомъ въ направленіи теплового потока; въ меньшинствѣ (висмутъ, палладій, никкель, нейзильберъ, отчасти алюминій и олово) — въ обратномъ; изъ употребительныхъ металловъ лишь свинецъ не обнаруживаетъ термоэлектрическихъ токовъ при неравномерномъ нагрѣваніи, точно также какъ явленіе Томсона въ немъ наблюдается лишь въ очень слабой степени.

Съ точки зрѣнія теоріи Кольрауша докладчикъ разсматриваетъ термоэлектрическую пару, какъ тепловую машину, при томъ какъ машину очень низкаго рабочаго давленія (электродвижущія силы такихъ паръ, какъ извѣстно, очень малы).

По второму закону термодинамики максимальный коэффициентъ полезнаго дѣйствія тепловыхъ машинъ опредѣляется уравненіемъ:

$$P_{\max} = \left(\frac{\tau_1 - \tau_0}{\tau_1 + 273} \right)$$

гдѣ τ_1 и τ_0 —температуры, въ градусахъ Цельсія, источника теплоты и холодильника). Но практически этотъ коэффициентъ всегда понижается благодаря: 1) потерямъ теплоты изъ очага машины и нагрѣтыхъ частей ея; 2) переносу теплоты изъ очага въ холодильникъ чрезъ промежуточные металлическія части; 3) затратѣ части работы машины на преодоленіе вредныхъ сопротивленій. Въ термоэлектрической батарее оба послѣдніе источника потерь связаны между собой такъ, что при ослабленіи одного усиливается другой; дѣйствительно, по опытамъ Видемана и Франца, тепловая и электрическая проводимость металловъ почти пропорціональны другъ другу; поэтому, чѣмъ металлъ хуже проводитъ теплоту, т. е. чѣмъ меньше переносъ тепла отъ нагрѣваемыхъ концовъ къ холоднымъ, тѣмъ хуже онъ также проводитъ электричество, т. е. тѣмъ больше въ немъ потери электрическаго тока.

Въ этомъ и лежитъ, главнымъ образомъ, причина трудности усовершенствованія термоэлектрическихъ батарей.

Подвергая вопросъ дальнѣйшей математической разработкѣ, докладчикъ приходитъ къ слѣдующимъ результатамъ.

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія термоэлектрической батареи, принимая во вниманіе второй и третій изъ вышеуказанныхъ источниковъ потерь, можетъ быть выраженъ формулой:

$$P = \frac{E^2 R (\tau_1 - \tau_0)}{E^2 (R + nr + nr_1) (\tau_1 + 273) + AS (R + nr + nr_1)^2 (\tau_1 - \tau_0)^2},$$

гдѣ E — электродвижущая сила, R — сопротивленіе вѣншей цѣпи; n —число паръ батарей; r и r_1 —электрическія сопротивленія обоихъ металловъ пары; A —механическій эквивалентъ тепла (въ абсолютныхъ единицахъ, т. е. $4,164 \times 10^7$); S —тепловое сопротивленіе батареи.

Изъ этой формулы слѣдуетъ, что полезное дѣйствіе батареи имѣетъ нѣкоторый максимумъ, когда вѣншее электрическое сопротивленіе дѣлается практически равнымъ внутреннему, т. е. $R = n (r + r_1)$.

Первый Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ.

Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданіяхъ 2-го и 3-го Отдѣловъ Съѣзда.

Л. И. Гольдштаубе.—Установочный матеріалъ для напряженій отъ 200 до 500 вольтъ.—Докладъ Л. И. Гольдштаубе касается исключительно предохранителей электрическихъ проводовъ отъ случайныхъ, небезопасныхъ нагрузокъ. Указавъ на дороговизну механическихъ выключателей и отмѣтивъ главныя практическія неудобства обычныхъ плавкихъ предохранителей со свинцовой проволокой, докладчикъ почти весь трудъ посвящаетъ описанію плавкихъ предохранителей съ серебряной проволокой, выработанныхъ Всеобщей Компаніею Электричества въ Берлинѣ. Докладъ иллюстрированъ нѣсколькими схемами включенія предохранителей послѣдняго типа въ двухъ и трехпроводныя сѣти и въ сѣти трехфазнаго тока.

Въ возникшихъ по поводу доклада преніяхъ выяснилось, между прочимъ, что предохранители на 1000 амперъ, приготовляемые изъ серебра 84 пробы, расплавляются почти моментально, однако, при расплавленіи предохранителей, капли серебра могутъ расбрасываться и могутъ послужить причиною воспламененія окружающихъ установочныхъ матеріаловъ.

По предложенію предсѣдателя, Отдѣлъ призналъ, что за отсутствіемъ достаточнаго числа фактовъ, едва-ли возможно окончательно высказаться о преимуществѣхъ серебра въ качествѣ плавкаго металла въ предохранителяхъ для напряженій отъ 250 до 500 вольтъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, представленный докладчикомъ конструкціи предохранителей, Съѣздъ призналъ исполненію удовлетворяющими своему назначенію.

Изъ той же формулы, принимая во вниманіе существованіе пропорциональности между обьими проводимостями, слѣдуетъ, что полезное дѣйствіе имѣетъ второй максимумъ, когда $r = r_1$, т. е. когда сопротивленія обоихъ металловъ пары межъ собой равны. Наконецъ, пользуясь для величины электродвижущей силы извѣстной формулой Авенариуса: $E = (\tau_1 - \tau_0)[a + b(\tau_1 + \tau_0)]$, докладчикъ выводитъ для металловъ, подчиняющихся отношенію $s = \frac{200}{r}$, слѣдующую формулу коэффициента полезнаго дѣйствія:

$$P = \frac{(\tau - \tau_0)[a + b(\tau_1 + \tau_0)]^2}{32000 A}$$

Практически, ни въ одной изъ существующихъ батарей этотъ коэффициентъ не превышаетъ 2—3%.

Во второй части своего доклада г. Розингъ останавливается на обратномъ вопросѣ, т. е. на вопросѣ превращенія электрической энергии въ тепловую, и высказываетъ мнѣніе, что „современная электротехника стоитъ въ этомъ отношеніи на пути, который не согласуется съ основными началами термодинамики“.

По мнѣнію докладчика, рациональный способъ превращенія электрической энергии въ тепловую состоитъ въ томъ, чтобы токомъ заставлять работать какую-нибудь идеальную тепловую машину, которая бы переносила тепло окружающей среды въ то мѣсто, гдѣ желаютъ производить нагреваніе.

НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Электролитическое добываніе цинка.—

Какъ извѣстно, различные выработанные за послѣднее время способы электролитическаго добыванія цинка, несмотря на превосходное качество получаемого продукта, оказались по своей дороговизнѣ невыгодными. Одной изъ главныхъ причинъ неуспѣха является, безъ сомнѣнія, употребленіе нерастворимыхъ анодовъ, повышающее требуемую для разложенія электродвижущую силу и оставляющій безъ использования матерьялъ анодовъ.

Интересные опыты, имѣющіе своей цѣлью устраненіе этихъ недостатковъ, были произведены недавно Рончевскимъ въ лабораторіи Борхерса. Рончевскій употребляетъ аноды изъ свинца и прибавляетъ къ электролизуемому раствору сѣрнокислаго цинка нѣкоторое количество хлорнокислаго натра. При этомъ у анода происходятъ слѣдующія реакціи: анионы хлорной кислоты растворяютъ свинецъ съ образованіемъ $Pb(ClO_3)_2$, эта соль вступаетъ въ двойное разложеніе съ сѣрной кислотой, образуя сѣрнокислый свинецъ, который, наконецъ, ионами SO_4 окисляется въ перекись *). Часть ионовъ SO_4 дѣйствуетъ непосредственно на свинецъ, переводя его въ сѣрнокислую соль и, затѣмъ, въ перекись; вѣроятно поэтому часть перекиси образуется не въ растворѣ, а на поверхности анодовъ, въ видѣ болѣе или менѣе плотно пристающаго къ нимъ слоя. Такъ какъ, для полученія перекиси высокаго качества, образованіе ея должно происходить вторичнымъ путемъ изъ раствора, то Рончевскій изучилъ эту реакцію ближе и изслѣдовалъ вліяніе температуры, крѣпости растворовъ и т. д. на образованіе перекиси. При этомъ имъ получены слѣдующіе результаты: 1) выдѣленіе перекиси возрастаетъ съ разбавленіемъ раствора; такъ какъ, однако, изъ разбавленныхъ растворовъ цинкъ легко

осаждается въ видѣ губки, то въ данномъ случаѣ слѣдуетъ употреблять растворы средней крѣпости; хорошіе результаты даетъ, напр., растворъ, содержащій 7,5% $ZnSO_4$, 0,75% $NaClO_3$ и 0,15% SO_4H_2 . 2) Образованіе перекиси идетъ лучше всего при плотности тока въ 1 амперъ на квадратъ дециметръ и при температурѣ 15°. 3) Переключиваніе или циркуляція раствора оказываютъ чрезвычайно благоприятное дѣйствіе. При соблюденіи указанныхъ условій цинкъ осаждается въ видѣ плотнаго слоя серебристо-бѣлаго цвѣта, при чемъ въ немъ не находится и слѣдовъ свинца; точно также и перекись вполне свободна отъ сѣрнокислой соли.

(Zt. f. Electrochemie 1900).

Электрохимическій эквивалентъ углерода. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Кѡнь нашелъ, что уголь, служа анодомъ, растворяется въ теплой сѣрной кислотѣ, и такимъ образомъ, руководясь закономъ Фарадея, онъ опредѣлилъ электрохимическій эквивалентъ углерода, который оказался равнымъ 3, т. е. вполне соответствующимъ принятой четырехэквивалентности углерода. Феръ изслѣдовалъ тотъ-же вопросъ при совершенно иныхъ условіяхъ, а именно употребляя уголь въ качествѣ анода въ расплавленномъ ѣдкомъ кали. Для этого онъ пользовался извѣстнымъ элементомъ Жака, состоящимъ изъ угольнаго анода и желѣзнаго катода. Такъ какъ уголь при этомъ пропитывается насквозь ѣдкимъ кали, то опредѣленіе потери въ его вѣсъ требуетъ особаго предосторожностей. По окончаніи электролиза, уголь многократно промывался водой и высушивался, пока вѣсъ его не становился постояннымъ въ предѣлахъ 5 мгр. Для контроля, уголь послѣ взвѣшиванія измельчался и еще разъ выщелачивался водой, въ которой опредѣлялась щелочь. Пять произведенныхъ такимъ способомъ опытовъ дали Феру для эквивалента углерода числа отъ 3,15 до 3,66, въ среднемъ 3,32. Отступленіе отъ теоретической величины 3 легко объясняется двумя обстоятельствами: во 1-хъ, уголь растворяется, хотя и въ слабой степени, ѣдкимъ кали и химически, безъ содѣйствія тока; во 2-хъ, онъ теряетъ въ своемъ вѣсѣ не только вслѣдствіе электролитическаго растворенія, но и вслѣдствіе механическаго отпаденія небольшихъ частичекъ. Точно также и Кѡнь, при опредѣленіи эквивалента простымъ взвѣшиваніемъ угольнаго анода до и послѣ электролиза нашелъ, въ среднемъ, 3,5 вмѣсто 3; но число это упало до 2,9, когда были взвѣшены также частички угля, механически попавшія въ кислоту; при употребленіи-же ѣдкаго кали такая поправка невозможна, такъ какъ мелкія частицы угля, попавшія въ щелочь, растворяются ею химически.

(Journ. of phys. Chem. 1900).

Электролизъ солей въ расплавленномъ состояніи. При опредѣленіяхъ поляризаціи и температурныхъ коэффициентовъ поляризаціи расплавленныхъ солей получаютъ результаты, сильно колеблющіеся въ зависимости отъ условій электролиза: температуры, силы тока, формы и разстоянія электродовъ и т. д. Колебанія эти тѣмъ значительнѣй, чѣмъ выше температура расплавленной соли; при сравнительно-же низкой температурѣ можно добиться достаточно однородныхъ результатовъ. Уменьшеніе поляризаціи при повышеніи температуры проще всего объясняется диффузіей паровъ выдѣляющагося у катода металла къ аноду, гдѣ, конечно, они вновь соединяются съ выдѣляющимися анионами, т. е. дѣйствуютъ деполаризующе. Если это такъ, то параллельно пониженію поляризаціи должны уменьшаться выдѣленія металла, вычисляемые по закону Фарадея. Интересные опыты Лоренца вполне подтверждаютъ это заключеніе; такъ при электролизѣ расплавленнаго хлористаго свинца онъ нашелъ:

*) Идея употребленія хлористой соли для урегулированія образованія перекиси свинца и другихъ нерастворимыхъ соединеній у анода принадлежитъ Лукову и получила уже практическое примѣненіе въ его способѣ электролитическаго производства свинцовыхъ бѣлизъ и другихъ минеральныхъ красокъ.

T.	Выдѣленія свинца въ %
540	96,3
600	92,9
700	87,6
800	65,9
900	38,0
956	0,0

Такимъ образомъ, при нѣкоторой высокой температурѣ, токъ совсѣмъ не осаждаетъ металла изъ сплава его соли; поэтому тогда нѣтъ также поляризации и электролитъ какъ-бы превращается въ проводникъ перваго рода. Какъ и слѣдовало ожидать, подобно такому взгляду, деполаризация уменьшается по мѣрѣ того, какъ увеличивается разстояніе между электродами. Числа, полученныя для поляризации непосредственными опредѣленіями, могутъ быть поэтому поправлены дѣленіемъ на процентное выдѣленіе металла, такъ какъ это выдѣленіе должно быть равно отношенію $\frac{e'}{e}$ (e' — наблюдаемая, e — дѣйствительная поляризация). Вводя такія поправки, Лоренцъ дѣйствительно получилъ очень близкія между собою величины e , работая при самыхъ различныхъ условіяхъ.

(Zt. anorg. Ch. 1900).

Вліяніе температуры, давления, состава раствора и вида анода на осажденіе серебра въ серебряныхъ вольтаметрахъ. — Осажденіе серебра въ вольтаметрахъ подвергалось уже неоднократно изслѣдованіямъ различныхъ ученыхъ (Рэлэя, Кольрауша и т. д.). Но первостепенная важность, представляемая этимъ вольтаметромъ для установленія единицъ электрическихъ измѣреній, оправдываетъ желаніе новыхъ изслѣдователей подвергнуть контролю результаты своихъ предшествениковъ и изучить нѣкоторыя оставшныя тѣми въ сторонѣ подробности. Новые опыты Меррилла дали слѣдующіе результаты. 1) Давленіе нѣсколько уменьшаетъ количество осаждаемаго серебра. При давленіи 103 атм. эта разниа составляла 0,0001—0,00015 гр. Ag (на 1,1371 и 1,08205 гр. осадка). Повидимому, растворенные кислородъ и углекислота уменьшаютъ осажденіе серебра, растворенный азотъ—усиливаетъ. 2) Также незначительно и вліяніе температуры: разниа въ вѣсѣ осадковъ серебра при употребленіи растворовъ при 0° и 90° не превышаетъ 0,00050 гр. на 0,86420 гр. осадка. Изъ холодныхъ растворовъ серебро осаждается сѣвжнобѣлымъ и мелкозернистымъ, изъ горячихъ—сѣвратымъ и грубозернистымъ. Интересно, что лишь незначительную разниа въ вѣсѣ выдѣленнаго серебра (не больше 0,0006 гр. на 0,7224) Мерриллъ получилъ также, сравнивая вольтаметры съ раствореннымъ въ водѣ и съ расплавленнымъ азотнокислымъ серебромъ. 3) Изъ растворовъ азотнокислаго серебра, бывшихъ уже въ употребленіи, осаждается больше серебра, чѣмъ изъ свѣже изготовленныхъ; разниа достигаетъ до $\frac{1}{1700}$ вѣса осадка. 4) Величина анода, т. е. плотность тока, въ извѣстныхъ границахъ оказываетъ ничтожное вліяніе на осажденіе серебра.

(Phys. Review. 1900).

Венельтовскій прерыватель для токовъ слабого напряженія.—Какъ извѣстно, прерыватель Венельта отказывается служить при работѣ съ токами низкаго напряженія; это обусловливается слишкомъ медленнымъ развитіемъ газовъ у активнаго электрода. Ржевускій предлагаетъ очень простое средство для устраненія этого недостатка, а именно сильное движеніе активнаго электрода, которое облегчаетъ отрываніе пузырьковъ газа отъ металла; можно также, вмѣсто этого, поддерживать въ движеніи кислоту, при чемъ необходимо тщательно регулировать токъ жидкости. Такимъ способомъ, Ржевускому уда-

валось поддерживать въ дѣйствиіи, въ теченіи цѣлыхъ часовъ подрядъ, гейслеровы, круковсы и др. трубки токомъ въ 32 вольта. Съ индукторомъ въ 10 стм. и активнымъ электродомъ длиной $3\frac{1}{2}$ мм., при длинѣ искры 55 мм., получался токъ 6,5 амп. съ 450 перерывами въ секунду уже при работѣ токомъ въ 24 вольта. (Wied. An. 1900).

Электрическія свойства различныхъ сортовъ стекла. Грэй и Добба изслѣдовали удѣльное сопротивленіе и діэлектрическую постоянную различныхъ стеколъ при различныхъ температурахъ и получили слѣдующіе результаты. Каліевыя стекла обладаютъ гораздо большимъ сопротивленіемъ, чѣмъ натровыя; такъ, свинцово-каліевое стекло фабрики Ноуэлъ и сынъ, въ Лондонѣ, уд. в. 3,41, имѣетъ уд. сопротивленіе свыше 29000. 10^{10} омъ при 140°, тогда какъ сопротивленіе свинцово-натроваго стекла той-же фабрики, уд. в. 3,408, при 141° равно лишь 4,874. 10^{10} омъ. Точно также и діэлектрическая постоянная каліевыхъ стеколъ больше, чѣмъ натровыхъ. Что сопротивленіе стекла, какъ и электролитовъ вообще, уменьшается съ повышеніемъ температуры, извѣстно давно; но опредѣленія Грэй и Добба показываютъ, что это уменьшеніе въ нѣкоторыхъ сортахъ стекла принимаетъ чрезвычайныя размѣры; такъ, они нашли, что уд. сопротивленіе свинцово-каліино-натроваго стекла формулы $43 \text{ Si O}_2 \cdot 5 \text{ Pb O} \cdot 5 \text{ Na}_2 \text{ O} \cdot 3 \text{ K}_2 \text{ O}$, уд. в. 2,99, равно при 66° 18034. 10^{10} омъ и падаетъ при 150° до 8,535. 10^{10} . Диэлектрическая постоянная всѣхъ сортовъ стекла возрастаетъ вмѣстѣ съ повышеніемъ температуры, хотя и не очень значительно; такъ, діэлектрическая постоянная упомянутаго свинцово-каліеваго стекла равна 7,22 при 18°, 7,42—при 140°; діэлектрическая постоянная свинцово-натриваго была найдена равной 5,41 при 8° и 5,69 при 130° и т. д.

(Proc. Roy. Soc. 1900).

Электрическія свойства ожигеннаго амміака.—По опредѣленіямъ Френцеля, электропроводность жидкаго амміака при температурѣ $-79,3^{\circ}$ равна $1,33 \cdot 10^{-7}$ (омъ⁻¹ стм.⁻¹), т. е. представляетъ собой величину одного порядка съ проводимостью воды ($0,3 \cdot 10^{-7}$ по Кольраушу), какъ того и слѣдовало ожидать въ виду близости другихъ свойствъ, жидкаго амміака и воды. Послужившій для изслѣдованій Френцеля амміакъ былъ совершенно чистъ (полученъ изъ жженаго мрамора и чистаго нашатыря, промытъ крѣпкимъ кали, высушенъ натровой известью и ѣдкимъ кали) и ожигенъ помощью смѣси твердой углекислоты съ эфиромъ. Небольшія количества воды, противъ ожиданія, повышаютъ проводимость лишь въ незначительной степени. Температурный коэффициентъ равенъ, въ среднемъ, 1,9%. Для изслѣдованія вопроса, на какіе іоны распадается частица NH_3 , Френцель изучилъ кривую силы тока при различныхъ поляризующихъ силахъ. Какъ извѣстно, образованіе новыхъ іоновъ должно обнаружиться на такой кривой въ видѣ изломовъ или крупныхъ изгибовъ. Въ виду незначительной проводимости чистаго амміака, Френцель бралъ для этихъ опытовъ растворы нашатыря или азотнокислаго кали въ жидкомъ амміакѣ. При этомъ обнаружилось, что три излома кривой появляются постоянно и независимо отъ раствореннаго въ амміакѣ вещества, а это дѣлаетъ вѣроятнымъ существованіе въ жидкомъ амміакѣ аніоновъ NH_2 , NH и N , подобно аніонамъ воды OH и O .

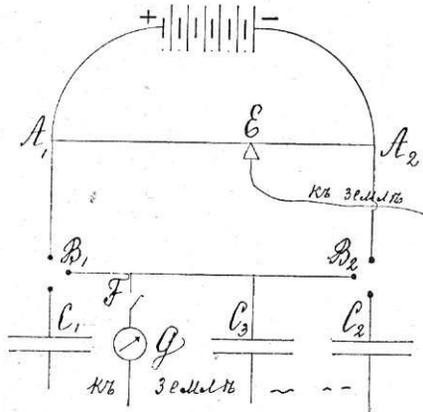
(Zt. f. Electrochemie 1900).

Конденсаторъ съ постепенно регулируемой емкостью.—Въ конденсаторѣ Бриггса употребляемый обыкновенно станиоль замѣщенъ слегка изогнутыми, эластичными листами латуни-

Система таких листов, чередующихся с листами слюды, сдерживается винтами, при навинчивании которых латунные листы выпрямляются, приближаются друг к другу, и емкость конденсатора увеличивается. При полном выпрямлении латунных листов емкость конденсатора в четыре раза больше, чем при их изогнутом положении. Весь конденсатор подразделяется на несколько отдельных участков, которые могут быть по желанию комбинированы друг с другом помощью специальных ключей. Таким образом, емкость конденсатора может изменяться в очень широких пределах и, притом, вполне постепенно. Пространство между изогнутыми латунными листами, и слюдой может быть заполнено маслом.

(Phys. Review. 1900).

Видоизменение компенсационного метода измерений емкости. — Бьеркенъ значительно повысил чувствительность этого метода, видоизменив его по следующей схеме (фиг. 15) Гальваническая батарея замыкается сопротивлением, вдоль которого скользит контакт отвода E , соединенный с землей; при различных положениях этого контакта потенциалы V_1 и V_2 в точках A_1 и A_2 получают различные величины. От точек A_1 и A_2 отходят провода, сообщаемые с обкладками кон-



Фиг. 15.

денсаторов C_1 и C_2 , вторые обкладки которых соединены с землей. Первые обкладки могут быть, кроме того, приведены в сообщение с проводом $B_1 B_2$, соединенным с конденсатором C_3 и (при помощи ключа F) с гальванометром G ; последний, также как и конденсатор C_3 , сообщаются с землей. Конденсатор C_3 сперва заряжается от первых двух конденсаторов, затем, помощью ключа F , разряжается через гальванометр. Для повышения чувствительности метода конденсатор C_3 заряжается подряд несколько раз; если n — число зарядов, то накопленное на конденсаторе C_3 количество электричества равно

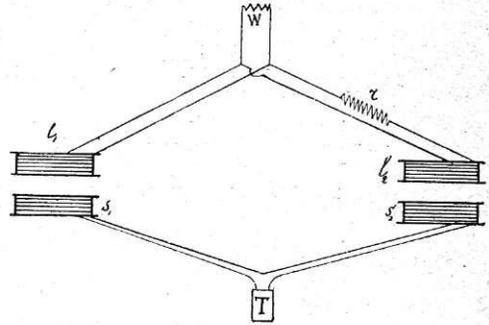
$$q_n = (C_1 V_1 + C_2 V_2) \left(\frac{1 - \alpha^n}{1 - \alpha} \right),$$

где $\alpha = C_3 / (C_1 + C_2 + C_3)$; зная емкость C_1 и C_2 , легко определить и C_3 , или наоборот.

(Drud. An., 1900).

Способъ Карпентера измерения коэффициента самоиндукции. — Этот способ отличается своей простотой и, по словам автора, пригоден в особенности для сравнения малых коэффициентов самоиндукции или двух коэффициентов,

значительно отличающихся друг от друга по величине. Фиг. 16 дает схему этого способа. W означает источник переменного тока; l_1 и l_2 , катушки, коэффициенты самоиндукции которых L_1 и L_2 подвергаются сравнению; r — неиндуктивное сопротивление; как видно из схемы, катушки l_1 и l_2 находятся в параллельном соединении с источником электричества; s_1 и s_2 — две вторичные катушки с значительным



Фиг. 16.

числом витков, соединенные последовательно между собой и с телефоном T ; обмотки этих катушек соединены между собой так, что электродвижущая сила индуктируется в них в противоположном направлении, когда токи в первичных катушках l_1 и l_2 совпадают в фазе; в таком случае, в телефоне получается минимум силы звука. Равенство же фаз токов в катушках l_1 и l_2 устанавливается в том случае, когда $\frac{W_1 L_1}{R_1} = \frac{W_2 L_2}{R_2}$ (R_1 и R_2 — омические сопротивления катушек, w_1 и w_2 — сопротивления ветвей цепи); достигается это регулировкой сопротивления r .

(Physical Review, 1900).

Термоэлектрические свойства сплавов. Штейнманнъ изследовал термоэлектрические свойства 10 сортов никелевой стали, 4 — иридийной платины, 5 — бронзы, 3 — алюминиевой бронзы, 5 — латуни и 4 — нейзильбера. Термоэлементы составлялись каждый раз из одного из этих сплавов и чистого свинца. Для вычерчивания кривых определялись электродвижущая сила пяти точек: 55° , 95° , 140° , 195° и 260° ; второй спай находился постоянно при 0° . Измерение производилось по способу Поггендорфа-Дюбуа-Реймона. Найденные электродвижущая сила заключались между 15 и 6300 микровольт. Сплавы из двух металлов показывают при этом известные правильности. Кривые различных сортов какого нибудь сплава (состоящего только из двух металлов), расположены одна под другой, в том же порядке, в каком возрастает содержание одного из металлов. Притом, кривые сплавов лежат или *всѣ* между кривыми, отбѣчающими обоимъ составляющимъ металламъ, или-же, опять-таки- *всѣ*, вне этих кривых. Интересно, кроме того, что кривая сплава AB с наибольшимъ содержанием A часто лежит ближе къ кривой металла B , чемъ A . Для сплавов из трех металлов не удалось установить никакой правильности, кроме той, что присутствие никеля, даже в малых количествах, приближает кривую сплава къ кривой чистого никеля и сильно удаляет ее от кривыхъ желѣза и стали.

(С. R. 1900).

Влияние закалки, отжига и термических циклов на магнитный момент и температурный коэффициент стальных магнитов. — Означенный вопрос уже изучался

различными исследователями; результаты, полученные недавними опытами Франка, служат отчасти подтверждением, отчасти дополнением выводов его предшественников. Свои исследования Франк производил над магнитами из английской зеркальной стали, имевшими вид стержней 10 см. длины и 3 мм. в диаметре. Намагничивание их производилось в полё катушки 35 см. длины, состоящей из 600 витков, в 8 слоев. Магнитные моменты измерялись помощью магнетометра, состоящего из кольцевого магнита с медным успокоителем, причем измерения делались в первом главном положении. Вычисления моментов производились по формуле Кольрауша:

$$M = \frac{1}{2} r^3 H \left(1 - \frac{1}{2} \frac{L^2}{r^2} \right) \operatorname{tg} \varphi,$$

где H означает горизонтальную составляющую, r — расстояние зеркала магнетометра от точки вращения магнита, φ — угол отклонения, L — расстояние между полюсами магнита (принимая его за 0,85 всей длины магнита). Из своих опытов Франк выводит следующие положения:

- 1) магнитный момент до известного предела возрастает вместе с температурой, при которой производилась закалка его стали; но если закалка производилась при температурах, превышающих яркое красное каление, то магнитный момент уменьшался;
- 2) магнитный момент уменьшается при повышении температуры, при которой производится намагничивание;
- 3) величина магнитного момента не зависит от того, каким образом производился отжиг стали;
- 4) температурный коэффициент магнитного момента тем меньше, чем выше была температура закали и чем тверже сталь;
- 5) температурный коэффициент тем меньше, чем меньше отношение l/q (l — длина магнита, q — его поперечное сечение);
- 6) циклические изменения температуры не вызывают гистерезиса совсем или вызывают гистерезис не превышающий $1/10$ %.

(Drud. An., 1900).

Постоянное и прерывистое намагничивание. Гумлих и Шмидт подвергли намагничиванию в катушке эллипсоиды вращения из нескольких раз прокаленной шведской литой стали и из незакаленной вольфрамовой стали и наблюдали вызываемые намагничиванием отклонения иглы магнетометра. Намагничивание производилось как непрерывно, так и более или менее резкими скачками. В мягком металле внезапные изменения силы поля вызывают такие же изменения магнитного состояния, как и внешние механические сотрясения. Максимальная индукция при высоких величинах силы поля не изменяется чувствительным образом от действия толчков магнетизирующего тока, но остаточный магнетизм, рассеяние энергии и коэрцитивная сила уменьшаются. В закаленном металле действие толчков намагничивания не превышает предела ошибок наблюдения.

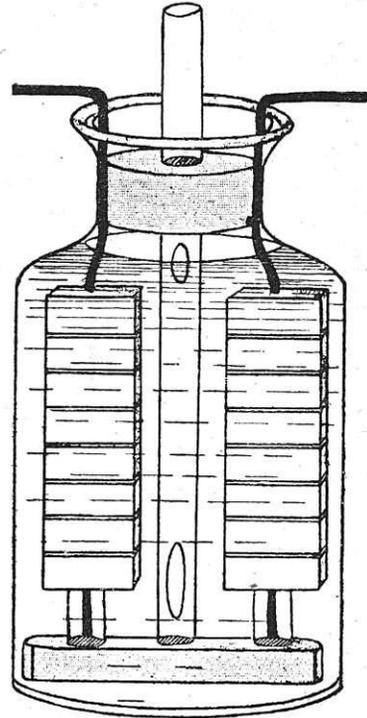
(Electrotechn. Zt. 1900).

О Б З О Р Ъ.

Аккумуляторные батареи высокого напряжения. — Аккумуляторные батареи высокого напряжения все более и более находят применение в электротехнике, именно в тех случаях, когда требуется особо постоянная электродвижущая сила, как, напр., при таких испытаниях, в которых необходимо пользоваться источником тока высокого напряжения, как-то: при испытаниях сопротивле-

ния изоляции кабелей, при выверке измерительных приборов высокого напряжения и др.

Больше или меньше широкое распространение аккумуляторных батарей высокого напряжения значительно ограничивалось трудностью надлежащим образом изолировать элементы против утечки в



Фиг. 17.

землю и коротких замыканий внутри цепи. Затем, немаловажным является и то обстоятельство, что обращение с током высокого напряжения на ограниченном пространстве, свободном от аккумуляторов, представляет немалую опасность для экспериментатора.

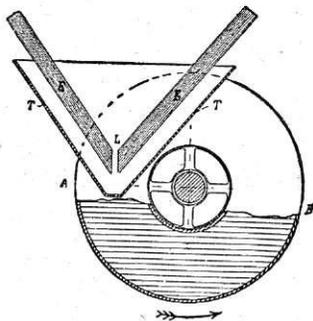
Эти неудобства в значительной мере устраняются применением аккумуляторов, сконструированных кельской аккумуляторной фабрикой Г. Гагена. Сосудом такого аккумулятора, представленного на фиг. 17 в натуральную величину, служит обыкновенная аптечная широкогорлая стеклянка. Electroдами являются, как и в обыкновенных аккумуляторах, — свинцовые рамы, заполненные активной массой. Емкость этого элемента составляет $3/4$ ампер-часа при разряде в течение часа и при соответственном падении потенциала на 10%. Впрочем, емкость подобного аккумулятора может быть уменьшена, что, однако, не рекомендуется во избежание явления тихого разряда. Последнее, впрочем, обуславливается, помимо размеров элемента, еще степенью чистоты материалов и большей или меньшей тщательностью сборки элемента. Каждый электрод оканчивается внизу штифтом, погруженным в стеклянную трубочку на дне сосуда. Между этими трубками помещается еще третья, назначение которой — воспрепятствовать случайному соприкосновению электродов и, кроме того, служить для отвода газов, а также для добавления воды в элемент, для чего в этой трубке имеются два отверстия: одно около нижнего конца, а другое против уровня жидкости в элемент.

Снаряжение батареи из подобных элементов состоит в спайке электродов, присоединении про-

водою, съ помощью штепселей, и въ наполненіи элементовъ кислотою. Каждые 25 аккумуляторовъ помѣщаются въ одинъ деревянный ящикъ, и промежутки между ними заливаются парафиномъ.

Внутреннее сопротивление аккумулятора, въ среднемъ, представляетъ 0,1 ома; при контрольномъ испытаніи—замыканіемъ элемента чрезъ амперметръ—послѣдній показалъ 11,0 амперъ при напряженіи въ 1,0 вольтъ. При короткомъ замыканіи батареи въ 2200 элементовъ, мощность ея оказалась равной 22 лощ. силамъ. Такая батарея была, между прочимъ, построена для кабельной фабрики Фельтенъ и Гильомъ. Зарядка ея производится одинъ разъ въ недѣлю, отъ динамомашинны постояннаго тока въ 70 вольтъ, причѣмъ всѣ ящики (т. е. каждые 25 аккумуляторовъ) включаются въ параллельныя отвлѣтленія цѣпи. Уходъ за батареею, по замѣчанію Zeitschrift für Elektrotechnik, ограничивается добавленіемъ воды въ аккумуляторъ приблизительно разъ въ два мѣсяца.

Сравненіе карбидныхъ печей съ постояннымъ и прерывнымъ производствомъ.—Нѣсколько времени тому назадъ Б. Карлсонъ въ длинной статьѣ старался доказать преимущество прерывныхъ карбидныхъ печей предъ постоянными. Директоръ электроталургическаго отдѣленія фирмы Сименсъ и Гальске въ Берлинѣ, О. Фрѣлихъ, отвѣчая на статью Карлсона, приходитъ къ противоположному заключенію. Однимъ изъ главныхъ недостатковъ непрерывныхъ карбидныхъ печей является, по мнѣнію Карлсона, необходимость удалить изъ нихъ карбидъ еще въ расплавленномъ состояніи, при температурѣ 3500° Ц., чрезъ что теряется очень много тепла. Фрѣлихъ указываетъ, что такія потери имѣются лишь при работѣ съ непрерывными печами очень несовершенной конструкціи, какія, напримѣръ, благодаря своей чрезвычайной простотѣ, еще употребляются на нѣкоторыхъ швейцарскихъ заводахъ; эти печи представляютъ собою простой Сименсовскій тигель большихъ размѣровъ, съ боковымъ отверстіемъ для выпуска жидкаго карбида. Въ усовершенствованныхъ же непрерывныхъ печахъ карбидъ, предъ своимъ выпускомъ, подвергается охлажденію, такъ что большая часть его тепла не выходитъ изъ печи. Изъ такихъ печей, кромѣ известной Сименсовской *), Фрѣлихъ описываетъ очень интересную печь Горри, употребляемую въ Америкѣ. Въ этой печи непрерывность образования и удаленія карбида достигается помощью полого, вложеннаго изнутри шамоттой кольца *B* (фиг. 18), вращающагося вокругъ горизонтальной оси; нижняя



Фиг. 18.

половина кольца заполнена твердымъ карбидомъ; у *A* вводится свѣжій матерьялъ и происходитъ образованіе карбида, который при медленномъ вращеніи

*) См., напримѣръ, докладъ Н. Ламанскаго на 1-омъ Всероссийскомъ Электротехническомъ съѣздѣ. (См. Электричество, т. г., № 14, стр. 192).

кольца застываетъ и выламывается у *B*; электроды *E* скользятъ въ наклонномъ положеніи внутри воронки *T*; у *L* образуется дуга. Скорость вращенія кольца опредѣляется его размѣрами и быстротой образования карбида.

Отвѣчая на другія утвержденія Карлсона, Фрѣлихъ замѣчаетъ, что: 1) температура пояса вокругъ дуги, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, въ прерывныхъ печахъ выше, чѣмъ въ непрерывныхъ, такъ какъ въ первыхъ образовавшійся уже карбидъ остается еще нѣкоторое время въ печи и перегрѣвается; 2) предѣлы, въ которыхъ колеблется температура, въ прерывныхъ печахъ, конечно, гораздо шире, чѣмъ въ непрерывныхъ, что вредно отзывается на ихъ прочності; 3) добавочное образованіе карбида, подъ дѣйствіемъ теплоты, испускаемой охлаждающимся готовымъ карбидомъ, незначительно; кромѣ того, въ непрерывныхъ печахъ хорошей конструкціи оно совершается въ такомъ же количествѣ, какъ и въ прерывныхъ; 4) въ виду несовершенства аппаратовъ, измѣряющихъ силу и сдвигъ фазъ сильныхъ переменныхъ токовъ, къ различнымъ даннымъ о работѣ той или другой печи слѣдуетъ относиться съ большою осторожностью.

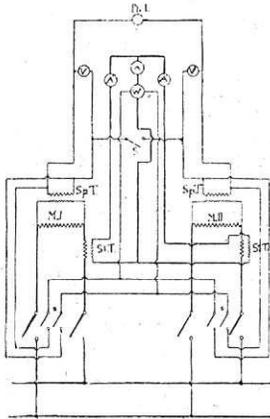
(Zt. f. Electrochemie, 1900, т. VI).

Къ вопросу о включеніи измѣрительныхъ приборовъ въ сѣти высокаго напряженія. Въ № 7 нашего журнала за текущій годъ былъ описанъ способъ включенія измѣрительныхъ приборовъ въ установкы высокаго напряженія, принятый Elektricitäts-Action-Gesellschaft vorm. Lahmeyer. Инж. Ф. Видманъ указываетъ въ Elektrotechnische Zeitschrift на то, что описанный методъ, обладающій вообще весьма существенными достоинствами, не свободенъ, однако, и отъ серьезныхъ неудобствъ. Однимъ изъ главныхъ недостатковъ этого метода является необходимость строго правильной установкы подвижной части динамомашинны на ея подшипникахъ, такъ, чтобы толщина воздушнаго промежутка между индукторомъ и арматурой была совершенно одинакова при всѣхъ положеніяхъ подвижной части (въ данномъ случаѣ, индуктора); въ противномъ случаѣ, напряженіе въ „измѣрительной“ катушкѣ арматуры не будетъ точно дробью по отношенію къ рабочему напряженію динамомашинны. Но съ теченіемъ времени подшипники неизбѣжно срабатываются; слѣдовательно, показанія измѣрительныхъ приборовъ перестаютъ быть точными. Затѣмъ, въ томъ случаѣ, когда измѣрительные приборы питаются токомъ не отъ полной катушки арматуры, а лишь отъ нѣсколькихъ ея витковъ, то, подъ вліяніемъ магнитной утчки, соотношеніе между напряженіемъ на концахъ этой „измѣрительной“ части катушки и полнымъ напряженіемъ на зажимахъ динамо также не остается постояннымъ, а въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ силы рабочаго тока и отъ величины сдвига фазъ силы тока и напряженія. Кромѣ того, массовая вывѣрка измѣрительныхъ приборовъ для подобныхъ установокъ совершенно непримѣнима, такъ какъ градуировка каждого прибора зависитъ отъ данныхъ каждой отдѣльной машинны. Наконецъ, не безъ затрудненій возможна и замѣна измѣрительныхъ приборовъ новыми вслѣдствіе неодинаковыхъ означеній на шкалахъ стараго и новаго приборовъ.

Наряду съ указаннымъ способомъ Л. Шюлера инж. Ф. Видманъ считаетъ необходимымъ привести также выработанный имъ и неоднократно испытанный на практикѣ способъ, не менѣе простой и въ той же мѣрѣ ограждающій служащихъ отъ опасности пораженія токомъ высокаго напряженія.

Первичная обмотка (фиг. 19) двухъ трансформаторовъ напряженія SrT разсчитана на полное напряженіе динамомашинъ MI и MI , причѣмъ во вторичной обмоткѣ этихъ трансформаторовъ, въ которой включены вольтметры V, V , возникаетъ токъ

всего лишь въ 55 вольтъ напряженіемъ. При помощи рубильника *S* въ ту же цѣпь включается 110-вольтовая фазная лампа *PhL*, дающая возможность совпаденія фазъ напряженій въ предназначенныхъ для параллельнаго включенія машинахъ *MI* и *MII*. Затѣмъ два трансформатора силы тока *StT* понижаютъ силу рабочаго тока динамомашииъ до нѣсколькихъ амперъ; во вторичную ихъ цѣпь включены амперметры *AA*. Черезъ амперметръ *A* и счетчикъ энергии *W* протекаетъ трансформированный токъ отъ



Фиг. 19.

обѣихъ динамо одновременно: шунтовая обмотка счетчика питается токомъ отъ вторичной обмотки трансформаторовъ напряженія и соединяется съ ними при помощи выключателей *s*, которые дѣйствуютъ одновременно съ главными рубильниками динамомашииъ *MI* и *MII*. Такимъ образомъ, при выключеніи одной динамо шунтовая обмотка счетчика разъединяется отъ вторичной обмотки соответствующаго трансформатора напряженія, такъ что возбужденіе тока въ первичной обмоткѣ (высокаго напряженія) дѣйствіемъ на нее со стороны вторичной обмотки становится невозможнымъ. Кроме того, всѣ четыре трансформатора можно сконструировать такимъ образомъ, что трансформированное напряженіе и трансформированная сила тока не будутъ представлять сколько-нибудь замѣтнаго сдвига фазъ по отношенію къ напряженію у зажимовъ динамомашииъ и силѣ тока въ собирательныхъ полосахъ. Вслѣдствіе сего счетчики и ваттметры, включенные во вторичную цѣпь, всегда будутъ давать достаточно точныя показанія. Наконецъ, и въ этой системѣ провѣда высокаго напряженія и трансформаторы можно расположить такимъ образомъ, что распределительная доска будетъ заключать лишь провѣда слабого тока и низкаго напряженія.

БИБЛИОГРАФІЯ.

Die Elektrotechnische Praxis. Praktisches Hand- und Informationsbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Montageleiter, Monteure, Betriebsleiter und Maschinisten elektrischer Anlagen, sowie für Fabrikanten und Industrielle in drei Bänden gemeinverständlich bearbeitet und herausgegeben von **Fritz Förster**, Oberingenieur. 1 Band: **Dynamo - elektrische Maschinen und Akkumulatoren**, mit 60 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Louis Marcus Verlagsbuchhandlung. 1900.

Электротехническая практика. Практическое руководство для инженеровъ, электротехниковъ, заведующихъ станціями, монтеровъ и машинистовъ. Инженера **Ф. Ферстера**. 1 томъ. **Динамомашины и аккумуляторы постоянного тока.** Берлинъ. 1900. Цѣна 4,50 мар. (=2,25 р.) X + 206 стр. in. 8.

Разсматриваемое руководство будетъ содержать въ себѣ три тома: I томъ. Динамо и аккумуляторы постоянного тока, II т. Электрическія лампы и электротехническія установки и III т. Однофазные и многофазные токи. Эта книга предназначена главнымъ образомъ для монтеровъ и машинистовъ въ качествѣ практическаго руководителя, какъ при электротехническихъ постройкахъ, такъ и при уходѣ за существующими установками. Цѣль эта вполне достигнута авторомъ благодаря богатству матеріала, систематичной группировкѣ его, общепонятному изложенію и достаточному количеству недурно составленныхъ схемъ. Большинство авторовъ подобныхъ руководствъ совершенно превратно понимаютъ программу, которая должна быть положена въ основаніе практическаго руководства. Подобныя книги обыкновенно представляютъ собой болѣе или менѣе удачную популяризацию основныхъ принциповъ электротехники, снабжены обыкновенно чертежами наружныхъ видовъ машинъ и фактическимъ матеріаломъ изъ каталоговъ различныхъ электрическихъ фирмъ, указаній же нужныхъ монтеру въ его повседневной практикѣ въ большинствѣ такихъ книгъ не бываетъ.

Ферстеръ же понялъ свою задачу совершенно иначе, и при томъ вполне удачно. Прежде всего его задача была создать чисто практическое руководство, и потому теорія, естественнымъ образомъ, оставлена имъ почти въ сторонѣ за исключеніемъ очень небольшого теоретическаго вступленія. Въ этомъ вступленіи изложены законы Ома, Кирхгофа и Джоуля. Слѣдующая первая часть посвящена динамомашинамъ и электродвигателямъ постоянного тока. Послѣ краткаго изложенія принциповъ теоріи машинъ и двигателей, онъ прямо переходитъ къ изложенію сущности дѣйствія машинъ и двигателей съ послѣдовательной обмоткой, шунтовыхъ и компаундъ, къ описанію включенія ихъ въ цѣпь, способовъ поддержанія нормальнаго напряженія и числа оборотовъ. Тутъ же описаны различныя способы соединенія машинъ и двигателей, поясненные недурными схемами соединеній. Описанія же наружнаго вида различныхъ машинъ и двигателей авторъ не даетъ, такъ какъ оно совершенно излишне, если вспомнить, что во всякомъ, маломальски хорошо поставленномъ дѣлѣ, монтеръ бываетъ ознакомленъ съ механизмами, которые ему поручены. Принципы же ихъ дѣйствія и ухода за ними могутъ быть монтеру и не вполне ясны. Въ концѣ этой части даны основныя принципы испытанія машинъ и двигателей.

Вторая часть перваго тома посвящена аккумуляторамъ. Характеръ изложенія здѣсь тотъ же, какъ и въ первой части. Эта часть снабжена также достаточнымъ числомъ схемъ соединеній.

Книга читается очень легко и принесетъ несомнѣнную пользу тому кругу читателей, для которыхъ она предназначена. У насъ въ Россіи ощущается большой недостатокъ въ подобныхъ элементарныхъ руководствахъ, поэтому было бы желательно, чтобы эта книга была переведена на русскій языкъ.

Инженеръ Н.

РЕДАКТОРЪ А. И. Смирновъ.