

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Первый Всероссийскій Электротехническій Съездъ.

Въ послѣднемъ № нашего журнала за 1899 г. была помѣщена краткая замѣтка о состоявшемся въ концѣ декабря м. г. 1-мъ Всероссийскомъ Электротехническомъ Съездѣ. Въ этой замѣткѣ, кромѣ свѣдѣній о выработанномъ Комитетомъ Съезда распорядкѣ занятій, было приведено лишь краткое описаніе торжественнаго открытія Съезда въ засѣданіи 27 декабря м. г.

Возвращаясь къ этому засѣданію, должно отмѣтить еще слѣдующее.

1) По единодушному желанію Собранія, Предсѣдателемъ Съезда была послана на имя г. Министра Императорскаго Двора телеграмма: „Члены 1-го Всероссийскаго Электротехническаго Съезда, собравшіеся съ разныхъ концовъ Россіи, начиная свои труды, обращаются къ Вашему Высокопревосходительству съ просьбою повергнуть къ столамъ Его Императорскаго Величества горячія вѣроподданническія выраженія чувствъ всѣхъ собравшихся на открытіе Съезда“.

На эту телеграмму былъ полученъ 31 декабря м. г., отъ г. Министра Императорскаго Двора слѣдующій отвѣтъ на имя Предсѣдателя Съезда: „По Всеподданнѣйшему моему докладу телеграммы Вашего Превосходительства, отъ 27 декабря, съ выраженіемъ вѣроподданническихъ чувствъ отъ членовъ 1-го Всероссийскаго Электротехническаго Съезда, Государю Императору благоугодно было повелѣть: передать членамъ названнаго Съезда благодарность и пожеланіе полного успѣха въ ихъ трудахъ“.

2) Привѣтствія Съезду были принесены отъ слѣдующихъ учреждений:

Ген.-Маіор. Л. М. Ивановымъ — отъ Главнаго Инженернаго Управленія, Управленія Электротехнической частью инженернаго вѣдомства и Военной Электротехнической школы.

А. А. Ковальскимъ — отъ Морскаго Техническаго Комитета.

В. А. Мясоедовымъ - Ивановымъ — отъ Управленія желѣзныхъ дорогъ.

Проф. П. С. Осадчимъ — отъ Главнаго Управленія почты и телеграфовъ.

Проф. А. Д. Гатцукъ — отъ Ученаго Комитета Министерства Народнаго Просвѣщенія.

П. И. Деляповымъ — отъ Общественнаго Управленія г. С.-Петербурга.

М. М. Дитерихсомъ — отъ Одесскаго Городскаго Общественнаго Управленія.

Акад. Н. Г. Егоровымъ — отъ Императорской Военно-Медицинской Академіи.

Н. Н. Качаловымъ — отъ Электротехническаго Института Императора Александра III.

Проф. И. И. Боргманомъ — отъ Физическаго Отдѣленія Русскаго Физико-Химическаго Общества.

Акад. Н. Н. Бекетовымъ — отъ Химическаго Отдѣленія того же Общества.

А. М. Лоранскимъ — отъ Общества для содѣйствія русской промышленности и торговли.

Н. В. Дмитриевымъ — отъ Общества Гражданскихъ Инженеровъ.

М. Я. Кульчикимъ — отъ Московскаго Отдѣленія И. Р. Т. О.

К. Р. Паевскимъ — отъ Одесскаго Отдѣленія И. Р. Т. О.

П. И. Ратнеромъ — отъ Общества „Гелиосъ“.

О. В. Ефрономъ — отъ Общества „Уніонъ“.

Р. Р. Тонковымъ — отъ Технической части Управленія С.-Петербургскаго Градоначальства.

3) Въ отчетѣ Секретаря Съезда Н. Н. Георгіевскаго, о подготовительныхъ работахъ Комитета Съезда, заслуживаютъ особаго вниманія слѣдующія данныя.

Первое упоминаніе о своевременности созыва настоящаго Съезда появилось въ концѣ ежегоднаго Обзора успѣховъ Электротехники въ № 1 журнала „Электричество“ за 1899 г. Затѣмъ въ апрѣлѣ того же года П. К. Войводъ, подавъ одновременно въ VI Отдѣлъ И. Р. Т. О. и въ Электротехническое Общество заявленіе о необходимости и своевременности созыва Съезда электротехниковъ, — заявленіе, встрѣтившее самое горячее сочувствіе среди членовъ обоихъ Обществъ.

По обсужденіи этого заявленія, немедленно, какъ отъ VI Отдѣла И. Р. Т. О., такъ и отъ Электротехническаго Общества были выбраны по 4 представителя въ Комиссію, образованную обоими Обществами для обсужденія предложенія П. К. Войвода, для выработки проекта положенія о Съездѣ и для опредѣленія времени и мѣста предполагаемаго Съезда. Комиссія эта пришла къ единогласному заключенію, что наиболѣе подходящимъ временемъ былъ бы конецъ 1899 года и начало 1900 г., а мѣстомъ — С.-Петербургъ.

Проектъ Положенія о Съездѣ, выработанный этой Комиссіей, былъ утвержденъ 12 мая 1899 г. Общимъ Собраніемъ членовъ VI Отдѣла; 24-го мая Общимъ Собраніемъ Электротехническаго Общества; 24-го же мая проектъ положенія одобренъ Совѣтомъ И. Р. Т. Обва.

Комиссія, выработавшая проектъ Положенія, въ виду краткости оставшагося до созыва Съезда времени, а также въ виду массы возникшихъ вопросовъ, связанныхъ съ созывомъ Съезда, выразила желательность немедленныхъ выборовъ по 6 членовъ отъ VI Отдѣла И. Р. Т. О. и Электротехническаго Общества въ имѣющій быть образованнымъ, по надлежащемъ утвержденіи Положенія, Комитетъ. Предложеніе это, было принято обоими Обществами, и только благодаря этому было возможно выполнить всѣ подготовительныя работы по созыву Съезда, несмотря на сравнительную краткость срока для подготовительныхъ работъ Комитета.

Положеніе о Съездѣ было внесено Совѣтомъ И. Р. Т. Обва, для подлежащаго утвержденія Правительствомъ.

Немедленно, по полученіи разрѣшенія на созывъ Съезда, во второй половинѣ августа, былъ образованъ Комитетъ Съезда; были утверждены разработанныя уже ранѣе правила Съезда, которыми болѣе или менѣе точно опредѣляются права и обязанности всѣхъ членовъ Съезда, равно и лицъ, имѣющихъ выступить съ докладами; утверждены правила Выставки при Съездѣ и

намѣченъ рядъ вопросовъ, доклады по которымъ были бы желательны на Съѣздѣ.

Въ началѣ сентября было приступлено къ разсылкѣ приглашеній и принятія мѣры къ самому широкому оглашенію о Съѣздѣ,—всего разослано до 3000 приглашеній.

Одновременно, въ виду важности намѣченныхъ къ обсужденію вопросовъ и въ виду желательности рѣшенія всѣхъ вопросовъ возможно безпристрастнѣе и справедливѣе, Комитетъ счелъ необходимымъ просить представителей отъ Правительственныхъ учреждений и разослалъ приглашенія на Съѣздъ въ ученые и техническія Общества, имѣющія соприкосновение съ электротехникой, а также въ городскія самоуправленія, промышленныя общества, заводы и т. п. Большинство изъ нихъ прислало на Съѣздъ своихъ представителей.

Комитетъ Съезда состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ: Представителей VI (электротехническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, избранныхъ Отдѣломъ въ засѣданіи 14-го мая 1899 года: А. И. Смирнова, Н. Н. Георгіевскаго, Н. М. Сокольскаго, Я. И. Ковальскаго, Н. В. Попова и П. С. Осадчаго.

Представителей Электротехническаго Общества, избранныхъ Обществомъ въ засѣданіи 24 мая 1899 года: Г. Ф. Бѣлопольскаго, П. К. Войвода, А. Гр. Когана, Э. В. фонъ-Рибенъ, Н. Ф. Савельева и Вл. Ал. Тюрина.

Предсѣдателемъ Комитета Съезда, согласно § 5 Положенія о Съѣздѣ, состоитъ Предсѣдатель Императорскаго Русскаго Техническаго Общества Н. П. Петровъ.

Согласно § 5 Положенія о Съѣздѣ, Комитетомъ избраны изъ своей среды:

Товарищъ Предсѣдателя А. И. Смирновъ.
Замѣститель Товарища Предсѣдателя Н. В. Поповъ.
Секретарь Н. Н. Георгіевскій.
Замѣститель Секретаря Н. Ф. Савельевъ.
Казначей П. К. Войводъ.

Второе Общее Собраніе членовъ Съезда, состоявшееся 28 декабря, было открыто вступительною рѣчью Товарища Предсѣдателя Съезда А. И. Смирнова, слѣдующаго содержанія.

Многоуважаемые сотоварищи!

Съ разныхъ концовъ земли Русской собрались въ этихъ стѣнахъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, чтобы посвятить свои занятія и труды на пользу нашего общаго дѣла, успѣхи и процвѣтаніе котораго всѣмъ намъ дороги. Сегодня начинаются наши занятія.

Я искренне вѣрю въ плодотворность нашихъ совмѣстныхъ работъ и глубоко убѣжденъ, что нашъ первый Съездъ положитъ твердое основаніе къ постоянному и плодотворному общенію между электротехниками всего нашего обширнаго отечества; я сознаю вмѣстѣ съ тѣмъ всѣ тѣ трудности, которыя предстоятъ намъ, устроителямъ и руководителямъ вашихъ занятій, дабы привести всѣ дѣла и вопросы къ успѣшному разрѣшенію. Но въ единеніи—сила, въ уваженіи мнѣнія каждаго—залогъ успѣха. Мы будемъ стремиться общими силами согласить эти два великихъ положенія и суммированіемъ мнѣній нашихъ сочленовъ, прийти къ общему заключенію, по крайней мѣрѣ большинства.

Вашъ здравый смыслъ, ваши познанія, вапа опытность должны подсказать вамъ, какъ, прийти возможно ближе, къ истинному разрѣшенію вопросовъ въ тѣхъ дѣлахъ, которыя столь близки вамъ по общей вашей дѣятельности. Искренность устранивъ возможность недоразумѣній и поможетъ вамъ разобраться въ болѣе трудныхъ и сложныхъ вопросахъ.

Настоящее время, какъ высказалъ вчера одинъ изъ нашихъ почтенныхъ представителей, особенно благоприятно для нашего Съезда—вездѣ замѣтна усиленная и напряженная дѣятельность для подъема русской техники и русской промышленности, для изысканія новыхъ путей въ этомъ высокопатріотическомъ дѣлѣ.

Вчера вы слышали не разъ, что много русскихъ дѣятелей связали свое имя съ исторіею открытій и изобрѣтеній въ области электротехники, но не всѣмъ

труженикамъ суждено попасть на страницы лѣтописи научныхъ и техническихъ успѣховъ. Тѣмъ не менѣе наше столь многочисленное собраніе электротехниковъ даетъ намъ право сознавать, что каждый изъ насъ, какъ бы онъ скромно ни думалъ о себѣ, есть участникъ въ той великой работѣ, конечная цѣль которой совпадаетъ съ высшими задачами человѣчества подчинить нашу жизнь и пользованіе природою господству мысли.

Дальнѣйшія занятія Съезда, какъ уже было сказано въ № 23—24 журнала за 1899 г., велѣсь по VI отдѣламъ: I—по общимъ вопросамъ (подъ предсѣд. А. И. Смирнова, при секретарѣ Н. Н. Георгіевскомъ); II—по электротехнической промышленности (предс. П. С. Осадчій, секр. Л. И. Толлочко и Б. Г. Евангуловъ); III—по производству и распредѣленію электрической энергіи (предс. Н. В. Поповъ, секр. Г. Н. Шведеръ); IV—по электрическимъ желѣзнымъ дорогамъ (предс. А. Г. Коганъ, секр. Л. И. Шпергазе и А. В. Ольшвангъ); V—по электрохиміи (предсѣд. Я. И. Ковальскій, секр. Р. Р. Ландеръ); VI—по электромедицинѣ (предс. Н. М. Сокольскій).

Не входя въ подробности занятій членовъ Съезда, въ общихъ Собраніяхъ и въ Отдѣлахъ, ограничимся лишь перечнемъ рѣчей и докладовъ, слѣданныхъ членами Съезда. Наиболѣе интересные доклады имѣютъ быть напечатаны въ ближайшихъ номерахъ журнала полностью; прочее же—въ извлеченіи.

Рѣчи и доклады въ Общихъ Собраніяхъ.

- 1) Предсѣдатель съезда Н. П. Петровъ. — Привтственная рѣчь при открытіи Съезда, 27 декабря 1899 г.
- 2) Акад. Н. Г. Егоровъ. — Столѣтіе электрическаго тока.
- 3) Товарищъ Предсѣдателя съезда А. И. Смирновъ. — Успѣхи электротехники.
- 4) К. Д. Перскій. — Жизнь и труды Яблочкова.
- 5) П. Д. Войнаровскій. — Телефоны и сильный токъ.
- 6) А. И. Смирновъ. — Заключительная рѣчь при закрытіи Съезда 7 января 1900 г.

Сообщенія, слѣданныя въ соединенныхъ засѣданіяхъ Съезда и

а) VI Отдѣла И. Р. Т. О.

- 1) П. С. Осадчій. — Современное положеніе вопроса о примѣненіи аккумуляторовъ, динамомашиинъ и электродвигателей въ электрическомъ телеграфѣ.
- 2) М. М. Курбановъ. — О существующей при И. Р. Т. О. школѣ для рабочихъ электротехниковъ.
- 3) А. С. Поповъ. — Телеграфированіе безъ проводовъ.

б) Электротехническаго Общества.

- 4) П. Д. Войнаровскій. — Краткій историческій очеркъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 5) К. Д. Перскій. — О современномъ состояніи вопроса о видѣнн на разстояніи.
- 6) В. А. Тюригъ. — Нѣсколько словъ о быстротѣ движенія атомныхъ группъ при электролизѣ и о новой (осмотической) теоріи гальваническихъ элементовъ.

в) Русскаго Физико-Химическаго Общества.

- 7) И. И. Боргманъ. — Демонстрація особаго случая свѣченія Гейслеровыхъ трубокъ, примѣненія Гейслеровой трубки къ опредѣленію электроемкости, свѣченія проводниковъ соединенныхъ съ катушкой Румкфера, и явленій съ Беккерелевыми лучами.
- 8) Н. С. Курнаковъ. — Демонстрація способа Гольдшмидта для полученія чистыхъ металловъ (желѣза и марганца) восстановленіемъ ихъ окисей алюминіемъ.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ I Отдѣла Съезда.

- 1) М. О. Доливо-Добровольскій.—О современномъ развитіи техники трехфазнаго тока.
- 2) VI Отдѣл И. Р. Т. О.—Проектъ правилъ пользования электрическимъ токомъ.
- 3) Электротехническое Общество.—О правилахъ для электрическихъ установокъ и пользования электрической энергіею.
- 4) Н. Ф. Савельевъ.—Проектъ условныхъ знаковъ для электротехническихъ чертежей и проектовъ.
- 5) Общество „Сименсъ и Гальске“.—Условные знаки для проектовъ и чертежей.
- 6) Гр. С. И. Шуленбургъ.—Объ авторскомъ правѣ въ технику. Огражденіе, путемъ закона, технической собственности.
- 7) Г. Ф. Бѣлопольскій.—Правила для электрическихъ установокъ и пользованіе электрической энергіею въ фабричныхъ, заводскихъ и промышленныхъ заведеніяхъ, въ ихъ дворахъ и районахъ.
- 8) Н. М. Соколовскій.—Проектъ правилъ, опредѣляющихъ взаимное отношеніе между проводами сильныхъ токовъ и проводами слабыхъ токовъ (телеграфными и телефонными).
- 9) А. Г. Бессонъ.—Огражденіе жизни людей и животныхъ при столкновеніи съ вагонами городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 10) Н. М. Соколовскій (отъ имени VI Отдѣла И. Р. Т. Общества).—О правительственной инспекціи для надзора за электротехническими устройствами, какъ въ городахъ, такъ и внѣ оныхъ.
- 11) М. М. Курбановъ.—О типахъ низшихъ электротехническихъ школъ.
- 12) Б. А. Эфронъ.—О мѣрахъ для развитія въ Россіи производства генераторовъ, электродвигателей, трансформаторовъ и другихъ принадлежностей электрическаго тока.
- 13) Е. М. Юшкинъ.—Объ электрическомъ освѣщеніи на нефтяныхъ промыслахъ.
- 14) Э. А. Грангалъсъ.—Условия безопасной канализаціи токовъ высокаго напряженія при помощи воздушныхъ проводовъ.
- 15) Г. Н. Шароевъ.—Объ установленіи однообразной научной и технической терминологіи по электричеству и его примѣненіямъ.
- 16) Б. Е. Соколовскій.—Объ электротехнической школѣ Соколовегаго въ Одессѣ.
- 17) Ф. Ф. Фидлеръ.—О вліяніи на телефонные провода проводовъ, несущихъ токи большой силы и напряженія.
- 18) Н. А. Артемьевъ.—О выработкѣ нормальныхъ типовъ проводовъ.
- 19) А. Н. Кремлевъ.—О помощи рабочимъ на случай болѣзни и старости.
- 20) Р. Р. Тонковъ.—Статистика С.-Петербургскихъ электрическихъ станцій.
- 21) А. А. Кракау.—О современномъ состояніи электрохимической промышленности.
- 22) В. В. Гориневскій.—Объ организаціи первоначальной помощи въ несчастныхъ случаяхъ, происшедшихъ при эксплуатаціи электрической энергіи.
- 23) Общество „Сименсъ и Гальске“.—Правила для поданія начальной помощи при несчастныхъ случаяхъ.
- 24) О. А. Стадниковъ.—О постановкѣ преподаванія электротехники въ Иркутскомъ Промышленномъ Училищѣ.
- 25) Б. А. Эфронъ.—О вліяніи дѣйствующаго таможеннаго тарифа на развитіе электротехнической промышленности въ Россіи.
- 26) А. Л. Линевъ.—Устройство и эксплуатація хозяйственнымъ способомъ городскихъ электрическихъ предприятий.
- 27) Г. Н. Шароевъ.—О техническихъ и экономическихъ соображеніяхъ, необходимыхъ для городскихъ управленій, разрабатывающихъ вопросъ по устройству электрическаго освѣщенія и городскихъ электрическихъ трамваевъ.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ II Отдѣла Съезда.

- 1) Л. И. Гольдштаубе.—Установочный матеріалъ для напряженій отъ 250 до 500 вольтъ.
- 2) Н. А. Артемьевъ.—О кабельномъ производствѣ въ Россіи и о мѣрахъ для его расширенія.
- 3) В. И. Святскій (отъ имени Б. Винанда).—О большихъ газовыхъ двигателяхъ съ бѣднымъ газомъ для электрическихъ станцій и о степени равномерности ихъ хода.
- 4) Н. А. Артемьевъ.—Новѣйшіе успѣхи въ построеніи электрическихъ машинъ.
- 5) М. М. Курбановъ.—Объ электрическихъ кэбахъ и омнибусахъ системы Ипполита Романова.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ III Отдѣла Съезда.

- 1) В. Ф. Добротворскій.—Электропередачи силы пороговъ Волхова, Наровы и Иматы въ С.-Петербургъ.
- 2) Г. Н. Шведеръ.—Сравненіе электрич. одиночнаго и электрич. групповаго приводовъ съ механической трансмиссіей съ точки зрѣнія экономичности.
- 3) П. К. Бродъ.—Освѣщеніе городскихъ улицъ дуговыми фонарями.
- 4) Ч. К. Скржинскій.—Диаметры углей для дуговыхъ лампъ постоянного тока.
- 5) П. И. Яшневъ.—Электролитная мастерская на Александровскомъ заводѣ Николаевской жел. дор.
- 6) П. А. Ковалевъ.—О мѣрахъ, принятыхъ Обществомъ „Гелиосъ“ для обезпеченія непрерывной доставки электрической энергіи абонентамъ станціи Общества въ Петербургъ.
- 7) А. В. Шкларевичъ.—Примѣненіе электрической тяги для движенія судовъ по каналамъ и другимъ воднымъ путямъ.
- 8) Ч. К. Скржинскій.—Схема присоединенія къ сѣти постоянного тока низкаго напряженія, шунтоваго двигателя и относящихся къ этому замѣчанія.
- 9) Ч. К. Скржинскій.—Образецъ смѣты на электрическое оборудованіе паровозо-сборочной мастерской на машиностроительномъ заводѣ.
- 10) П. К. Бродъ.—Электричество въ горномъ дѣлѣ.
- 11) П. И. Шапиреръ.—О примѣненіи электричества въ горной промышленности.
- 12) Я. И. Ковалевскій (отъ имени Ф. Ф. Мольдентауэра).—Электричество въ Боржомѣ.
- 13) В. Л. Вейнштокъ.—Испытаніе пародинамо для повѣрки гарантіи.
- 14) П. И. Авцынъ.—Описаніе центральной станціи въ Ростовѣ на Дону.
- 15) Ч. К. Скржинскій.—О Василеостровской центральной электрической станціи инж. Н. В. Смирнова, построенной на 800 киловаттъ, какъ о типѣ станціи подобной величины.
- 16) В. О. Векеръ.—Примѣненіе электричества для освѣщенія вагоновъ и ознакомленіе съ системой освѣщенія „Stone Co“ и „Gould“ и результатами, полученными при опытныхъ примѣненіяхъ первой изъ нихъ на СПб.-Варшавской жел. дор.
- 17) Б. Л. Розингъ.—Объ условіяхъ экономическаго превращенія тепловой энергіи въ электрическую и электрической въ тепловую.
- 18) Н. В. Поповъ.—Электрические способы регулированія паровыхъ машинъ.
- 19) Ч. К. Скржинскій.—Изъ области практическаго примѣненія электрической энергіи на машиностроительномъ заводѣ.
- 20) Б. А. Петерсъ.—О расчетѣ проводовъ при передачѣ и распредѣленіи энергіи переменными токами.
- 21) А. А. Вороновъ.—Общій видъ уравненія мощности электромагнитныхъ приборовъ для преобразованія энергіи.
- 22) В. А. Риль.—Краткій обзоръ послѣднихъ при-

боровъ системы Сименса съ примѣненіемъ электрическаго тока въ желѣзнодорожной сигнализаци.

23) А. А. Коркушко.—Объ измѣрительныхъ приборахъ вообще и приборахъ съ постоянными магнитами „Вестона“ въ частности.

24) Н. Н. Константиновъ.—Краткій историческій очеркъ электрическаго судокводства и его преимущество въ нѣкоторыхъ случаяхъ.

25) В. Ф. Гнѣзинъ.—Описаніе установки въ Большой Московской Гостинницѣ (диаграммы суточного расхода тока и стоимость эксплуатаціи).

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ IV Отдѣла Съезда.

1) П. Д. Войнаровскій.—Послѣднія усовершенствованія въ подземномъ канализированіи электрическаго тока для электрической тяги.

2) Г. О. Графтіо и гр. С. И. Шуленбургъ.—Примѣненіе переменныхъ токовъ высокаго напряженія въ контактныхъ проводахъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

3) Г. Д. Дубелиръ.—Опредѣленіе средней силы тяги при проектированіи электрическихъ трамваевъ.

4) П. Д. Войнаровскій.—О смѣшанной системѣ электрической тяги.

5) А. Г. Коганъ.—О программѣ собиранія статистическихъ свѣдѣній по постройкѣ и эксплуатаціи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

6) В. П. Первенко.—О двухъ системахъ подземной канализациіи тока для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

7) П. К. Войводъ.—О развитіи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ въ Англіи.

8) О. Б. Шмидтъ.—О самонаправляющемся предохранительномъ щитѣ для электрическихъ и паровыхъ трамваевъ А. А. Яскульскаго.

9) Г. О. Графтіо и гр. С. И. Шуленбургъ.—Проектъ Варшаво-Калишской жел. дор. въ связи съ вопросомъ о примѣненіи электрической тяги на желѣзныхъ дорогахъ большого протяженія.

10) П. К. Войводъ.—О соединеніи рельсовъ въ электрическихъ трамвайныхъ линіяхъ.

11) А. Н. Фирсовъ.—Электрическія жел. дороги большой скорости, преимущественно пригородныя и круговыя.

12) А. Г. Бессонъ.—Электрическій трамвай 1-го Общества желѣзнодорожныхъ дорогъ въ Москвѣ, построенный Акціон. Общ. Русскихъ Электротехническихъ заводовъ „Сименсъ и Гальске“.

13) В. П. Первенко.—Подрельсовая полоса, какъ средство для контактированія рельсовыхъ стыковъ и возвратный проводникъ для токовъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

14) М. Л. Шмигельскій.—Изданіе обязательныхъ правилъ, регулирующихъ уличное движеніе въ городахъ, гдѣ существуютъ электрическія желѣзныя дороги, какъ одна изъ дѣйствительныхъ мѣръ къ уменьшенію числа несчастныхъ случаевъ съ людьми и животными при столкновеніи съ вагонами.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ V Отдѣла Съезда.

1) Д. Ф. Горскій.—Испытаніе аккумулятора „Mopbloс“ при помощи вспомогательнаго электрода изъ кадмія.

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

3) В. А. Тюринъ.—Современное состояніе вопроса о превращеніи химической энергіи въ электрическую.

4) Р. Р. Ліандеръ.—О примѣненіи электрическаго тока для очищенія питьевыхъ и сточныхъ водъ.

5) Р. Р. Ліандеръ.—О нѣкоторыхъ главнѣйшихъ электрохимическихъ производствахъ.

6) А. Ф. Лаговскій.—О заводскихъ опытахъ электролиза поваренной соли.

7) В. А. Тюринъ (отъ имени д-ра Томмази).—Из-

влеченіе, электродитическимъ путемъ, серебра изъ содержащихъ серебро бѣдныхъ свинцовыхъ рудъ.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ VI Отдѣла Съезда.

1) О. В. Петерсенъ.—О лѣченіи волчанки по способу проф. Финзена химическими лучами электрическаго свѣта.

2) А. С. Грибоѣдовъ.—О примѣненіи свѣта вольтовой дуги къ медицинскимъ цѣлямъ.

3) К. Ноишевскій.—Электрофтальмъ.

Изъ общихъ собраній Съезда отмѣтимъ въ настоящемъ обзорѣ засѣданіе 5 января 1900 г., на которомъ Съездъ принялъ резолюціи по докладамъ, рассмотрѣннымъ въ Отдѣлахъ и Комиссіяхъ. Всѣ онѣ будутъ приведены полностью въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ нашего журнала. Здѣсь упомянемъ лишь, что по вопросу объ организаціи постоянныхъ съездовъ, 1-й Съездъ постановилъ: 1) учредить постоянный Комитетъ для организаціи всероссийскихъ электротехническихъ съездовъ, въ составѣ 12 членовъ; 2) возложить на названный Комитетъ разработку проекта Положенія о постоянныхъ съездахъ и исходатайствованіе утвержденія сего Положенія и 3) возложить на Комитетъ устройство очередныхъ Съездовъ черезъ каждые 2 года, для чего организовать мѣстный Комитетъ въ томъ городѣ, гдѣ предполагается очередной съездъ.

Въ члены Постояннаго Комитета были избраны: Предсѣдатель И. Р. Т. О. ген.-лейт. Н. П. Петровъ, А. И. Смирновъ, П. С. Осадчій, Н. Н. Георгіевскій, П. К. Войводъ, Н. В. Поповъ, П. Д. Войнаровскій, Н. М. Сокольскій, А. Г. Коганъ, В. А. Тюринъ, Э. В. фонъ-Рибенъ, Ч. К. Скржинскій и въ замѣстители къ нимъ—А. А. Вороновъ, Я. И. Ковальскій и Г. Ф. Бѣлопольскій. Второй очередной Съездъ постановлено созвать въ Москвѣ, согласно пожеланію предавателя Московскаго Отдѣленія И. Р. Т. О., М. Я. Кульчинскаго, высказанному имъ въ привѣтственной рѣчи 27 декабря 1899 года.

Съездъ имѣть состояться въ 1901 году, но съ тѣмъ, однако, чтобы онъ не совпалъ, по времени, съ очереднымъ Съездомъ естественныхъ испытателей и врачей.

7 января состоялось торжественное закрытіе Съезда. Засѣданіе было открыто чтеніемъ письма г. Министра Императорскаго Двора; содержаніе этого письма уже было приведено выше.

Затѣмъ К. Д. Перскій прочелъ рѣчь на тему „Жизнь и труды Яблочкова“, въ которой, отдавъ должную справедливость заслугамъ покойнаго предъ русской электротехнической наукой и промышленностью, предложилъ Съезду возбудить предъ Правительствомъ ходатайство о разрѣшеніи повсемѣстной въ Россіи добровольной подписки на памятникъ знаменитому русскому изобрѣтателю. Вопросъ этотъ, согласно предложенію Предсѣдателя Съезда, переданъ во вновь образованный Постоянный Комитетъ.

Послѣ сего П. Д. Войнаровскій произнесъ рѣчь на тему „О современномъ положеніи телефоновъ и вліяніи на нихъ сильныхъ токовъ“, въ которой указалъ, что вопросъ о совмѣстномъ существованіи проводовъ слабыхъ и сильныхъ токовъ не представляеть непреодолимыхъ трудностей, и высказалъ пожеланіе, что на будущемъ, 2-мъ Съездѣ можно будетъ констатировать фактъ пракческаго разрѣшенія этого вопроса.

Затѣмъ Секретарь Съезда Н. Н. Георгіевскій прочелъ краткій отчетъ о работахъ Съезда. Торжественныхъ засѣданій было 2, общихъ—8, засѣданій отдѣловъ—17; соединенныхъ засѣданій совмѣстно съ другими обществами—3; всего было 30 засѣданій, на которыхъ прочтено 92 доклада, и 21 засѣданіе въ комиссіяхъ. Число членовъ Съезда достигло 560 ч.

По выслушаніи отчета были поднесены, отъ имени Съезда, благодарственные адреса: Императорскому Русскому Техническому Обществу—за оказанное Съезду чисто-русское гостепримство; Организационному Ко-

лету Съезда—за его плодотворные труды по созыву Съезда; VI Отдѣлу Имп. Рус. Техн. Общества и Электротехническому Обществу—за починъ въ дѣлѣ созыва Съезда; Товарищу Предсѣдателя Съезда А. И. Смирнову—за неутомимую работу по организации Съезда и разное предсѣдательство въ общихъ собраніяхъ; К. Войводу—какъ инициатору созыва Съезда, и Н. Н. Юргіевскому—за плодотворную дѣятельность въ чинствѣ Секретаря Съезда и Комитета.

Затѣмъ Товарищу Предсѣдателя Съезда А. И. Смирнову произнесъ прощальную рѣчь слѣдующаго содержания.

Милостивые Государи и уважаемые сотоварищи!

Двѣнадцать дней вы посвятили совмѣстной работѣ, чтобы общими силами разработать многіе электротехническіе вопросы и подвинуть впередъ дѣло успѣшнаго развитія русской электротехники и русской электротехнической промышленности. Въ засѣданіи 5 января амъ было подробно доложено о занятіяхъ Съезда и о ринятыхъ рѣшеніяхъ.

Сегодня вы еще разъ услышали о вашихъ занятіяхъ и рѣшеніяхъ. Вы работали утромъ, работали днемъ, работали вечеромъ, то въ засѣданіяхъ комиссій, то въ общихъ засѣданіяхъ, то въ засѣданіяхъ по отдѣламъ,—то было время дружной неустанной работы. Съ живымъ интересомъ относились вы къ предложенной вамъ работѣ, честно старались разобратъся въ трудныхъ и весьма сложныхъ вопросахъ и придать ихъ разрѣшенію цѣловый характеръ и достоинство.

Теперь, окончивъ занятія, вы съ удовлетворенною совестью можете оставить эти стѣны, чтобы вернуться къ прежнимъ занятіямъ съ твердымъ сознаниемъ, что есть русская семья электротехниковъ, связанныхъ между собою общими интересами.

Въ Комитетѣ электротехническихъ съездовъ вы найдете это связующее васъ звено. Сюда вы будете вносить всѣ ваши предложенія, заявленія и отзвы по всевозможнымъ вопросамъ электротехники и, я увѣренъ, найдете самый благожелательный пріемъ.

Унесите же съ собою наилучшія воспоминанія о нашихъ совмѣстныхъ трудахъ и сохраните память объ этой взаимной связи дѣятелей въ области мысли и труда, объединенныхъ между собою однимъ общимъ девизомъ:

„Для пользы и славы всѣми нами любимаго отечества“.

Засѣданіе закончилось краткою рѣчью Предсѣдателя Съезда ген.-лейт. Петрова, который, высказавъ желаніе дальнѣйшихъ успѣховъ трудамъ многочисленныхъ электротехниковъ, на процвѣтаніе родной науки, объявилъ затѣмъ 1-й Всероссийскій Электротехническій Съездъ—закрытымъ.

Въ заключеніе настоящаго обзора считаемъ не лишнимъ указать, что за время съ 28 декабря 1899 г. по 10 января 1900 г. членами Съезда были осмотрѣны слѣдующія электротехническія учрежденія: электрическія станціи Зимяго, Анничова и Царскосельскаго Дворцовъ; станціи 1-го Общества Электрическаго Освѣщенія, Общества „Геліосъ“, Бельгійскаго Общества Освѣщенія г. С.-Петербурга и инж. Н. В. Смирнова; электрическая станція и физическая лабораторія Военно-Медицинской Академіи; Электротехническій Институтъ Императора Александра III; Почтово-телеграфный музей; Амбулаторія Мраморнаго Дворца; Электротехническая лабораторія д-ра Козловскаго; Главная палата мѣръ и вѣсовъ; Александровскій и Обуховскій заводы; Кабельный и Электромеханическій заводы Сименса и Гальске и Кабельный заводъ „Рибентъ“. Наконецъ, 9—11 января 1900 г. были посвящены поѣздкѣ на Иматру для осмотра водопада и строящагося близъ него карбиднаго завода (въ Siitola).

Привѣтственная рѣчь Предсѣдателя Съезда ген.-лейт. Н. П. Петрова

при открытіи Съезда 27 декабря 1899 года.

Мм. Гг:

Многочисленное собраніе высокообразованныхъ лицъ, различныхъ общественныхъ положеній, удостоившихъ своимъ присутствіемъ открытіе Перваго Всероссийскаго Электротехническаго Съезда, побуждаетъ меня обратить вниманіе присутствующихъ на главнѣйшія свойства электротехники, вспомнить имена наиболѣе выдающихся русскихъ дѣятелей, принимавшихъ участіе въ ея зарожденіи и развитіи, и отмѣтить въ общихъ чертахъ главнѣйшія заслуги этихъ дѣятелей.

Главнѣйшія свойства электротехники проявляются въ отношеніяхъ ея къ практической жизни и къ наукѣ. Современная, крайне разнообразная, техника слагается изъ многихъ отдѣловъ.

Эти отдѣлы нерѣдко касаются чрезвычайно важныхъ отраслей дѣятельности цивилизованныхъ народовъ; но говоря объ электротехникѣ, нельзя ограничиться напомниманіемъ, что она составляетъ нѣкоторую отрасль техники, одну изъ многихъ ея вѣтвей. Говорить такъ нельзя потому, что теперь нѣтъ такой отрасли техники, которая не нуждалась бы въ примѣненіи къ ней электричества. Электротехника проникаетъ всюду; она связывается со всѣми отраслями техники, вездѣ открывая новые пути дѣйствія, часто столько же полезные, сколько неожиданные. Примѣненія электричества къ достиженію самыхъ разнообразныхъ цѣлей практической жизни видимы всѣмъ. Кто не знаетъ, что благодаря электрическимъ телеграфамъ почти моментально передаются извѣстія на отдаленнѣйшія разстоянія; что по телефону мы бесѣдуемъ съ людьми, находящимися не только въ другихъ домахъ, но и въ другихъ городахъ, узнавая ихъ голосъ; что наши улицы и жилища освѣщаются электричествомъ иногда лучше, чѣмъ днемъ; что на фабрикахъ, на заводахъ, на желѣзныхъ дорогахъ, уличныхъ трамваяхъ, на военныхъ корабляхъ, въ крѣпостяхъ, въ химическихъ лабораторіяхъ, въ кухняхъ и прачешныхъ, вездѣ электричество находитъ себѣ самое разнообразное примѣненіе. Стоитъ разъ попользоваться примѣненіями электричества, чтобы самому оцѣнить ихъ удобство и даже трудность обходиться безъ нихъ. Поэтому, говоря объ электротехникѣ, слѣдуетъ говорить, что она есть техника по преимуществу, первенствующая отрасль среди другихъ отраслей техники, имѣющая право привлекать вниманіе и даже требовать его со стороны техниковъ всѣхъ возможныхъ отраслей.

Естественно поэтому, что членами Съезда являются техники всевозможныхъ направленій.

Что же касается отношеній электротехники къ наукѣ, то надо сказать, что теперь каждая отрасль техники имѣетъ такое множество фактовъ, обработанныхъ научно, что изученіе любого техническаго знанія невозможно безъ помощи наукъ, дающихъ средства для обобщеній. Электротехника и въ этомъ отношеніи занимаетъ исключительное и при томъ высшее положеніе. Связь ея съ науками о природѣ обширнѣе и тѣснѣе, чѣмъ другихъ отраслей техники.

Многія изъ этихъ отраслей, нуждаясь въ помощи наукъ естественныхъ и отвлеченныхъ, заимствуя отъ нихъ способы изслѣдованія и разрѣшенія своихъ вопросовъ, предлагаютъ самимъ стоящимъ выше нихъ наукамъ не особенно интересныя и важныя задачи. Всѣ такія отрасли техники мало привлекаютъ вниманіе ученыхъ, и потому на Създахъ такихъ техниковъ ученые обыкновенно не принимаютъ участія. Въ бесѣдахъ на этихъ Създахъ нѣтъ того живого общенія мнѣній между учеными и техниками, который могъ бы помогать развитію не только техники, но и науки.

Электричество, напротивъ, представляетъ предметъ изученія первостепенной важности и для техниковъ, и для ученыхъ. Если техники нуждаются въ трудахъ ученыхъ для наилучшаго примѣненія электричества къ достиженію практическихъ цѣлей, то и ученые находятъ высокой интересъ въ изученіи явленій, достижимыхъ только въ практическихъ примѣненіяхъ техники съ ея громадными матеріальными средствами. Такимъ образомъ, на поприщѣ электротехники устанавливается сама собою особенно близкая связь между представителями науки и техники. Тѣ и другіе идутъ рука объ руку, помогая другъ другу. Поэтому мы, техники, съ удовольствіемъ привѣтствуемъ ученыхъ членовъ нашего Създа. Они, трудясь вмѣстѣ съ нами надъ расширеніемъ и углубленіемъ знаній, относящихся къ электричеству, найдутъ вмѣстѣ съ тѣмъ новые поводы и средства къ развитію не только естественныхъ наукъ, но и наукъ отвлеченныхъ. Тутъ легко могутъ возникнуть споры, подобные плодотворнѣйшему и въ свое время знаменитому спору Эйлера съ Даламберомъ, вызванному вопросомъ о дрожаніи струнъ, привлечшему къ себѣ многихъ математиковъ XVIII столѣтія, и послужившему къ уясненію труднѣйшихъ понятій въ области чистой математики.

Нельзя, конечно, предсказать, къ какимъ результатамъ приведутъ труды нашего перваго Създа, еще труднѣе предвидѣть будущее вліяніе электротехники на измѣняющіяся непрерывно формы жизни цивилизованныхъ народовъ, но не легко и воздержаться отъ выраженія хотя бы возможныхъ надеждъ. Не останавливаясь на многихъ предположеніяхъ для характеристики неимовѣрной важности возможныхъ послѣдствій удачнаго примѣненія электричества, достаточно остановиться на одномъ обстоятельстве.

Если когда-нибудь удастся устроить удобо-

примѣнимые и мощные аккумуляторы электрической энергіи, то въ жизни народовъ произойдетъ переворотъ, подобный тому, какой произошелъ при распространеніи паровой машины. Исключительно плодотворныя послѣдствія отъ распространенія этой машины произошли оттого, что явилась возможность при ея посредствѣ вызвать къ широкой дѣятельности неисчислимые запасы почти бездѣйствовавшей до того времени солнечной энергіи, скрытой въ нѣдрахъ земли въ каменномъ углѣ. Благодаря паровой машинѣ эту дремавшую энергію направили для движенія пароходовъ и желѣзнодорожныхъ поѣздовъ, и только благодаря этой энергіи развилась грандіозная заводская и фабричная промышленность. Послѣдствіемъ всего этого явилось глубокое измѣненіе взаимныхъ отношеній образованныхъ народовъ и подчиненіе имъ странъ, не обладавшихъ вызванною къ дѣятельности силою природы. При удачномъ разрѣшеніи вопроса объ аккумуляторахъ человекъ подчинитъ себѣ новый неизсякаемый источникъ энергіи. Движеніе окружающей насъ атмосферы, изъ которой теперь мы извлекаемъ крайне малую пользу, сдѣлается этимъ источникомъ энергіи и во множествѣ случаевъ эта энергія замѣнитъ и дополнитъ энергію, доставляемую теперь топливомъ. Не говоря въ подробности о другихъ послѣдствіяхъ улучшеній электротехники, уже болѣе или менѣе намѣченныхъ, менѣе важныхъ, но болѣе вѣроятныхъ и близкихъ къ осуществленію, можно сказать, что и эти улучшения чреваты самыми благими результатами. Развивающееся на нашихъ глазахъ могущество юной отрасли техники невольно возбуждаетъ вопросъ: давно ли стали русскіе люди знакомиться съ электричествомъ и сдѣлано ли у насъ что-либо для развитія электротехники.

Знакомиться мы стали со временъ Ломоносова, но съ удовольствіемъ и гордостью можемъ сказать, что Россія и русскіе люди уже внесли крупныя вклады, дали сильныя толчки развитію электротехники.

Не буду излагать исторію развитія. Напомню только самыя выдающіяся имена и самыя важныя изъ достигнутыхъ ими результатовъ, факты извѣстные и неоспоримые.

Профессоръ Медицинской Академіи Петровъ, въ самомъ началѣ истекающаго вѣка, раньше знаменитаго Дэви, описалъ вольтову дугу, ясно указавъ ея примѣненіе къ освѣщенію, распространяющемуся теперь все болѣе и болѣе.

Баронъ Шиллингъ фонъ-Канштадтъ, въ началѣ тридцатыхъ годовъ, первый достигъ практическаго осуществленія идеи о примѣненіи электричества къ телеграфированію на большія разстоянія. Міровое значеніе электрическаго телеграфа теперь извѣстно всѣмъ.

Членъ Петербургской Академіи Наукъ Якоби первый предложилъ гальванопластику, уже получившую чрезвычайно важныя примѣненія и въ промышленности и въ воспроизведеніи различ-

ныхъ предметовъ изящныхъ искусствъ, съ величайшей точностью воспроизводя и артистически исполненные предметы скульптуры, и гравюру и другіе предметы типографскаго тисненія. Тотъ же Якоби построилъ первый электродвигатель. При тѣхъ слабыхъ токахъ, которые были доступны во времена Якоби, его электродвигатель не получилъ практическаго примѣненія. Но и до сихъ поръ онъ остается прототипомъ машинъ этого рода, получающихъ все большее и большее примѣненіе и безъ которыхъ были бы немыслимы разнообразнѣйшія примѣненія электричества. Для дальнѣйшихъ практическихъ примѣненій нуженъ былъ и дальнѣйшій сильный толчекъ. Толчекъ этотъ былъ данъ Павломъ Николаевичемъ Яблочковымъ.

Ни забытое указаніе Петрова на вольтову дугу, какъ на источникъ свѣта, ни распространенное среди образованныхъ людей всѣми учебниками физики описаніе вольтовой дуги, данное Дэви, не выводило эту свѣтящуюся дугу изъ стѣнъ физическихъ кабинетовъ, если не считать нѣсколькихъ совершенно неудавшихся попытокъ освѣщенія значительныхъ пространствъ, въ родѣ попытки, сдѣланной, напримѣръ, въ Петербургѣ въ зиму съ 1849 на 1850 годъ. Тогда электрическимъ фонаремъ, поставленнымъ на башнѣ Главнаго Адмиралтейства, предполагали освѣтить Невскій, Гороховую и Вознесенскій проспектъ.

Павель Николаевичъ Яблочковъ въ 1868 г. въ изобрѣтенной имъ свѣчѣ первый съ полнымъ успѣхомъ вынесъ вольтову дугу изъ физическаго кабинета на улицы Парижа и Лондона и освѣтилъ ихъ съ небывалою яркостью. Теперь, конечно, никто не станетъ освѣщать улицы или дома свѣчами Яблочкова, совершенно подобно тому, какъ никто не будетъ воспроизводить паровую машину Уатта. Но свѣча Яблочкова дала электротехникѣ такой же сильный толчекъ на пути разнообразнѣйшихъ практическихъ примѣненій электричества, какой паровая машина Уатта дала примѣненіямъ пара въ промышленности. Успѣшное электрическое освѣщеніе улицъ, достигнутое Яблочковымъ, побудило множество людей направить свои умственные силы и матеріальныя средства къ отысканію разнообразнѣйшихъ практическихъ примѣненій электричества и, благодаря ихъ трудамъ, достигнуто множество полезнѣйшихъ результатовъ.

Заслуги Яблочкова не ограничиваются достигнутыми имъ результатами практически примѣнимаго освѣщенія улицъ и домовъ. Несмотря на господствовавшее въ его время среди лучшихъ знатоковъ электричества убѣжденіе, что съ успѣхомъ можно работать только съ постояннымъ токомъ, Яблочковъ съ прозорливостью, свойственною только людямъ исключительнаго таланта, сталъ добиваться примѣненія переменнаго тока. Его стремленія оправдались, и теперь уже нѣтъ сомнѣній въ чрезвычайной и незамѣнимой пользѣ примѣненія переменнаго тока въ электротехникѣ. Третья крупнѣйшая заслуга

Яблочкова состояла въ изобрѣтеніи въ 1878 г. трансформатора электрическаго тока. Чтобы оцѣнить значеніе трансформаторовъ, достаточно сказать, что безъ нихъ было бы невозможно передавать на большія разстоянія токи, способные производить большую работу. Только съ помощью трансформаторовъ можно пользоваться силою водопадовъ, превращая ихъ энергію въ электрическую энергію и передавать ее тонкими проволоками на далекія разстоянія и тамъ, вдали, снова превращать огромную электрическую энергію въ свѣтъ, въ теплогу или механическую работу, сосредоточенную въ какой-нибудь огромной машинѣ или раздробленную на множество мелкихъ машинъ, распредѣляя ихъ, если угодно, между кустарями.

Таковы заслуги П. Н. Яблочкова въ сферѣ электротехники. Идеи его были дальновидны и чрезвычайно плодотворны. Съ ними навѣрное встрѣтятся не разъ и въ будущемъ. Но чѣмъ идея глубже и плодотворнѣе, тѣмъ труднѣе она понимается другими и тѣмъ труднѣе отыскиваются люди, способные усваивать ее, правильно оцѣнивать и съ успѣхомъ извлекать практическую пользу, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда примѣненіе требуетъ новой дополнительной работы мысли. Тѣмъ отграднѣе для насъ право, позволяющее сказать, что и тутъ дѣло двигаетъ впередъ искусною рукою русскій человекъ Михаилъ Осиповичъ Доливо-Добровольскій. Онъ не только понялъ все важное значеніе замѣны постоянныхъ токовъ переменными, не только оцѣнилъ всю пользу трансформации токовъ, онъ быстро и полнѣе самого Феррариса овладѣлъ его идеею объ открытомъ имъ вращающемся магнитномъ полѣ и первый, опередивъ американцевъ, устроилъ сильный (въ 100 силъ) электродвигатель съ трехфазнымъ токомъ. Это былъ первый электродвигатель безъ всякихъ трудно поддерживаемыхъ въ исправности щетокъ и безъ коллекторовъ. Доливо-Добровольскій въ то же время въ 1892 году первый устроилъ передачу тока на огромное разстояніе (175 километровъ отъ водопада на Неккарѣ и Лауфена до Франкфурта на Майнѣ) и посредствомъ этого тока превращалъ энергію водопада въ освѣщеніе Франкфуртской выставки. Теперь такія передачи уже устраиваются во множествѣ, и въ одной Италіи, не имѣющей своего минеральнаго топлива, насчитываютъ болѣе 1.000 установокъ для передачи энергіи падающей воды въ различныя мѣста посредствомъ трансформированнаго электрическаго тока. Наконецъ, Доливо-Добровольскій въ теченіе уже 12 лѣтъ съ огромнымъ успѣхомъ руководитъ дѣятельностью самой большой европейской фирмы Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft въ Берлинѣ, занимающейся электротехническою дѣятельностью.

Лодыгину принадлежитъ первая идея устройства повсюду распространенныхъ теперь лампъ накаливанія.

Чиколевъ первый предложилъ устройство дифференціальныхъ лампъ.

Бенардось достигъ раньше, чѣмъ кто-либо, практически примѣнимаго въ большихъ размѣрахъ спаиванія и свариванія металловъ.

Наконецъ, Поповъ раньше или, по крайней мѣрѣ, одновременно съ Маркони нашелъ способъ телеграфированія безъ проводовъ.

Таковы были услуги, оказанныя русскими дѣятелями на поприщѣ электротехники. Они показываютъ, что сфера этой дѣятельности представляетъ интересъ русскому уму и вполне ему по силамъ. Въ этомъ свойствѣ нашего ума заключается причина, привлекающая сегодня сюда такое многолюдное собраніе техниковъ, ученыхъ и лицъ, сочувствующихъ трудамъ, направленнымъ къ разработкѣ науки и техники.

Это же свойство нашего ума даетъ мнѣ увѣренность, что принесетъ свою долю пользы и Первый Всероссийскій Электротехническій Съездъ, который я теперь имѣю честь объявить открытымъ.

Столбѣіе электрическаго тока.

Рѣчь, произнесенная на открытіи Съезда
27 декабря 1899 года академикомъ
Н. Г. Егоровымъ.

Мм. Гг.

Мы собрались сюда на Первый Всероссийскій Электротехническій Съездъ съ цѣлью сообща обсудить вопросы, интересующіе современную электротехнику, и намѣтить мѣропріятія для скорѣйшаго развитія въ нашемъ отечествѣ электротехническихъ знаний и промышленности. Но, смотря на грандіозныя техническія примѣненія электрическаго тока, слѣдуетъ помнить, что новая отрасль нашихъ знаний—электротехника—зародилась въ тиши лабораторій и что большая часть удивительныхъ изобрѣтеній обязана своимъ существованіемъ цѣлому ряду явленій и силъ, иногда въ высшей степени слабыхъ и незначительныхъ, совершенно ускользающихъ не только отъ вниманія обыкновеннаго наблюдателя, но и отъ изслѣдователя, невооруженнаго соответственными приборами. Вотъ почему, исполняя лестное порученіе Комитета Съезда дать въ сегодняшнемъ собраніи очеркъ новѣйшихъ научныхъ успѣховъ въ области электрическихъ явленій, я счелъ небезполезнымъ предварительно остановить ваше вниманіе на нѣкоторыхъ главнѣйшихъ моментахъ въ исторіи развитія нашихъ знаний объ электрическомъ токѣ. Я надѣюсь, что при воспоминаніи объ этихъ моментахъ, вы получите увѣренность, что и тѣ вопросы, которые волнуютъ современную науку, быть можетъ, въ недалекомъ будущемъ получатъ практическое примѣненіе.

Тропинка къ могучему непрерывному потоку электричества была указана болѣе ста лѣтъ тому назадъ анатомомъ Гальвани въ знаменитомъ его опытѣ надъ лягушкой.

Но первый источникъ электрическаго тока былъ намъ данъ ровно сто лѣтъ тому назадъ Вольта.

Его знаменитый столбъ изъ паръ мѣдно-цинковыхъ пластинокъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга кусочками мокраго сукна, вызвалъ удивленіе и интересъ всего современнаго ученаго міра.

Но не думайте, что вольтовъ столбъ не вызвалъ энтузіазма въ русскомъ ученомъ того времени.

Профессоръ М.-Х. Академіи, Василій Влад. Петровъ не только первый устроилъ огромныхъ размѣровъ горизонтальный вольтовъ столбъ, но и произвелъ рядъ замѣчательныхъ опытовъ, къ сожалѣнію, совершенно неизвѣстныхъ въ иностранной литературѣ и даже мало извѣстныхъ въ нашей. По моему мнѣнію, его печатный трудъ подъ заглавіемъ: „Извѣстіе о Гальвани-Вольтовскихъ опытахъ посредствомъ огромной батареи, состоявшей иногда изъ 4.200 мѣдныхъ и цинковыхъ кружковъ“ представляетъ драгоцѣнный вкладъ въ научную литературу начала нынѣшняго вѣка. Если бы „Извѣстіе“ было написано на латинскомъ языкѣ или на новомъ иностранномъ, оно одно дало бы Петрову право на почетное мѣсто въ ряду европейскихъ ученыхъ того времени...

Вольта, передавая сто лѣтъ тому назадъ, въ 1800 г., въ руки ученыхъ изслѣдователей природы свой знаменитый столбъ, едва ли ожидалъ, что первый источникъ непрерывнаго электрическаго потока вскорѣ послужитъ незабываемымъ неразрушимымъ мостомъ черезъ пропасть, которая лежала съ давнихъ поръ между магнитомъ и наэлектризованнымъ тѣломъ и казалась непродоходимой.

Въ 1820 году Эрштедъ своимъ случайнымъ наблюдениемъ отклоненія магнитной стрѣлки подч. влияніемъ электрическаго тока далъ первую опору для перехода черезъ эту пропасть между магнетизмомъ и электричествомъ и вызвалъ рядъ изслѣдованій знаменитыхъ французскихъ физиковъ того времени. Араго, Амперъ, Био-Саваръ и Лапласъ въ короткій срокъ, въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, устанавливають эквивалентность между электрическими токами и магнитами и даютъ количественныя законы ихъ взаимодѣйствій. Въ это время Фарадей случайно заинтересовывается этими опытами, онъ внимательно повторяетъ ихъ, а, затѣмъ, вскорѣ и самъ открываетъ новые факты: вращеніе проводниковъ съ токами около магнитовъ, вращеніе магнитовъ около такихъ проводниковъ и, наконецъ, вращеніе послѣднихъ подч. влияніемъ силъ земнаго магнетизма.

Въ 1822 году, Фарадей въ своей памятной книжкѣ, въ ряду различныхъ темъ, намѣчаемыхъ къ экспериментальной разработкѣ, вписываетъ задачу: „превратить магнетизмъ въ электричество“.

Четыре раза въ промежутокъ времени съ 1824 г. по 1828 г. Фарадей принимался за этотъ вопросъ, но не получалъ положительнаго резуль-

тата. Отличаясь удивительною настойчивостью въ осуществленіи своихъ идей, Фарадей лѣтомъ 1831 года произвелъ еще опытъ съ желѣзнымъ кольцомъ, на которомъ были намотаны двѣ проволочныя спирали. Пропустивъ токъ черезъ одну обмотку, а другую замкнувъ длинной проволокой, вблизи которой была расположена магнитная стрѣлка, Фарадей получилъ впервые индукціонный токъ. Черезъ два года, 29 ноября 1833 года, Ленцъ доложилъ Императорской Академіи Наукъ правило, по которому происходитъ сведеніе магнито-электрическихъ явленій на электромагнитныя. Это правило — есть извѣстный всѣмъ намъ законъ Ленца. Благодаря своимъ дальнѣйшимъ экспериментальнымъ изслѣдованіямъ въ сотрудничествѣ съ Якоби и Савельевымъ, Ленцъ долженъ быть признанъ однимъ изъ основателей науки объ электромагнитизмѣ.

Открытіе Фарадеемъ электромагнитной индукціи покрыло его неувядаемой славой, навѣки связавъ имя Михаила Фарадея съ великими практическими примѣненіями индукціонныхъ токовъ, которые были сдѣланы впоследствии другими. Самъ Фарадей и не заботился о практическомъ примѣненіи магнитоэлектрической индукціи, а какъ философъ и страстный экспериментаторъ, спѣшилъ открывать новые научные факты. „Я болѣе желаю“, писалъ Фарадей въ 1831 году, „открывать новые факты и соотношенія, зависящіе отъ магнито-электрической индукціи, чѣмъ стараться увеличить силу полученныхъ уже дѣйствій, ибо твердо убѣжденъ, что она впоследствии найдетъ свое полное развитіе“.

Исторія электротехники вполне оправдала ожиданія гениальнаго экспериментатора, а исторія науки доказала, насколько важно было для ея развитія философское направленіе Михаила Фарадея. Быть можетъ, не одна случайность доставила индукціонный токъ въ руки Фарадея, а не въ руки знаменитыхъ физиковъ, обладавшихъ и экспериментальнымъ талантомъ и математическимъ анализомъ. Въ то время, какъ знаменитые современники Фарадея руководились въ своихъ изслѣдованіяхъ законами Кулона и идеей дѣйствія на разстояніе, Фарадей, не подавленный научной дисциплиной, освоившійся съ опытомъ прежде чѣмъ съ теоріей, твердо вѣрилъ, что въ явленіяхъ электрическихъ, магнитныхъ и электромагнитныхъ, дѣйствія однихъ тѣлъ на другія совершаются при участіи промежуточной и окружающей среды.

Руководимый этимъ взглядомъ, Фарадей открылъ много фактовъ, которыхъ теорія и не предвидѣла.

Вотъ самые главные: законы электролиза, значеніе изолирующаго матеріала въ конденсаторѣ, парамагнетизмъ и діаммагнетизмъ и, наконецъ, поражающее своей обособленностью, вращеніе плоскости поляризаціи свѣтового луча при прохожденіи его по направленію магнитныхъ линий силъ чрезъ тѣла, помѣщенные между полюсами электромагнитовъ.

Мысли Фарадея объ участіи свѣтового эфира въ передачѣ электромагнитныхъ дѣйствій, какъ искры, разбросанныя въ многочисленныхъ его мемуарахъ, были бережно собраны знаменитымъ физикомъ и аналитомъ Клеркомъ Максвеллемъ и оформлены въ блестящее пламя — въ электромагнитную теорію свѣта. Съ точки зрѣнія этой теоріи Максвелль утверждалъ, что въ частицахъ свѣтящихся тѣлъ постоянно совершаются быстрыя движенія электричества и что происходящія при этомъ въ окружающей срединѣ электромагнитныя возмущенія и есть свѣтъ.

Такимъ образомъ, среда, служащая для передачи электромагнитныхъ дѣйствій, и по Фарадею и по Максвеллю является тождественною съ свѣтовымъ эфиромъ. По электромагнитной теоріи свѣта, вся электрическая энергія, то молекулярное возмущеніе, которымъ объясняются свойства электростатическаго поля, заключается не въ заряженномъ проводникѣ, а исключительно въ непроходящей средѣ, окружающей проводникъ. Свойства наэлектризованныхъ проводниковъ зависятъ не отъ веществъ металла, а исключительно отъ окружающей среды. По той же электромагнитной теоріи свѣта, электрическій токъ есть токъ электромагнитной энергіи въ пространствѣ, окружающемъ проводъ. Проводники только гасители электрической энергіи; попадая въ нихъ, она превращается въ теплоту; электролиты обыкновеннаго источника тока — поставщики химической энергіи, которая превращается въ электромагнитную энергію. Гдѣ въ батарее происходитъ такое превращеніе — это вопросъ не рѣшенный и до сихъ поръ. (Замѣчательное по выразительности изложеніе основъ этой теоріи вы можете найти въ рѣчи покойнаго профессора Столѣтова „Эфиръ и электричество“, сказанной имъ 6 лѣтъ тому назадъ на 8 Съѣздѣ Р. Ест. и Вр. въ С.-Петербургѣ).

Въ концѣ 80-хъ годовъ Герцъ (Hertz) съ помощью электрическихъ разрядовъ впервые получилъ сравнительно короткія электромагнитныя волны (длиной въ 10 м.—50 см.), которыя, какъ предсказалъ К. Максвелль, ничѣмъ качественно не отличаются отъ свѣтовыхъ волнъ. Огромная разница между ними только количественная: въ видимыхъ свѣтовыхъ лучахъ число колебаній въ 1 сек. достигаетъ въ среднемъ 600 билліоновъ (длина волны около $\frac{1}{2000}$ мм.), а въ электромагнитныхъ лучахъ, полученныхъ Герцемъ, число эфирныхъ колебаній въ 1 сек. достигаетъ только сотенъ милліоновъ.

Нашъ соотечественникъ П. Н. Лебедевъ съ большимъ искусствомъ устроилъ въ 1895 г. очень малые вибраторъ и резонаторъ Герца, благодаря которымъ ему удалось получить электромагнитныя волны длиной около 6 мм., т. е. около 12.000 разъ болѣе длины волны желтыхъ лучей.

Открывъ двойное преломленіе этихъ лучей въ кристаллической сѣрѣ, П. Н. Лебедевъ построилъ изъ сѣры особый поляризаторъ электромагнитныхъ лучей — совершенно подобный нико-

лю-поляризатору изъ исландскаго шпата — для свѣтовыхъ лучей.

Подобно тому, какъ свѣтовой лучъ, достигая селеновой пластинки увеличиваетъ ея электропроводимость, также гертцовскій электромагнитный лучъ, достигая до стеклянной трубочки, наполненной металлическими опилками, смѣшанными съ изолирующимъ порошкомъ, — моментально превращаетъ почти неэлектропроводящій столбикъ порошка въ сильно проводящій каналъ. Достаточно затѣмъ сообщить трубочкѣ небольшою ударъ, и она опять дѣлается не-проводникомъ. Такая трубка, называемая теперь лучевымъ проводникомъ (*radio-conducteur, coherer*), была впервые предложена Бранли, а въ 1895 г. въ рукахъ нашего соотечественника, А. С. Попова послужила съ большимъ успѣхомъ для его научныхъ изслѣдованій электрическихъ колебаній въ атмосферѣ, направивъ его мысли къ новому способу телеграфирования безъ проводовъ. Вамъ всѣмъ хорошо извѣстно, что этотъ способъ телеграфирования безъ проводовъ, съ помощью гертцовскихъ лучей, уже осуществленъ на практикѣ.

Съ точки зрѣнія электромагнитной теоріи свѣта этотъ способъ — не что иное, какъ давно извѣстный способъ передачи на далекое разстояніе свѣтовыхъ сигналовъ (напр. телеграфъ).

Преимущество новаго приѣма телеграфирования, однако, заключается въ томъ, что Гертцовскіе лучи, въ противоположность свѣтовымъ, легко проходятъ черезъ сильнѣйшій туманъ и черезъ скалы, задерживаясь только металлами и электролитами...

Кто ожидалъ, что Гейслеровская трубка, измѣненная Круксомъ, можетъ дать отъ отрицательнаго электрода потокъ лучей, замѣчательныхъ по своимъ свѣтовымъ и механическимъ свойствамъ, пучекъ катодныхъ лучей, измѣняющихъ свое направление подъ вліяніемъ магнита. Кто ожидалъ, что трубка Крукса, въ свою очередь, нѣсколько имѣнная талантливымъ Гертцомъ и его ученикомъ Ленаромъ (*Lenard*), обнаружитъ намъ въ ряду катодныхъ лучей такіе, которые, выйдя изъ трубки наружу, въ состояніи проникать черезъ слой металловъ, вызывать фосфоресценцію, увлечь зарядъ съ электроскопа и производить химическія дѣйствія на фотографической пластинкѣ.

Вскорѣ, въ концѣ 1895 г., Круксовская же трубка поразила совершенно случайно вниманіе Рентгена своею способностью дѣйствовать на флюоресцирующие экраны и на фотографическую пластинку; но при какихъ условіяхъ? — Она была скрыта въ ящикѣ, непрозрачномъ для обыкновеннаго свѣта.

Рентгену достаточно было нѣсколькихъ дней предварительныхъ опытовъ, чтобы открыть новый приѣмъ тѣневой фотографіи скелета человѣческаго тѣла и главныя свойства X-лучей, рѣзко отличающихся и отъ катодныхъ и отъ ультрафіолетовыхъ. Рентгеновскіе лучи, невоспримчи-

вые къ вліянію магнита (въ противоположность катоднымъ), не обнаруживаютъ ни преломляемости, ни поляризации, которыми обладаютъ ультрафіолетовые.

Но Рентгеновскіе лучи, какъ извѣстно, имѣютъ нѣкоторое общее свойство и съ ультрафіолетовыми, и съ катодными лучами, въ томъ смыслѣ, что, падая на наэлектризованное тѣло, разряжаютъ его почти моментально, а окружающій газъ дѣлаютъ проводникомъ электричества. Чрезвычайно интересныя въ этой области явленія были предметомъ замѣчательныхъ экспериментальныхъ изслѣдованій покойнаго проф. А. Г. Столѣтова, получившихъ громкую извѣстность за границей. Эти изслѣдованія опубликованы въ 1889 г. въ его статьѣ «Актиноэлектрическія явленія». Въ ней намѣчено много вопросовъ для дальнѣйшихъ экспериментальныхъ работъ.

Ближайшее разсмотрѣніе явленій электропроводимости газовъ при обыкновенной упругости и въ состояніи разрѣженія заставляеть нѣкоторыхъ ученыхъ предположить, что въ газѣ при этихъ условіяхъ проводимость электролитическая, т. е., что въ немъ происходитъ явленіе іонизации, сходственное до нѣкоторой степени съ тѣмъ явленіемъ распада и соединенія положительно наэлектризованныхъ и отрицательно наэлектризованныхъ частицъ сложной молекулы, которое мы допускаемъ существующимъ въ жидкихъ электролитахъ для объясненія процессовъ обыкновеннаго электролиза. Принимая эту гипотезу, мы изъ опыта находимъ, что каждому іону, независимо отъ его массы, различной для различныхъ элементовъ, соотвѣтствуетъ одна и та же величина электрическаго заряда.

Проф. Кембриджскаго университета Томсонъ, въ нынѣшнемъ году, изучая скорость потери электрическаго заряда съ отрицательно наэлектризованной пластинки въ разрѣженныхъ газахъ подъ вліяніемъ ультрафіолетовыхъ лучей, нашелъ возможнымъ, по степени разрѣженія газа и потенциалу наэлектризованной пластинки, опредѣлить величину отношенія массы отрицательныхъ іоновъ къ ихъ заряду. Это отношеніе массы газовой частички къ ея заряду оказалось почти такимъ же, какое онъ нашелъ уже ранѣе для отрицательныхъ іоновъ, участвующихъ въ образованіи катодныхъ лучей; съ другой стороны, это отношеніе по числовой величинѣ оказалось почти въ 1000 разъ меньше отношенія для іоновъ тѣхъ же газовъ, но при обыкновенномъ электролизѣ растворовъ. Отчего же такое различіе въ отношеніяхъ? Различіе ли въ массахъ іоновъ, при различныхъ условіяхъ іонизации газа, или различіе въ зарядѣ тѣхъ же іоновъ обуславливаетъ разницу отношеній? Остроумной постановкой опытовъ Томсону удалось получить весьма согласные результаты относительно величины заряда отрицательныхъ іоновъ различныхъ газовъ. Она оказалась равной заряду водороднаго іона при обыкновенномъ электролизѣ воды и растворовъ. При такомъ результатѣ, чтобы объяснить

малую сравнительно величину отношенія массы іона къ его заряду при іонизаціи разрѣженныхъ газовъ подѣ влияніемъ катодныхъ, ультрафіолетовыхъ, Рентгеновскихъ и Беккерелевскихъ (отъ уранов. солей) лучей, Томсонъ долженъ былъ естественнымъ образомъ допустить, что нормальный атомъ, нынѣ принимаемый за недѣлимую частицу всякаго вещества—различную по массѣ для различныхъ элементовъ, — состоитъ изъ собранія весьма маленькихъ частичекъ, въ количествѣ различномъ для разныхъ элементовъ, но равныхъ по массѣ. По Томсону, процессъ іонизаціи газа, будетъ ли это газъ простой (водородъ, кислородъ), или сложный, какъ хлороводородная кислота, подѣ влияніемъ выше названныхъ лучей, состоитъ въ отщепленіи отъ каждаго атома маленькой частички, которая и есть отрицательный іонъ. Остающаяся большая часть атома, по массѣ почти не отличающаяся отъ начального атома, — положительный іонъ. Эти-то частички съ массой около 2.10^{-26} грамма, по гипотезѣ Томсона, и являются носителями электричества отъ одного атома къ другому.

Если гипотеза іоновъ, талантливо развиваемая Арениусомъ и его учениками, своимъ символизмомъ такъ много сдѣлала для объединенія сложныхъ явленій электролиза растворовъ, то въ данномъ случаѣ гипотеза Томсона должна привлекать къ себѣ вниманіе современныхъ физиковъ еще тѣмъ болѣе, что ея выводы объясняютъ не только качественно, но и количественно одно новое электромагнитное явленіе, точнѣе сказать магнитно-оптическое явленіе, изученное недавно проф. Цеманомъ (Zeeman) въ Амстердамѣ.

Еще въ 1862 году, вскорѣ послѣ открытія спектрального анализа, Фарадей искалъ условій обнаружить влияніе магнитнаго поля на свѣтовые источники; онъ надѣялся подмѣтить измѣненіе въ характерѣ распредѣленія спектральныхъ линій цвѣтныхъ бунзеновскихъ пламенъ—желтаго натроваго, краснаго литіева и др. Фарадей получилъ отрицательный отвѣтъ.

Въ 1896 году Цеманъ, воспользовавшись болѣе совершенными приборами, открылъ влияніе магнитнаго поля на лучеиспусканіе натроваго пламени, расположеннаго между полюсами сильнаго электромагнита.

Результаты главныхъ опытовъ состоятъ въ слѣдующемъ: Натровое пламя подѣ влияніемъ магнитнаго поля измѣняетъ періоды свѣтовыхъ колебаній, пропорціонально напряженію поля; лучи, получаемые отъ пламени по направленію магнитнаго поля, оказываются поляризованными по кругу (налѣво и направо), а въ направленіи перпендикулярномъ лучи обнаруживаютъ прямолинейную поляризацію въ плоскости поля и въ плоскости перпендикулярной къ нему.

При разсмотрѣніи въ сильные спектроскопы или бунзеновскихъ цвѣтныхъ пламенъ, или индукционныхъ искръ между различными металлами, почти каждая линія раздваивается въ лучахъ, направленныхъ по оси поля, а въ лучахъ, на-

правленныхъ экваторіально къ полю, къ каждой линіи (поляризованной въ плоскости поля) прибавляются по одной съ каждой стороны (поляризованные въ плоскости перпендикулярной къ полю).

Нѣчто подобное и для спектровъ поглошенія.

Съ точки зрѣнія электромагнитной теоріи свѣта и теоріи іоновъ, въ каждомъ свѣтовомъ источникѣ, какъ и въ электролитахъ, существуютъ свободные наэлектризованные іоны, въ случаѣ натрія и др. металловъ — іоны отрицательные, которые своими перемѣщеніями обуславливаютъ свѣтовое лучеиспусканіе и возможность влиянія на пламя магнитнаго поля. Теоретическій выводъ совершенно согласуется съ результатомъ опыта, если допустить, что отношеніе массы отрицательнаго іона натрія къ его заряду меньше такого же отношенія въ случаѣ жидкаго электролита, и по величинѣ то же самое, какое слѣдуетъ по гипотезѣ Томсона (J. J. Thomson).

Вѣроятно, многимъ извѣстно, что Беккерель, вскорѣ послѣ открытія Рентгеновскихъ лучей, открылъ новый родъ лучей, испускаемыхъ урановыми солями и металлическимъ ураномъ. Эти Беккерелевскіе лучи, способные къ преломленію и поляризаціи, подобно ультрафіолетовымъ лучамъ, до нѣкоторой степени сходны и съ X-лучами. Они іонизируютъ газы, разряжаютъ наэлектризованный электроскопъ, проходятъ черезъ металлы, вызываютъ фосфоресценцію на экранахъ Рентгена и фотографическое дѣйствіе.

Работая съ подобными радиоактивными веществами, г-жа Складовская-Кюри (Skłodowska-Curie) открыла новые радиоактивные элементы: полоній и радій—болѣе энергичные по сравненію съ металлическимъ ураномъ, а Шмидтъ въ Германіи обнаружилъ въ соляхъ торія еще болѣе энергичныя тѣ же качества.

Независимо другъ отъ друга, Гизель и Беккерель испытали влияніе магнитнаго поля на эти вновь открытыя радиоактивные вещества. Оказалось, что въ магнитномъ полѣ не только для нѣкоторыхъ изъ веществъ увеличивается сила лучеиспусканія (судя по фотографіямъ), но лучи уклоняются въ своихъ направленіяхъ въ магнитномъ полѣ, уподобляясь въ этомъ смыслѣ катоднымъ лучамъ. Какъ объяснить эти различія? Откуда является и какимъ образомъ поддерживается энергія лучеиспусканія этихъ тѣлъ? Это задачи будущихъ изслѣдователей.

Еще недавно открытыя Складовской элементы, радій и полоній, уже изслѣдованы Мейеромъ въ отношеніи ихъ магнитныхъ свойствъ. Они диамагнитны, подобно висмуту. Но это мало интересное для большинства фактъ. Васъ больше можетъ взволновать рядомъ стоящіе факты: *Sa*, *Gd*, *Er* сильно парамагнитны тѣла, а окись эрбія Er_2O_3 въ 4 раза сильнѣе по магнитной проницаемости аналогичнаго окисла желѣза Fe_2O_3 .

Какъ прогрессъ случится въ электротехникѣ, если можно будетъ воспользоваться на практикѣ не только замѣчательнымъ влияніемъ очень

низкихъ температуръ на проводимость металловъ, но и неожиданнымъ выводомъ изъ опытовъ Мейера?

По краткости времени, я могъ дать сокращенный очеркъ наиболѣе выдающихся, чисто научныхъ фактовъ послѣдняго времени, которые, поражая насъ своей неожиданностью и загадочностью, могутъ показаться слишкомъ научно-отвлеченными и мало интересными для практическаго ума. Но минувшее столѣтіе электрическаго тока дало намъ достаточно примѣровъ, насколько чисто научный лабораторный опытъ, иногда случайный, а обыкновенно какъ результатъ многолѣтнихъ трудовъ многихъ изслѣдователей, становится достояніемъ практической жизни. Вотъ примѣры. Электризація металловъ при соприкосновеніи направила Вольта къ устройству своего чудеснаго прибора — прототипа современныхъ аккумуляторовъ. Магнито-электрическое кольцо Фарадея въ рукахъ Свинбурна, Циперновскаго и др. превратилось въ драгоценный механизмъ современной электротехники — въ трансформаторъ съ замкнутой магнитной цѣпью. Наконецъ, та же самая Гейслеровская трубка, которая дала намъ радиографію и радиоскопію, даетъ надежду, особенно послѣ опытовъ Тесла, Мура, Эберта и др., на возможность придать ей такую форму и устройство, при которыхъ мы получимъ отъ нея столь желанный холодный свѣтъ!

Но я увѣренъ, что и описанные мной сейчасъ опыты Цемана (Zeeman), кажущіеся вѣроятно вамъ слишкомъ теоретически отвлеченными, и они въ связи съ опытами надъ радиоактивными веществами послужатъ намъ не только къ разъясненію соотношеній между различными видами лучей: катодными, рентгеновскими, беккерелевскими и др., и электромагнитнымъ полемъ, но и, быть можетъ, послужатъ намъ путеводными нитями къ осуществленію смѣлой мысли превратить свѣтовые лучи въ электрическіе и магнитные потоки.

Въ краткомъ очеркѣ исторіи минувшаго столѣтія электрическаго тока (1799—1899) я, конечно, не имѣлъ возможности перечислить заслугъ въ наукѣ объ электрическихъ явленіяхъ очень многихъ знаменитыхъ ученыхъ, каковы: Омъ, Гауссъ, Веберъ, Генри, Беккерель, лордъ Кельвинъ, Гельмгольцъ, Маскаръ, Верде, Нейманъ, Вернеръ Сименсъ, Роуландъ, Риги, Феррарисъ, Видеманы, Кольрауши и мн. др. Бесѣда затянулась бы на часы и была бы мнѣ не по силамъ.

Теперь, я надѣюсь, вы поймете, почему я въ своей рѣчи ограничился небольшимъ перечнемъ именъ русскихъ физиковъ.

Для моей задачи и этихъ именъ достаточно. Я желалъ доказать, что русскій физикъ не только слѣдитъ уже съ начала XIX вѣка за успѣхами науки объ электрическихъ явленіяхъ, но и участвуетъ въ обогащеніи ея открытіями новыхъ фактовъ и законовъ...

Но для того, чтобы участвовать русскому ученому еще болѣе дѣятельно въ прогрессѣ современныхъ научныхъ знаній, ему надо имѣть лучшую школу, болѣе обеспеченное матеріальное положеніе и богато обставленные физическія лабораторіи. Точность современныхъ физическихъ измѣреній требуетъ специально приспособленныхъ зданий и цѣнныхъ измѣрительныхъ приборовъ.

Мы, въ сегодняшнемъ собраніи, имѣемъ здѣсь много молодыхъ талантливыхъ ученыхъ, которые ждутъ этихъ лабораторій, чтобы въ совмѣстной работѣ съ русскими техниками итти въ уровень съ европейскими и американскими сверстниками...

Успѣхи электротехники.

(Рѣчь Товарища Предсѣдателя Съезда А. И. Смирнова на открытіи Съезда 27 декабря 1899 г.)

Послѣ блестящихъ рѣчей моихъ предшественниковъ, послѣ торжественныхъ привѣтствій, на долю мою выпала честь познакомить васъ, Милостивые Государи, съ современными успѣхами въ области электротехники.

Деятнадцатый вѣкъ навсегда останется въ исторіи культуры вѣкомъ быстрого и величественнаго подъема и развитія техники, совершенно перестроившей наново вѣками выработанныя формы жизни и міроваго хозяйства.

Можно смѣло утверждать, что завоеванія культуры въ теченіе послѣдняго столѣтія неизмѣримо значительнѣе, чѣмъ пріобрѣтенія, сдѣланныя ею за три—четыре предшествовавшіе вѣка.

Въ чемъ же слѣдуетъ искать причину столь важнаго и поразительнаго явленія? Единственно, въ непрерывномъ развитіи науки и научныхъ свѣдѣній нашихъ о природѣ и ея силахъ. Но преуспѣваніе науки совершается медленно, шагъ за шагомъ, въ тиши научныхъ кабинетовъ и лабораторій, и незамѣтно для массы; успѣхи ея подготовляются цѣлыми годами предварительныхъ изслѣдованій и испытаній; успѣхи же техники быстро становятся достояніемъ народныхъ и поражаютъ неподготовленные умы, не знакомые съ подробной исторіей того или другаго открытія или изобрѣтенія. Связь техники и науки неразрывна. Какъ та, такъ и другая пользуются однимъ источникомъ — природой. Техника, въ лучшемъ значеніи этого слова, техника не первобытная волюнъ опирается на выводы науки, но не всѣ выводы науки дѣлаются достояніемъ техники. Въ области техники переходятъ лишь тѣ пріобрѣтенія науки, которыя, при наличныхъ средствахъ данной эпохи, оказываются применимыми къ практической жизни. Всякій шагъ техники освящается жизнью, — этимъ высшимъ практическимъ мѣриломъ, — критикой жизненнаго, здраваго смысла. Въ ней удерживается и завоевывается право гражданства только то, что пріобрѣло характеръ формы жизни.

И все-таки иѣтъ предѣловъ совершенствованія этой технической дѣятельности. Откуда же такая мощь техники? Поверхностному наблюдателю можетъ показаться, что сила техники въ поработаніи отдѣльныхъ личностей. Нѣтъ, такое заключеніе противорѣчитъ самому смыслу развитія техники, назначеніе которой — изыскивать средства къ борьбѣ человѣка за лучшія, высшія формы культурнаго существованія.

Техника мощна, безпредѣльно сильна потому, что она черпаетъ свою мощь у природы; она учитъ насъ, какъ пользоваться солнечнымъ свѣтомъ, который въ такомъ обиліи льется на землю и который, въ большей своей части, теряется непроизводительно, излучаясь обратно въ пространство; она учитъ, какъ пользоваться

этими водонадами, рѣками, потоками и ручьями, пересѣкающими поверхность земли во всѣхъ направленіяхъ. Она учитъ, какъ пользоваться безконечно разнообразными свойствами различныхъ элементовъ земной коры, которыя еще такъ же мало использованы, какъ и лучи солнечнаго свѣта.

Единственно въ этомъ—мощь техники съ самаго начала человѣческой жизни.

Одно изъ наиболѣе славныхъ проявленій этой мощи, относящееся къ началу XIX столѣтія, — это созданіе паровой двигателя. Паровая машина произвела тотъ переворотъ въ технику и мировомъ хозяйствѣ, о которомъ упоминалось раньше; она создала цѣлый рядъ новыхъ фабричныхъ и заводскихъ производствъ, дала намъ улучшенныя средства для сообщеній, какъ на сушѣ, такъ и на морѣ, и явилась, такимъ образомъ, могучимъ дѣятелемъ въ области человѣческой цивилизаціи и культуры. Паровая машина, основанная на началѣ преобразованія теплоты въ механическую энергію, воспользовалась тѣми запасами энергіи, которые оставались скрытыми въ землѣ и въ недрахъ и особенно въ каменномъ углѣ, — запасами, накопленными природою въ теченіе ряда вѣковъ.

Мы уже указывали на тѣсную связь науки и техники. Объектъ ихъ изслѣдованій—общій: природа и ея силы; одинаковы и цѣли—служеніе на благо человѣчества; но въ то время, какъ наука всесторонне изслѣдуетъ силы природы и ихъ взаимныя соотношенія, техника стремится къ практическому использованию этихъ силъ, къ приложенію ихъ на поприщѣ человѣческой дѣятельности. Это „приложеніе“ идеи, добытой наукой, и характеризуетъ технику, какъ таковую.

Идея, сама по себѣ, есть истина, не ограничиваемая предѣлами времени и пространства; техническое же приложеніе идеи должно подчиняться всѣмъ наличнымъ условіямъ жизни. Каждое техническое открытіе должно улучшать и облегчать работу человѣка въ той или иной области труда. Этому условію подчиняется и техническое добываніе энергіи: необходимо, 1) чтобы добываніе энергіи было наиболѣе просто; 2) чтобы добываемую энергію можно было, безъ особыхъ затрудненій, сохранять и накапливать; 3) чтобы энергію можно было передавать на разстояніи отъ мѣста производства къ мѣсту потребленія, и 4) чтобы производимая энергія была возможно дешева, и непремѣнно дешевле энергіи, добываемой болѣе примитивными способами.

И нѣтъ силы природы, болѣе подходящей для техники, чѣмъ электричество; поэтому-то ни одно физическое явленіе не перешло такъ быстро изъ лабораторіи ученаго на безграничное поле практическихъ примѣненій, какъ электричество. Электричество такъ быстро передается и съ такими малыми затратами накапливается, такъ быстро дешеветъ (по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ), что на его свойствахъ ясны все выступаетъ, что нужно для идеальной техники. Электрическая промышленность безъ труда примкнула къ послѣднему слову техники середины XIX вѣка — паровой машинѣ, и на каждой современной электрической станціи мы видимъ эти два символа прогресса техники обихъ половинъ нашего столѣтія — накрѣпко соединенными — паровую машину и динамомашину на одномъ общемъ валу.

Въ дальнѣйшемъ я намѣренъ сказать вкратцѣ о современномъ положеніи электротехники и о главнѣйшихъ видахъ примѣненія электрической энергіи въ промышленности, именно: о примѣненіи электрической энергіи для освѣщенія, о передачѣ электрической энергіи на разстояніи, о распредѣленіи электрической энергіи для различныхъ цѣлей электродвиженія и о примѣненіи ея въ электрохимическихъ производствахъ.

Станціи для полученія электрической энергіи, вырабатываемой при помощи паровой силы, получили широкое развитіе въ Америкѣ еще въ семидесятыхъ годахъ. Но тогда эти сооруженія не представляли такихъ грандіозныхъ устройствъ, какія мы видимъ въ настоящее время. Если въ восьмидесятыхъ годахъ станціи на 5.000 лошадиныхъ силъ считались большими,

то въ настоящее время станціи въ 10—16 тысячъ силъ не представляютъ рѣдкости. Первоначальныя станціи, возникавшія специально для цѣлей электрическаго освѣщенія, вырабатывали исключительно токъ постоянного направленія и устраивались въ городахъ, въ центрѣ районовъ, которые предназначались для освѣщенія. Увеличеніе потребностей въ освѣщеніи, а затѣмъ и въ энергіи для электродвигателей заставляло расширять станціи и доводить ихъ до предѣла перегрузки. Къ тому же, увеличеніе числа потребителей расширяло и самый районъ дѣйствія станціи. Самъ собою народился вопросъ о невыгодности станціи, имѣющихъ обширную сѣть проводовъ съ длиннымъ разстояніемъ въ предѣлахъ питаемыхъ районовъ. При современномъ состояніи электротехнической промышленности постоянный токъ низкаго напряженія весьма пригоденъ лишь для распредѣленія его на небольшомъ пространствѣ, хотя примѣненіе питательныхъ линий съ колодцами (фидеровъ) и цѣпей въ 3 и 5 проводовъ дало возможность распредѣлять электрическую энергію въ значительномъ районѣ. Такимъ образомъ, при затратѣ мѣди въ количествѣ 10 килогр. на лампу въ 40 ваттъ, возможно имѣть станцію, снабжающую токомъ конечные пункты въ разстояніи 1.800 метр., при трехпроводной системѣ, и до 3.600 метр. при пятипроводной. При системахъ распредѣленія по ст о я н н ы м и токами съ успѣхомъ примѣняются — какъ запасныя и вспомогательныя источники тока, а иногда какъ уравниватели—аккумуляторы.

При распредѣленіи постоянного тока высокаго напряженія по системѣ Тюри пользуются съ удобствомъ токами въ обширныхъ размѣрахъ и на большія разстоянія.

Задача передачи и распредѣленія п е р е м ѣ н н ы хъ токовъ высокаго напряженія, къ пользованію которыми обратились весьма многія центральныя станціи, разрѣшается въ настоящее время съ полнымъ успѣхомъ. Успѣху такого примѣненія много помогли трансформаторы разработанные въ недавнее сравнительно время.

Двух- и трехфазные токи, пользованіе которыми нашло обширное практическое примѣненіе въ теченіе послѣдняго десятилѣтія, — завоевали себѣ обширное поприще и распространяются съ особеннымъ успѣхомъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ пользованіе такими токами представляетъ существенныя преимущества, какъ, напримеръ, при распредѣленіи электрической энергіи для двигателей.

Развитіе примѣненій электродвигателей для мелкихъ промышленныхъ мастерскихъ, для вентиляціи, подъемныхъ машинъ и т. п., представляетъ одно изъ главнѣйшихъ условій удешевленія электрической энергіи: токъ для электрическаго освѣщенія расходуется въ вечерніе часы, токъ для двигателей—большою частью днемъ, и такимъ образомъ, является наиболѣе равномерная суточная нагрузка станціи.

Въ настоящее время электрическое освѣщеніе, какъ представляющее весьма много преимуществъ предъ всѣми другими способами искусственнаго освѣщенія, признается наилучшимъ.

Существуетъ весьма распространенное мнѣніе, что принятая нынѣ система электрическаго освѣщенія лампами накаливанія является единственнымъ и вполнѣ выработаннымъ способомъ примѣненія электричества къ освѣщенію. Въ дѣйствительности же, при болѣе подробномъ разсмотрѣніи этого вопроса оказывается, что современное электрическое освѣщеніе далеко еще до совершенства. Идеаль электрическаго освѣщенія—приблизиться къ дневному свѣту. Такимъ образомъ, свѣтъ долженъ быть разсѣяннымъ, а не собраннымъ въ одной свѣтящейся точкѣ; распредѣленіе свѣта должно быть равномерное во всемъ освѣщаемомъ помѣщеніи, не должно давать рѣзкихъ тѣней и, наконецъ, не выдѣлять теплоты при горѣніи, превращая всю электрическую энергію въ свѣтовую.

Принятая для освѣщенія лампа накаливанія далеко не отвѣчаетъ всѣмъ указаннымъ требованіямъ: свѣтъ ея сконцентрированъ на поверхности ея свѣтящихся нитей, лампа выдѣляетъ слишкомъ много тепла и пре-

вращает лишь незначительную часть электрической энергии в световую (2% — электрической энергии и 1/3% — энергии сжигаемого топлива). Такая малопродуктивная затрата энергии, естественно, побуждает техников и изобретателей обратиться к изысканию средств для получения лампы, наиболее экономичной по потреблению энергии. В настоящее время уже намечен путь к выработке такой лампы, дающей совершенно „холодный“ свет.

Опыты Тесла и, особенно, Мура указывают, что разрешение этой задачи — преобразование электрической энергии непосредственно в световую — возможно при помощи Гейслеровых трубок. Отдача Гейслеровых трубок, по мнению некоторых исследователей, достигает 70% электрической энергии, расходуемой на производство света. Зато, эти светящиеся трубки имеют еще то преимущество, что свечение происходит по всей длине трубки и распределяется равномерно. До сих пор эти трубки не получили практического применения, потому что свет не достаточно силен. Опыты Тесла показали, что свет Гейслеровых трубок с разряженным газом может быть доведен до значительной яркости, при пользовании переменным током весьма высокого напряжения и большой частоты; к сожалению, производство подобных токов стоит слишком дорого, а потому идея Тесла едва ли получит практическое приложение, по крайней мере, в настоящей ее форме. Более успешно разрешил этот вопрос Мур, который при помощи простых приспособлений получил от трубок настолько сильный свет, что им можно заменить свет ламп накаливания.

Показывая свое открытие Американскому Институту Электротехников, Мур осветил залу собрания 27-ю трубками, распределенными в два ряда вдоль потолка залы. Свет получился белый, равномерный и настолько сильный, что присутствовавшие были поражены эффектом нового освещения.

Кроме попытки Тесла и Мура дать новые способы электрического освещения, отметили еще лампы Ауэра и Нерста. Хотя эти лампы и вышли из фазиса лабораторных опытов, но до настоящего времени не получили практического применения, несмотря на то, что несколько обществ, купивших патенты на эти лампы, заняты их производством. Во всяком случае, можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем лампы Ауэра и Нерста дадут возможность пользоваться более дешевым светом.

Развитие электрического освещения до настоящего времени находилось в зависимости от совершенства ламп накаливания и дуговых ламп, вследствие чего одной из причин, способствовавших развитию частного электрического освещения, были те усовершенствования, которые были введены в производство карманных ламп; десять лет тому назад эти лампы потребляли, при обычном напряжении в 100—110 вольт, 5—4 ватта на свече и продавались по 4 рубля за штуку; современные лампочки накаливания потребляют только 3—2,5 ватта на свече и стоят от 20 коп. штука; кроме того, в настоящее время фабрикует лампы накаливания, могущая работать при напряжении до 250 вольт.

Что касается дуговых ламп, предназначенных для освещения больших пространств, то они дают довольно постоянный свет по наиболее низким ценам, благодаря усовершенствованиям, внесенным в производство углей для этих ламп.

За последнее время вошли в употребление дуговые лампы с закрытой вольтовой дугой. Лампы эти отличаются продолжительностью горения (от 100 часов), так как угли находятся в пространстве, почти лишенном кислорода. Давая ту же силу света, что и обыкновенные дуговые лампы, лампы с закрытой вольтовой дугой потребляют меньше энергии. Единственным препятствием к большему распространению этих ламп является их высокая, сравнительно с обыкновенными дуговыми лампами, цена.

Передача электрической энергии на расстояние и распределение ее для самых разнообразных целей представляет, без сомнения, одно из самых главных применений электричества. Успехи в этой области особенно поражают своею грандиозностью. Один из величайших водопадов в мире — Ниагарский водопад — призван к работам, и уже в настоящее время свыше 70.000 лощ. сил преобразуется здесь в электрическую энергию, посылаемую в самые разнообразные заводы, мастерские, станции и т. п.

В самых кратких словах я напомню, как передача энергии достигла настоящих блестящих результатов.

После известного открытия Фонтеном обратности динамомашин, — открытие, опубликованного им на Вильсонской выставке 1873 года, — Компания Грамма приступила к устройству установок для передачи и распределения силы, насколько то позволяли технические и экономические соображения. В 1880 году изучением вопроса занялся известный инженер Марсель Депре, который вскоре установил, что с особым удобством и пользой можно передавать ток лишь высокого напряжения.

Предпринятый им в обширных размерах ряд опытных установок вполне подтвердил его расчеты и теоретические соображения.

В 1885 году сделан был опыт передачи энергии на линии в 56 километров между Парижем и Крейлем (напряжение в 6.000 вольт, при силе тока 10 ампер; это было наивысшее напряжение, какое давали динамомашин того времени). Промышленная отдача всей системы достигала 45%.

Лишь только было установлено, что электрическая передача энергии имеет несравненные преимущества и заслуживает внимания, — промышленность не замедлила прибегнуть к этому новому средству электротехники и стала пользоваться им с большим успехом. В 1888 году в Швейцарии завод Эрликон устроил передачу электрической энергии от Золотурнского водопада в Криштетель (8 километр; сила водопада 30—50 л. с.). Установка была тщательно исследована профессором Вебером, а практические результаты превзошли всякие ожидания, — промышленная отдача равнялась 74,7%.

Дальнейшая разработка вопроса о передаче электрической энергии на расстояние при помощи постоянного тока обязана работам швейцарского инженера Тюрн, весьма успешно двинувшего это дело вперед. Благодаря его изобретательности и введенным им усовершенствованиям, район передачи значительно расширился и достигнута была возможность любого распределения энергии между отдельными двигателями-примирами. Им были сделаны усовершенствования в конструкции динамомашин, применены специальные автоматические регуляторы и увеличена степень изоляции динамо. Первая большая установка по способу этого талантливого инженера была применена в Женеве при утилизации падающей воды в 550 метров, проведенной с горь к водопроводу на расстоянии 30 километров. Разность уровней была разделена между тремя отдельными станциями с генераторами на 746, 720 и 760 лощ. сил.

Эта установка работает безукоризненно в течение 6 лет со времени ее полного оборудования. Полная сеть проводов, с последовательно включенными переменными двигателями, достигает 60 километров, напряжение тока — 5.000 до 6.000 вольт, отдача на валу переменников — 72%.

Подобные установки работают и в Швейцарии более 3-х лет (в Шодэфонь, Локль и Валь-де-Траверь) с напряжением в 10.000 и 14.000 вольт и последовательным соединением всех двигателей; провода с током высокого напряжения проведены и в частные квартиры для освещения и для малых двигателей. В последних случаях применяется трансформированный ток в 120 вольт с параллельно включенными аккумуляторами.

Возможность передачи энергии при помощи переменного тока впервые была установлена в 1883 г. Гопкинсоном, но пользование такими токами признавалось непригодным до той поры, пока не появились трансформаторы. Со введением их началось быстрое распространение способа передачи энергии переменным током при постоянном напряжении, увеличенном в первичной цепи и пониженном во вторичной (1887 г.). Легкость трансформации и простота устройства динамомашин обуславливают преобладающее значение переменного тока.

Система переменного тока в применении к двигателям оказалась менее удобной, так как последние не могли начинать вращения при нагрузке и требовали вполне синхронного движения с генератором.

Изобретения Феррариса и Тесла (двухфазный ток) и в особенности работы нашего почетного сочлена М. О. Доливо-Добровольского, Брайля и Венштрема (трехфазный ток) устранили этот недостаток и позволили значительно расширить область применения переменных токов. Двигатели с вращающимся магнитным полем отличаются весьма простым устройством, не имеют коллектора и развивают в начале вращения увеличенный момент, так что в некоторых случаях они имеют преимущества над двигателями постоянного тока.

Первый опыт применения трехфазного тока был сделан в 1891 году во время Франкфуртской электрической выставки, для передачи энергии Неккарского водопада (в 600 л. с.) из Лауфена во Франкфурт на Майн.

Отчет о Лауфенской передаче, составленный проф. Вебером, дал вполне удовлетворительный отзыв об этом смелом и блестящем опыте, доказавшем точно и определенно полную пригодность многофазных токов для передачи электрической энергии на большие расстояния. Напомним здесь те выводы, которыми закончил свой отчет Вебер.

1. Лауфен-Франкфуртская установка передавала электрическую энергию при помощи переменных токов на расстояние 170 километров по сплошным медным проводам, изолированным маслом и фарфором. Напряжение тока 8.500 — 7.500 вольт. Наименьшее количество энергии в четвертой цепи в Франкфурте составляло 63,5% и наибольшее—75,2% энергии, доставлявшейся турбинами в Лауфен.

2. Единственная причина потерь, которая можно было изобрести, зависела от сопротивления проводов.

3. Теоретические соображения показали, что влияние емкости такой воздушной линии из сплошных проводов, в установке с переменными токами, при существовавших условиях и при частоте 30—40 периодов в секунду, — столь ничтожно, что им вполне можно пренебречь при проектировании подобных передач электрической энергии.

4. Работа с переменными электрическими токами 7.500—8.500 вольт на расстояниях не больше 170 километров, при соответствующей изоляции передаточных проводов, происходит с такою же регулярностью, безопасностью и отсутствием всяких случайностей, как и работа с постоянными токами в несколько сот вольт на расстояниях нескольких метров.

Затем, после выставки, испытание передачи электрической энергии из Лауфена во Франкфурт производили проф. Киттлер и Линдлей, причем напряжение тока они доводили до 28.000 вольт, соединяя последовательно, на концах линий, 2 трансформатора. Результаты испытаний получились вполне удовлетворительные: при передаче 180 сил отдача была 70%, при частоте 24 периода в секунду.

Опыт Лауфенской передачи доказал возможность надежного применения переменных токов высокого напряжения для передачи электрической энергии на большие расстояния. Эти грандиозные опыты, с которыми навсегда будет связано имя нашего талантливого сочлена М. О. Доливо-Добровольского, главного участника всего этого дела, — послужили главным исход-

ным пунктом при всех позднейших установках многофазных токов.

Когда вопрос о передаче электрической энергии на большие расстояния получил правильное техническое разрешение, являлась возможность пользоваться ею в обширных размерах даровыми силами природы: водопадами и порогами рек. Вблизи таких даровых источников энергии стали возникать грандиозные гидротехнические сооружения, непосредственно соединенные с громадными генераторами электрической энергии. Явился новый тип „силовых“ заводов для получения электрической энергии в громадных количествах.

В американском журнале Electrical World было помещено описание многих американских установок, приводимых в действие энергией водопадов. Из собранных автором сведений о 124 станциях видно, что 50 станций (40,3%) вовсе не имеют запасных паровых машин, и что высота падения колеблется в пределах от 10 до 30 метров, иногда достигая 133 метров, и имеется одно даже в 283 метра. Эти станции питают около 200 километров трамвайных путей, 11.440 дуговых ламп, 253.500 ламп накаливания.

Из отчетов явствует, что расходы на устройство составляют в среднем 700 франк. (262 р. 50 к.) на утилизируемую лошадиную силу, а годовые расходы достигают до 117 фр. (44,6 р.) на лошадиную силу (т. е. 17% от 700 фр.).

Я позволю себе привести таблицу, показывающую последовательный рост количества лошадиных сил, передаваемых в Соединенных Штатах Северной Америки:

1892 г.	13.719	лош. сил.
1893 „	32.461	„ „
1894 „	74.860	„ „
1895 „	121.587	„ „
1896 „	196.587	„ „
1897 „	279.587	„ „

В течение пяти лет передаваемая энергия увеличилась в 20 раз.

Я не буду утруждать внимание слушателей перечислением подобных установок, а скажу лишь, что на первом месте стоят Северо-Американские Соединенные Штаты, где имеется свыше 10 установок, работающих при напряжении от 10.000 до 29.000 вольт и передающих электрическую энергию на расстоянии до 110 километров. Затем идет Швейцария (где, впрочем, применяются более низкие напряжения), с тремя большими установками (13.000—15.000 вольт) и множеством меньших (1.200—6.800 вольт).

Передача электрической энергии переменными токами преодолевает все большие расстояния; в Америке была устроена недавно линия (в Теллуриде) с напряжением в 50.000 вольт. Опыты показали, что это напряжение может быть повышено еще на 10.000 вольт, и тогда будет обеспечена экономическая передача энергии на 300 километров. Вообще в настоящее время установлено, что вопрос о расстоянии не представляет технических трудностей и может быть лишь предметом экономических соображений, при проектировании передачи энергии на большие расстояния.

Когда вопрос о передаче энергии был разрешен вполне удовлетворительно, являлась возможность применять электродвигатели для всевозможных фабричных и заводских устройств и станков. Предстояло выяснить, представляет ли такое применение удобства и выгоды, а для этого выработать способы пользования ими. Электродвигатели постоянного тока вполне отвечали на все требования, но с двигателями переменного тока вышли затруднения, так как они не могли с места начать работать с полной нагрузкой. Как уже было указано раньше, вопрос был вполне удачно разрешен при появлении трехфазных двигателей.

Электродвигатели нашли себе обширное применение

во всевозможных производствах и заняли надлежащее положение въ виду тѣхъ преимуществъ, которыя имъ присущи. Фабрики, оборудованныя электродвигателями, приняли совершенно иной видъ: исчезли передаточные валы, шкивы, ремни,—явился просторъ для доступа свѣта, воздуха и для свободнаго движенія мостовыхъ крановъ. Обращеніе со станками сдѣлалось весьма простымъ, удобнымъ, причемъ значительно уменьшились потери на треніе и т. п. Оказалось возможнымъ каждый станокъ приводить въ дѣйствіе самостоятельно. Такое оборудованіе мастерскихъ уменьшило количество пыли, грязи и брызгъ масла, что всегда неизбежно при старыхъ передачахъ съ валами, шкивами и ремнями.

Распределеніе электрической энергіи, благодаря связанному съ нимъ удобству и выгодѣ, нашло себѣ обширное примѣненіе не только въ фабрично-заводской промышленности, но и въ военно-морскомъ дѣлѣ, горномъ дѣлѣ и т. п., на чемъ я, однако, не буду останавливаться въ виду того, что эти примѣненія составляютъ предметы особыхъ докладовъ на настоящемъ Сѣздѣ.

Электрическія желѣзныя дороги и городскія трамваи за послѣдніе годы получили обширное распространеніе. Удобства въ пользованіи такими путями, сравнительная дешевизна ихъ эксплуатаціи, легкость сооруженія и др. хорошія качества способствуютъ продолжающемуся быстрому возникновенію новыхъ линій.

Первая электрическая желѣзная дорога была построена В. Сименсомъ въ 1879 году на Берлинской промышленной выставкѣ, но настоящее практическое рѣшеніе вопроса о трамваяхъ началось съ конца восьмидесятихъ годовъ въ Америкѣ, гдѣ Спрагъ и Ванъ-де-Поэль разработали полную систему трамвайной тяги и примѣнили для этого электродвигатели.

Особенно быстрое и обширное примѣненіе нашли городскія и пригородныя трамвайныя линіи, — своимъ появленіемъ онѣ увеличили дѣятельность въ ближайшихъ къ городамъ окрестностяхъ, которыя какъ бы приблизились къ городамъ и вошли въ ихъ составъ, какъ новые городскіе участки. Населеніе городовъ, несмотря на быстрый ростъ послѣднихъ, получило возможность съ удобствомъ жить въ отдаленныхъ участкахъ, связанныхъ съ центромъ прекрасными и удобными путями сообщения. Тысячи рабочихъ, служащихъ на заводахъ и фабрикахъ, всегда удаленныхъ за черту города, нашли для себя быстрый, удобный и дешевый способъ передвиженія.

Существующія городскія электрическія дороги до сего времени строились по слѣдующимъ типамъ:

- а) дороги съ воздушною канализаціею электрической энергіи;
- б) дороги съ подземною канализаціею (съ каналомъ и контактными);
- в) электрическія дороги съ аккумуляторною тягою, и
- г) дороги смѣшанныхъ типовъ.

Дороги съ воздушною канализаціею—самый распространенный типъ; такія дороги—наиболѣе дешевыя по сооруженію и по эксплуатаціи—при своей простотѣ, обеспечиваютъ наибольшую правильность и безопасность движенія. Какъ вполне испытанныя въ теченіе 10 лѣтъ, дороги эти считаются безусловно пригодными для соединенія отдаленныхъ окраинъ города съ центромъ. На улицахъ, гдѣ имѣется болѣе движеніе, такія дороги сооружаются весьма рѣдко, а въ сточныхъ и болѣе красиво построенныхъ городахъ, на большихъ улицахъ даже совсѣмъ не допускаются. Доказательствомъ удобствъ примѣненія такой системы дорогъ служитъ то обстоятельство, что 95% изъ числа всѣхъ существующихъ электрическихъ дорогъ построены по этому типу. Къ числу недостатковъ системы съ воздушными проводами слѣдуетъ отнести прежде всего полную зависимость движенія отъ центральной станицы; затѣмъ, самое устройство канализаціи, которое требуетъ разстановки по улицамъ столбовъ, служащихъ для подвѣшанія проводовъ. Наличность подвѣшенныхъ не-

изолированныхъ проводовъ представляетъ нѣкоторую опасность для людей и животныхъ, которымъ, при случайномъ прикосновеніи къ такимъ проводамъ и при обрывѣ и паденіи ихъ, грозитъ опасность получить сотрясеніе отъ тока, — а въ исключительныхъ случаяхъ токъ отъ электрическихъ дорогъ можетъ причинить пораненія и ожоги.

Дороги съ подземною канализаціею строятся только въ большихъ городахъ, на лучшихъ улицахъ, съ расчетомъ на болѣею наплывъ пассажировъ. Устройство такихъ дорогъ обходится въ нѣсколько (4—5) разъ дороже предыдущихъ, но зато такія дороги обладаютъ и весьма многими преимуществами. Онѣ вполне безопасны, и существованіе верхняго пути ихъ не затрудняетъ движенія и не безобразитъ улицъ. Сѣтъ проводовъ укладывается на изоляторахъ въ каналѣ, имѣющемъ на уровнѣ полотна щель. При посредствѣ этой щели вагонъ съ прикрепленнымъ къ нему собирателемъ тока постоянно сообщается съ проводомъ, несущимъ токъ. Устройство этого канала обходится дорого, а содержаніе его въ порядкѣ весьма затруднительно, въ особенности тамъ, гдѣ много снѣга или воды. Такія дороги построены въ Буда-Пештѣ, Лионѣ, Парижѣ, Брюсселѣ и Берлинѣ. Во всякомъ случаѣ дороги этой системы нельзя не признать вполне удовлетворительно разрѣшающими вопросъ объ электрическихъ трамваяхъ.

Къ типу дорогъ съ подземною канализаціею слѣдуетъ отнести и дороги контактныя, также вполне безопасныя и удобныя для эксплуатаціи. Есть основаніе думать, что эти дороги займутъ первенствующее мѣсто, лишь только конструкція ихъ будетъ улучшена и сооруженіе ихъ будетъ стоить дешевле. Для такихъ дорогъ обратнымъ проводомъ служатъ обыкновенно рельсы, а другимъ полюсомъ контактныя пластины, изолированныя другъ отъ друга и отъ земли, расположенныя въ нѣсколькихъ метрахъ одна отъ другой. Эти контактныя пластины, соединенныя питательными проводами съ главнымъ кабелемъ, уложеннымъ въ землѣ, автоматически включаются въ дѣль двигателя двигающимся вагономъ. Въ дѣль вводятся только тѣ контактныя пластины, падъ которыми находится вагонъ. По удобству пользованія и по безопасности такія трамвайныя дороги могутъ конкурировать съ аккумуляторами. Первая изъ такихъ дорогъ устроена по системѣ Діатто въ Турѣ, затѣмъ по системѣ Линкера строится въ Данцигѣ.

Изъ всѣхъ способовъ электрической тяги—аккумуляторная, безъ сомнѣнія, наилучшая, такъ какъ она удовлетворяетъ самымъ строгимъ требованіямъ, предъявляемымъ къ тягѣ этого рода. При пользованіи аккумуляторами трамваи находятся въ полной независимости отъ канализаціи тока. Недостатки этой тяги: большой вѣсъ аккумуляторовъ, а вслѣдствіе этого—увеличенный вѣсъ самага трамвая (на 20%), дорогое оборудованіе и недешевое содержаніе аккумуляторныхъ батарей. Всѣ существующіе аккумуляторы еще далеки отъ совершенства и должны быть признаны недостаточно разработанными, весьма тяжелыми и мало прочными. Это послѣднее обстоятельство, а также дорогое содержаніе аккумуляторныхъ батарей создало этой системѣ много противниковъ.

Видоизмѣненіе этой системы — смѣшанная тяга — примѣняется тамъ, гдѣ трамвайныя линіи проходятъ частью по многолюднымъ улицамъ, частью по окраинамъ города или его окрестностямъ. Внутри городской черты двигатели трамваевъ питаются отъ аккумуляторовъ, а за городомъ они берутъ токъ съ воздушныхъ линій, какъ для движенія, такъ и для заряденія аккумуляторовъ. Такая тяга имѣется, между прочимъ, въ Парижѣ и Берлинѣ.

Самая обширная сѣтъ трамваевъ,—въ Германіи; тамъ она достигла къ 1-му сентября 1899 года 2046,6 килом.; затѣмъ слѣдуетъ Франція — 487,5 км., Англія — 211 км., Швейцарія — 200 км., Італія — 147 км.

Сооруженіе электрическихъ желѣзныхъ дорогъ для междугородныхъ линій представляетъ выгоды во многихъ случаяхъ. Особенное вниманіе на это обращено въ Америкѣ, гдѣ въ настоящее время имѣется уже нѣ-

сколько таких дорог. Большинство сооруженных линий развились из городских трамвайных и составляют их продолжение. Вместо тяжелых поездов обыкновенных железных дорог, на этих линиях ходят поезда из 2—3 вагонов, но зато гораздо чаще и притом съ большою скоростью—до 50 километр. в часъ (наибольшая скорость 80 км.). На большинстве вновь построенных линий применяется тяга съ воздушными контактными проводами; на некоторых — применяются отдельные электровозы.

Кроме того, въ Америкѣ имѣются дороги нормаль-ной колеи, на которыхъ прежнее паровая тяга замѣнена электрическою, для чего приобретены специальные электровозы, которые двигаютъ цѣлые поезда и затѣмъ передаютъ ихъ на обыкновенныя желѣзныя дороги.

Общее протяженіе всѣхъ электрическихъ дорогъ въ Америкѣ превышаетъ 28.000 килом.

Въ Европѣ въ настоящее время также замѣчается усиленное стремленіе къ сооруженію междугородныхъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Работы производятся въ Швейцаріи, Франціи и Италіи. Недавно въ Италіи открыта дорога съ электрической тягой изъ Милана въ Монцу (13 килом.), работающая при помощи аккумуляторовъ. Дорога эта весьма старой постройки и теперь она только приспособлена для электрической тяги.

Во Франціи наибольшая дѣятельность по сооруженію электрическихъ дорогъ проявляется Орлеанскою дорогою, которая устраняетъ новый центральный вокзалъ на Quai d'Orsay въ Парижѣ. На новомъ вокзалѣ будетъ 15 стационныхъ путей и всѣ они будутъ оборудованы для электрической тяги. Сѣверная дорога, Средиземноморская дорога (Paris—Lyon—Mediterranée) и Западныя также устраняютъ на некоторыхъ вѣтвяхъ электрическую тягу.

Городское управленіе Парижа строитъ окружную дорогу (Metropolitain), которая пойдетъ большою частью въ тоннелѣ и тяга которой будетъ электрическая.

Лондонскія подземныя линии также переходятъ на электрическую тягу, и въ дополненіе къ нимъ строятся еще подземныя дороги City and South London Railway, City-Waterloo и Central London Railway.

Въ Швейцаріи для электродвиженія применены трехфазныя токи. Въ настоящее время уже открыты для дѣйствія линія Церматъ—Горнегратъ, одинъ участокъ линіи на Юнгфрау и линія Станстадтъ—Энгельбергъ. Вездѣ рабочая сила получается отъ водопадовъ.

Между городами Туль и Бургдорфъ строится электрическая желѣзная дорога на протяженіи 42 килом.

Примѣръ европейскихъ установокъ, которыя начали развиваться весьма быстро, подтверждаетъ, что примененіе электрической тяги къ оборудованію небольшихъ желѣзнодорожныхъ линій вышло изъ области испытаній и вступило твердою ногою на практическую почву.

Въ нашемъ обширномъ отечествѣ уже имѣются свыше 10 трамвайныхъ линій, построенныхъ въ разныхъ городахъ, но нѣтъ еще примененій къ желѣзнодорожной тягѣ. Объ одномъ изъ проектовъ такового на Съѣздѣ будетъ сдѣланъ обстоятельный докладъ инженерами Графтіо и гр. Шуленбургомъ.

Въ заключеніе мы приведемъ мнѣніе извѣстнаго американскаго инженера Спрага, высказанное имъ еще въ 1896 году:

„Будущность электрическихъ желѣзныхъ дорогъ заключается не въ полномъ уничтоженіи существующихъ желѣзныхъ дорогъ, а напротивъ того, имѣть свою весьма обширную сферу примененій. Этою сферою электрическая тяга завладѣетъ вполне и исключительно передъ всѣми другими способами тяги: она вытѣснитъ локомотивы на многихъ пригородныхъ и побочныхъ линіяхъ, будетъ применяться на всѣхъ городскихъ и подземныхъ дорогахъ и вѣроятно сдѣлается цѣннымъ вспомогательнымъ средствомъ на главныхъ линіяхъ желѣзныхъ дорогъ. Но, тѣмъ не менѣе, она также мало можетъ вытѣснить локомотивы, какъ динамомашинны и электродвигатели не вытѣснили неподвижныхъ паро-

выхъ машинъ. Паровая тяга и электрическая имѣютъ другъ возлѣ друга свое собственное поле примененія“.

Не менѣе цѣнныя услуги оказало электричество въ области химической промышленности, создавъ цѣлый рядъ совершенно новыхъ формъ производства и усовершенствовавъ не одинъ изъ ранѣе извѣстныхъ процессовъ технической химіи, совокупность которыхъ создала новый обширный отдѣлъ технологий—промышленность электрохимическую.

Въ настоящее время электричество, при посредствѣ электролиза, даетъ возможность выполнять слѣдующія работы:

1. Извлекать въ чистомъ видѣ металлы изъ рудъ и иныхъ соединений.

2. Получать цѣнные химическіе продукты изъ имѣющихся въ природѣ соединений и матеріаловъ, какъ въ простѣйшихъ соединеніяхъ, такъ и въ формѣ кислотъ, солей и т. п.

3. Готовить различныя химическія соединенія и продукты, потребныя для промышленныхъ цѣлей, какъ озонъ, бѣлильныя вещества, вещества для стерилизаціи и очистки воды и т. п.

4. Осаждать металлы для различныхъ цѣлей и производить, въ извѣстной формѣ и извѣстнаго качества, напримѣръ для различныхъ примененій гальванопластики и гальваническаго покрытія цѣнными металлами.

Одинъ изъ наиболее яркихъ и характерныхъ усѣховъ этой сравнительно молодой промышленности—производство алюминія.

Быстрое развитіе производства алюминія служитъ блестящимъ доказательствомъ тѣхъ услугъ, которыя оказываетъ электричество металлургіи.

Поэтому, а также въ виду широкаго примененія алюминія въ самой электротехникѣ (для изготовления проводовъ) и позволю себѣ остановиться нѣсколько подробнѣе на прошломъ и настоящемъ этого металла конца XIX вѣка.

Открытій еще въ 1827 году, алюминій, по крайней дороговизнѣ добыванія его, не выходилъ изъ лабораторныхъ стѣнъ вплоть до 1887 г., когда для производства его применены электрическая печь, незадолго предъ тѣмъ изобрѣтенную Сименсомъ. Съ этой поры цѣна алюминія стала быстро падать: со 100 марокъ за кило въ 1879 года до 2,5 м. въ 1896 г.

Производство, до 1887 года не достигавшее и 10 тоннъ въ годъ, въ настоящее время превышаетъ 10 тоннъ въ день, и этимъ производствомъ заняты 6 заводовъ. На первомъ мѣстѣ по производству алюминія стоитъ Америка, снабжающая этимъ металломъ и Европу. Не такъ давно потреблявшійся лишь для дорожныхъ подѣлокъ, алюминій въ настоящее время применяется во многихъ промышленныхъ отрасляхъ. Быстродвижущіяся части лампъ, механизмовъ, самонипущихъ приборовъ и т. п. весьма часто изготовляются изъ алюминія или его сплавовъ. Особенно же важно для насъ примененіе алюминія къ изготовленію проводовъ для передачи энергіи. Алюминіевые провода, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, много дешевле и легче мѣдныхъ проводовъ. При значительномъ, наблюдаемомъ нынѣ, возрастаніи цѣны на мѣдь, алюминіевые провода уже нынѣ приобрѣли себѣ немало сторонниковъ, въ особенности въ Америкѣ.

Отъ водопада Сноквалми передаются, подъ напряженіемъ 29.000 вольтъ, 6.000 киловаттъ въ города Ситтлѣ и Такома въ штатѣ Вашингтонъ въ Сѣверной Америкѣ, исключительно по алюминіевымъ проводамъ. Города эти отстоятъ соответственно на 50 и 73 км. отъ водопада. Общій вѣсъ проводовъ обѣихъ линій около 63.000 килограммъ.

Во Франціи въ послѣднее время производились опыты надъ замѣной желѣзной и мѣдной оковки желѣзнодорожныхъ вагоновъ—алюминіевою. Такая замѣна должна уменьшить вѣсъ вагона на 1.500 килограммъ.

Опыты замѣны литографскаго камня алюминіемъ дали хорошіе результаты, и это примененіе алюминія обѣщаетъ получить большое распространеніе, такъ какъ съ такихъ алюминіевыхъ досокъ можно печатать на ротационныхъ скоропечатныхъ машинахъ. Во Франкфуртѣ

на Майнѣ образовалось общество, выдѣлывающее типографскій шрифтъ изъ алюминія.

Во французской арміи послѣ продолжительныхъ испытаній вводится посуда изъ алюминія.

Алюминіевая бронза употребляется для отливки гребныхъ винтовъ.

Къ числу новыхъ производствъ, обязанныхъ электрической энергіи своимъ происхожденіемъ слѣдуетъ отнести полученіе кальція-карбида, открытаго въ 1892 году Моассаномъ и Вильсономъ почти одновременно.

Кальцій-карбидъ получается дѣйствіемъ вольтовой дуги на смѣсь кокса съ известью въ особаго устройства электрическихъ печахъ, работающих непрерывно.

Стоимость кальція-карбида въ Америкѣ не превосходитъ 21 доллара за тонну, что составляетъ около 65 к. за пудъ, тогда какъ во Франціи килограммъ его стоитъ 0,625 фр. (= 23,44 к.), что составляетъ около 2 рублей за пудъ.

Производствомъ кальція-карбида заняты до 15 европейскихъ заводовъ, утилизирующихъ свыше 30.000 лощ. силъ и производящихъ свыше 100.000 килограммъ его въ день.

Создавъ производство кальція-карбида, электричество тѣмъ самымъ создало себѣ опаснаго соперника въ лицѣ ацетилена, получаемого изъ этого карбида воздѣйствіемъ на него воды: 1 фунтъ кальція-карбида даетъ, въ среднемъ, 5 куб. фут. ацетилена.

Въ настоящее время ацетиленовый газъ съ успѣхомъ примѣняется для освѣщенія вагоновъ и другихъ помѣщій, причемъ для этой цѣли служитъ, большей частью, не чистый ацетиленъ, а смѣсь его съ другими газами, такъ какъ въ чистомъ видѣ ацетиленъ опасенъ, какъ сильно взрывчатый газъ.

Упомянемъ также о другомъ продуктѣ электрической печи — карборундѣ, открытіе котораго принадлежитъ Эдисону. Карборундъ представляетъ сплавъ кремнія съ углемъ (60—69% кремнія и 30% — углерода); онъ тверже наждака и во многихъ случаяхъ замѣнилъ въ настоящее время этотъ послѣдній.

Въ настоящее время, благодаря полученію отъ водопадовъ дешевой механической работы и благодаря прекрасно разработаннымъ способамъ электрохимическихъ производствъ — установились большія фабрики и заводы для извлеченія металловъ изъ рудъ и для изготовленія самыхъ разнообразныхъ химическихъ продуктовъ. Особенно обширна электрохимическая промышленность въ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ имѣются цѣлыя промышленныя районы. Объ одномъ изъ такихъ, — въ области Великихъ озеръ, — я сообщу кратко свѣдѣнія.

По статистическимъ даннымъ выяснено, что въ 1897 году добыто на берегахъ озера Верхняго на 4 милліона тоннъ болѣе желѣзной руды, чѣмъ переплавлено ея за тотъ же годъ во всей Великобританіи. Центромъ производства въ Сѣверной Америкѣ является городъ Sault-St.-Marie — двойной городъ, расположенный на берегу канала, соединяющаго Верхнее озеро съ Гурономъ. Въ окрестностяхъ этого города находятся громадныя залежи желѣзной руды, весьма богатой по процентному содержанию чистаго желѣза, — и имѣется дешевая электрическая энергія, которая получается отъ водопада (паденіе 20 футъ), соединяющаго названныя два озера. Руда обрабатывается не въ доменныхъ, а въ электрическихъ печахъ, которыя работаютъ весьма хорошо и даютъ большій выходъ металла, благодаря весьма высокой температурѣ, содѣйствующей полному окисленію продуктовъ горѣнія.

Практическіе результаты обработки желѣзной руды оказались настолько удачными, что тамъ въ настоящее время стальные рельсы обходятся на 8—10 рублей дешевле на тонну, нежели въ Англій, а стальные плиты для кораблестроенія стоятъ даже на 14 рублей на тонну дешевле, чѣмъ въ Англій.

Вторымъ важнымъ продуктомъ электрометаллургическаго производства въ той же области американскихъ озеръ является мѣдь — этотъ основной металлъ, потребляемый современной электротехникой. Мѣдь добывается въ большомъ количествѣ въ самородномъ видѣ и по-

тому подвергается лишь незначительной обработкѣ и рафинированію.

Такъ какъ тамошняя самородная мѣдь содержитъ значительный процентъ серебра, то послѣднее извлекается изъ нея также электролитическимъ путемъ. Заводы, занятые обработкой мѣди, потребляютъ въ настоящее время свыше 10.000 лошад. силъ, а въ недалекомъ будущемъ дѣятельность ихъ расширится, и потребуются до 30 тысячъ силъ.

Надо при этомъ замѣтить, что вообще въ Америкѣ существуютъ до 20 большихъ заводовъ, вырабатывающихъ электролитическую мѣдь въ количествѣ до 240 тысячъ пудовъ въ мѣсяцъ.

Затѣмъ, весьма обширно поставлено производство никкеля и его соединеній съ желѣзомъ — феррониккеля и никелевой стали. Эта послѣдняя въ настоящее время пользуется весьма значительнымъ примѣненіемъ въ военномъ судостроеніи для изготовленія броневыхъ плитъ, замѣчательныхъ по своей твердости и прочности. Такія плиты считаются почти неразрушимыми для обыкновенныхъ ядеръ. Все производство никкеля и его сплавовъ установлено электролитическимъ путемъ весьма недавно, тѣмъ не менѣе оно расходуетъ до 20 тысячъ лошад. силъ и пользуется большими успѣхами.

Послѣ краткаго перечисленія успѣховъ примѣненія электричества къ потребностямъ техники, невольно приходишь къ заключенію, что современная электротехника сдѣлала большіе успѣхи и заняла выдающееся мѣсто въ области прикладныхъ знаній. Благодаря работамъ и трудамъ ея дѣятелей, электротехническая промышленность процвѣтаетъ и продолжаетъ развиваться безостановочно, — пути ей не заказаны.

При всемъ своемъ гигантскомъ ростѣ, электротехника еще очень молода и не имѣетъ характера вполнѣ установленнаго, не даетъ формъ вполнѣ опредѣленныхъ и неизмѣнныхъ. Токи постоянные и переменные (одно- и многофазные), все находятъ себѣ примѣненіе и ведутъ къ достиженію одной и той же цѣли — для производства, накопленія, передачи и распределенія электрической энергіи, примѣняемой къ самымъ разнообразнымъ производствамъ. Повсюду замѣчается исканіе новыхъ путей, новыхъ средствъ для того же пользованія, но съ меньшими затратами.

Многое уже сдѣлано, но много, безконечно много остается сдѣлать электротехникѣ въ ея величественной задачѣ упрочить власть человѣка надъ природою.

Усиленно возрастающее господство человѣка надъ силами природы постепенно ведетъ къ уменьшенію и облегченію тяжелаго физическаго труда, столь необходимаго для поддержанія жизни. Удовлетвореніе насущныхъ потребностей и приобрѣтеніе средствъ для прочихъ потребностей жизни достигается уже и теперь съ меньшимъ напряженіемъ труда, который сталъ лучше вознаграждаться.

Быть можетъ уже не далеко то время, когда и самый трудъ сдѣлается настолько легкимъ, что будетъ лишь наслажденіемъ. Быть можетъ, произвести этотъ мирный переворотъ выпадетъ на долю электричества, когда оно, полное жизненныхъ силъ, призоветъ на помощь труду все силы природы, сохранивъ на долю человѣка лишь дѣятельность разумнаго распорядителя.

Будемъ же трудиться общими силами, надѣяться и вѣрить, что это наступитъ въ недалекомъ будущемъ.

Преподаваніе электротехники въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ въ Россіи.

Рижскій Политехническій Институтъ.

Въ послѣдніе два-три года въ Рижскомъ Политехническомъ Институтѣ былъ произведенъ рядъ реформъ, вслѣдствіе чего въ программахъ препода-

давания всѣхъ предметовъ произошли нѣкоторыя измѣненія. Вслѣдствіе этой же причины и курсъ электротехники, читаемый въ Институтѣ, не вылился еще въ окончательную форму.

Въ настоящее время читается рядъ лекцій по электротехникѣ на 3 и 4 курсахъ для студентовъ механическаго и инженернаго отдѣленій.

Именно, въ одномъ полугодіи (4 часа въ недѣлю) читается курсъ общей электротехники, обязательный для всѣхъ студентовъ-механиковъ и инженеровъ.

Далѣе, въ другомъ полугодіи, для механиковъ же и инженеровъ, читается курсъ построения электрическихъ машинъ постоянного и переменнаго тока, трансформаторовъ и другихъ приборовъ, а также студенты въ этомъ курсѣ знакомятся съ аккумуляторами и техническими измѣрительными приборами. Тутъ же излагается электрическая передача энергіи и электрическая сварка и паяніе (2 часа въ недѣлю).

Въ третьемъ полугодіи читаются курсы электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и электрическихъ телеграфовъ (2 часа въ недѣлю). Кромѣ этихъ обязательныхъ курсовъ читается еще два курса необязательныхъ, именно: электрическія измѣренія (2 часа въ первомъ полугодіи) и центральныя станціи (2 часа во второмъ полугодіи).

Практическія занятія по электротехникѣ только что введены и только начинаютъ развиваться. Пока электротехническая лабораторія располагаетъ только небольшимъ газовымъ двигателемъ, двумя малыми динамомашинами и нѣсколькими измѣрительными приборами. При такихъ лабораторныхъ средствахъ — понятно, программа занятій можетъ быть только очень ограничена. На эти занятія отведено на одномъ курсѣ 6 часовъ въ недѣлю.

Кіевскій Политехническій Институтъ Императора Александра II и Варшавскій Политехническій Институтъ Императора Николая II.

Вновь возникшіе годъ тому назадъ Институты въ Кіевѣ и Варшавѣ пока имѣютъ только по одному курсу и потому въ нихъ преподаваніе электротехники еще не начато. Однако, если судить по проектамъ этихъ Институтовъ, то въ нихъ, повидимому, на электротехнику предполагается обратить особое вниманіе. Особыхъ электротехническихъ отдѣленій въ этихъ Институтахъ нѣтъ, а читается электротехника въ разныхъ объемахъ студентамъ всѣхъ отдѣленій. Конечно, наиболѣе подробно будетъ читаться электротехника на отдѣленіяхъ инженерномъ и механическомъ. Именно, на механическомъ ей предполагается посвящать 3 часа въ недѣлю на III курсѣ и 4 часа IV курсѣ; на инженерномъ — то же число часовъ на IV курсѣ.

Для практическихъ занятій по электротехникѣ устраивается особая лабораторія, и при ней нѣсколько лаборантовъ.

Какъ при такихъ условіяхъ будетъ поставлено преподаваніе электротехники въ новыхъ Институтахъ, можетъ показать только будущее.

П Р И Б А В Л Е Н І Е .

Электротехническій Институтъ Императора Александра III.

Во время печатанія этой статьи произошло то преобразованіе Электротехническаго Института, о которомъ говорилось въ ея началѣ.

Институтъ преобразованъ въ высшее спеціальное заведеніе съ 5-ью курсами и ему предоставлено выпускать оканчивающихъ курсъ студентовъ со званіемъ „инженеръ-электриковъ“.

Въ преобразованномъ Институтѣ программы преподаванія значительно измѣнены. Особеннымъ измѣненіямъ подверглись программы курсовъ механики — теоретической, прикладной и строительной. Эти курсы значительно расширены, увеличено число профессоровъ, преподавателей и руководителей, введено проектированіе и, наконецъ, устраивается спеціальная механическая лабораторія.

Точно также расширены курсы химіи, электрохиміи и технологіи металловъ.

Что касается электротехники, то тутъ произошли наибольшія измѣненія.

Самое важное нововведеніе, это — то, что начиная съ 4-го курса студенты выбираютъ одинъ изъ отдѣловъ электротехники (телеграфы и телефоны, или промышленную электротехнику), по которому желаютъ специализироваться. Такое дробленіе позволило значительно расширить программы различныхъ курсовъ, не обременяя студентовъ массой занятій, и позволило увеличить объемъ и программу практическихъ занятій.

Соотвѣтственно этому въ настоящее время въ Институтѣ читается разными лицами цѣлый рядъ курсовъ, посвященныхъ телеграфіи, телефоніи, электрическому освѣщенію, электрической передачѣ энергіи, электромашинамъ, электрическимъ желѣзнымъ дорогамъ и другимъ отраслямъ электротехники.

Кромѣ того, читается расширенный курсъ теоретической электротехники (3 часа на III курсѣ — обязательный для всѣхъ студентовъ и 2 ч. на V курсѣ — для специалистовъ-электротехниковъ), спеціальныи курсъ переменныхъ токовъ и спеціальныи курсъ электрическихъ измѣреній (точныхъ и техническихъ) — обязательные для всѣхъ студентовъ.

На V курсѣ читается еще спеціальныи курсъ желѣзныхъ дорогъ (строеніе пути и подвижной составъ) для специалистовъ-электротехниковъ.

Для специалистовъ по телеграфамъ и телефонамъ читается тоже рядъ спеціальныхъ курсовъ по кабельной телеграфіи, по электротелеграфнымъ измѣреніямъ и т. п.

Такое расширение курсовъ, въ связи съ увеличеніемъ комплекта студентовъ, заставило съ осени настоящаго года значительно расширить помѣщенія для аудиторій и лабораторій. Но и расширенное помѣщеніе оказывается тѣснымъ, такъ что съ весны 1900 года будетъ приступлено къ постройкѣ новаго specialнаго зданія Института, на которое уже отпущены средства.

Преобразованный Институтъ, надо надѣяться, хоть отчасти устранить тотъ недостатокъ въ инженеръ-электрикахъ, который такъ ощущается въ Россіи.

Вмѣстѣ съ преобразованіемъ, Институтъ получилъ наименованіе „Электротехническаго Института Императора Александра III“ и еще раньше былъ принятъ подъ Высокое Покровительство Великимъ Княземъ Наслѣдникомъ.

М. Шателенъ.

Обзоръ электрохимической и электрометаллургической промышленности за 1899 г.*).

Истекшій годъ, не ознаменовавшись ни однимъ выдающимся открытіемъ въ области электрохиміи и электрометаллургіи, былъ годомъ развитія и распространенія изобрѣтенныхъ раньше процессовъ. Въ этомъ отношеніи его нельзя не признать успѣшнымъ. Расширеніе производствъ отмѣчено почти во всѣхъ отрасляхъ электрохимической промышленности; въ одной изъ нихъ—изготовленіи кальція-карбида—даже болѣе быстрое, чѣмъ то желательное для осторожнаго и здороваго развитія. Нашъ обзоръ будетъ поэтому посвященъ главнымъ образомъ положенію и успѣхамъ промышленности, а не способамъ производства. Изъ процессовъ, предложенныхъ и изобрѣтенныхъ за минувшій годъ, будутъ описаны лишь тѣ, которые имѣютъ нѣкоторые шансы на практическое примѣненіе.

Щелочи и хлоръ. Изъ различныхъ процессовъ электрическаго изготовленія щелочей и хлора наибольшимъ практическимъ успѣхомъ пользуются процессы Кастнера и соединенныхъ обществъ „Электронъ“ (въ Гризгеймѣ) и „Биттерфельдъ“. По способу Кастнера (принадлежащему „The Castner-Kellner Company“ и, вѣроятно, отчасти скомбинированному со способами Кельнера), работаютъ въ настоящее время съ успѣхомъ три завода: въ Вестъ-Пойнтѣ (Англія), Остерніенбургѣ (Ангальтъ) и у Ниагары („Mathieson works“), кромѣ того основываются еще два: въ Женавѣ (Бельгія) и подъ Москвой. Заводъ въ Вестъ-Пойнтѣ былъ въ текущемъ году расширенъ и располагаетъ въ настоящее время энергіей въ 4.000 лощ. силъ. Стоимость всей установки составляетъ 292 т. ф. ст., капиталъ общества увеличенъ до 450 т. ф. ст. Производство за 1898—1899 г., несмотря на незаконченность установки, шло такъ успѣшно, что общество выдало 8% дивиденда.

Еще большимъ распространеніемъ, чѣмъ способъ Кастнера, пользуются процессы названныхъ выше обществъ „Электронъ“ и „Биттерфельдъ“, которыя слились вмѣстѣ въ 1898 г. Къ сожалѣнію, объ этихъ процессахъ не проникло въ печать никакихъ техническихъ подробностей; извѣстно лишь, что они работаютъ на ртутными катодами, какъ Кастнеровскій процессъ, а диафрагмами. Заводы, работающіе по процессамъ „Элек-

тронъ-Биттерфельдъ“, построены: въ Гризгеймѣ, Биттерфельдѣ (два), Рейнфельдѣ, Лудвигсгафенѣ, Вестергеллѣ, Монтъе, Ла-Моттѣ, Фликсѣ (Испанія), Славянскѣ и Зомбовицахъ.

Успѣшная будущность предстоитъ, повидимому, также и процессу Гаргрэвсъ-Бердъ*). Послѣ долгихъ предварительныхъ опытовъ въ малыхъ и широкихъ размѣрахъ, въ минувшемъ году образовалось англійское общество съ капиталомъ въ 500 т. ф. ст., приобрѣвшее англійскія привилегіи изобрѣтателя и строящее заводъ въ Миддлвигѣ, въ Чеширѣ. Заводъ этотъ обойдется въ 140 т. ф. ст. и будетъ располагать энергіей въ 3.500 лощ. силъ. Кромѣ того, процессъ Гаргрэвса вводитися и во Франціи обществомъ заводовъ St.-Gobain.

Вполнѣ удовлетворительно работаютъ процессы Hulin въ Клавозѣ (Савойя), Кельнера въ Галлейсѣ (Австрія) и Ричардсона и Голланда въ С.-Эленсѣ (Англія). Заводъ въ Rumford-Falls (С.-А. С. Шт.), основанный въ 1893 г. и успѣшно работавшій по способу Le-Sueur, принужденъ былъ въ минувшемъ году прекратить производство въ виду неблагоприятнаго положенія химическаго рынка. Повидимому, также въ силу мѣстныхъ неблагоприятныхъ условій прекращено было производство завода въ Винсфордѣ (Англія), работавшаго по способу Гринвуда.

Изъ электролитическихъ способовъ производства щелочей и хлора, предложенныхъ или опубликованныхъ въ 1898 г., на путь промышленнаго развитія выступилъ въ минувшемъ году лишь надѣлавшій въ свое время много шума способъ Родэна (Rhodin). Впрочемъ, вниманіе на себя этотъ способъ привлекъ не столько своими преимуществами и новизной — онъ представляетъ собой не болѣе, какъ простое видоизмѣненіе способовъ Кастнера и Кельнера, — сколько судебнымъ процессомъ, возникшимъ между Родэномъ и склупившимъ его привилегіи обществомъ „Commercial Development Corporation“, и обществомъ Кастнеръ-Кельнера, усмотрѣвшимъ въ новомъ изобрѣтеніи нарушеніе своихъ прежнихъ привилегій. Процессъ этотъ, прошедшій уже съ перемѣннымъ счастьемъ нѣсколько инстанцій, еще не оконченъ, но привилегіи Родэна все же проданы одному американскому обществу, намѣреющемуся строить по этому способу заводъ въ Sault-St.-Marie (С.-А. С. Шт.), гдѣ электрическая энергія будо бы будетъ обходиться обществу лишь въ 42 шил. (около 21 руб.) въ годъ за каждую лощ. силу.

Упомянемъ, наконецъ, что построены или строятся еще 7 другихъ заводовъ для электролитическаго производства щелочей и хлора, — но какимъ способомъ, неизвѣстно.

Изъ новыхъ процессовъ, изобрѣтенныхъ или опубликованныхъ въ минувшемъ году, заслуживаетъ вниманія лишь способъ „Электронъ“, основанный на употребленіи ртутныхъ катодовъ. Въ одномъ сосудѣ, дно котораго покрыто слоемъ ртути, служащей катодомъ, происходитъ электролизъ солянаго раствора; въ другомъ — разложение образующейся при электролизѣ амальгамы. Циркуляція послѣдней между обоими сосудами происходитъ по двумъ трубкамъ такъ, что паровой или воздушный аспираторъ всасываетъ амальгаму изъ электролизатора чрезъ одну трубку и вноситъ ее въ сосудъ, гдѣ происходитъ разложение; сюда она, благодаря пульверизирующему дѣйствію аспиратора, поступаетъ въ мелко раздробленную видѣ, собирается на дно и по второй трубкѣ возвращается въ электролизаторъ. Раздробленіе амальгамы безусловно содѣйствуетъ ея разложенію; но не влечетъ ли оно за собой потерю ртути — это вопросъ, который можетъ быть рѣшенъ лишь на основаніи опытовъ. Отчасти капли ртути, увлекаемыя парами воды и воздухомъ, задерживаются въ сосудѣ разложения вертикальными перегородками.

Хлорнокислыя щелочи. Въ минувшемъ году закончена постройка одного новаго завода для электролити-

*) При составленіи этой статьи мы заимствовали всѣ статистическія данныя изъ статьи С. Kershaw, помѣщенной въ первыхъ трехъ №№ „The Electrical Review“ за 1900 г.

*) См. „Электричество“ 1899 г. стр. 242. О появившихся въ минувшемъ году дальнѣйшихъ привилегіяхъ Гаргрэвса см. Zt. f. Elch. т. V, стр. 430.

ческого производства хлорнокислых солей, главным образом бертолетовой соли: в Вау-Сити (С.-А. С. Шт.). Завод этот был основан в 1898 г., в виду чрезвычайно высокой ввозной пошлины на этот продукт в Соединенные Штаты. Располагая энергией в 1.300 лощ. силъ, онъ работает по способу Гёртера (Hurter).

Вместѣ съ этимъ, въ настоящее время существуютъ въ Европѣ и Соед. Штатахъ 9 заводовъ, производящихъ электролитически хлорнокислыя соли: два у Ниагары, по одному въ Вау-Сити, С-тъ Мишель (Савойя), Биттерфельдъ, Рейнфельдъ, Голлингъ (Австрія), Мансбю (Норвегія) и Валлэрбъ (Швейцарія). Въ совокупности они располагаютъ энергіей въ 33 т. лощ. силъ и могли бы, въ случаѣ надобности, покрыть весь міровой спросъ на хлорнокислыя соли. Дѣйствительные размѣры ихъ производства, однако, не превышаютъ 6.000 тоннъ, т. е. около двухъ третей общаго годоваго производства, такъ какъ, въ виду значительнаго паденія цѣны на хлорнокислыя соли въ 1898 г., нѣкоторые изъ названныхъ заводовъ перешли къ производству кальція-карбида. Въ теченіе минувшаго года цѣны и производство хлорнокислыхъ солей были вновь урегулированы взаимнымъ соглашеніемъ производителей, состоявшимся весною 1899 г.

Новый, крупный заводъ для электролитическаго производства хлорнокислыхъ щелочей основывается у водопада Люнганъ (Ljungan Waterfall) въ Швеціи. Въ его распоряженіи будетъ энергія 12 т. лощ. силъ. Производство однако врядъ ли начнется ранѣе 1901 года.

Въ Англіи проектируется еще съ 1898 г. электролитическій заводъ бертолетовой соли въ Little Wenlock, но до сихъ поръ постройка еще не начата.

Изъ различныхъ предложеній, направленныхъ къ усовершенствованію процесса электролитическаго изготовленія хлорнокислыхъ солей, большое практическое значеніе представляетъ, повидимому, предложеніе Мюллера прибавлять къ электролизуемому раствору хлористой соли небольшое количество растворимой хромовой кислоты. Механизмъ дѣйствія послѣдней еще не вполне выясненъ; повидимому, хромовая кислота затрудняетъ обратное восстановленіе образующихся промежуточно хлорноватистокислыхъ солей. Но, какъ бы то ни было, она сильно повышаетъ выходъ готовой бертолетовой соли.

Электрохимику, имѣющему дѣло съ производствомъ бертолетовой соли, будетъ не безынтересно познакомиться съ случаемъ взрыва, происшедшимъ въ минувшемъ году на заводѣ бертолетовой соли въ С.-Эленсѣ. Взрывъ этотъ, убившій 5 человекъ, ранившій 20 другихъ и разрушившій весь заводъ, произошелъ въ помѣщеніи, въ которомъ производилась кристаллизація соли. Какъ обнаружилось нарядное правительствомъ слѣдствіе, бертолетовая соль, при достаточно быстромъ нагреваніи, выдѣляетъ свой кислородъ со взрывообразной быстротой и силой, и является въ этихъ условіяхъ сильнымъ взрывчатымъ веществомъ. Поэтому въ помѣщеніяхъ, гдѣ производится изготовленіе бертолетовой соли, слѣдуетъ избѣгать употребленія дерева и, вообще, горючихъ матеріаловъ, также какъ и упаковывать соль слѣдуетъ въ жестяныя ящики.

Бѣлильные соли. Особенный характеръ электролитическаго производства бѣлильныхъ солей — въ видѣ разбавленныхъ растворовъ и потому исключительно на мѣстѣ ихъ потребленія—дѣлаетъ очень затруднительной офинку его размѣровъ. Несомнѣнно однако, что это производство получаетъ все большее распространеніе, въ особенности для бѣленія бумажной массы. Последнее производится съ успѣхомъ на обонхъ большихъ заводахъ, работающих по способу Кельнера, въ Голлингѣ (Австрія) и Сарнестосѣ (Норвегія), также какъ на нѣсколькихъ меньшихъ. Кромѣ того, по способу Кельнера во многихъ мѣстахъ (въ Россіи—въ пяти) производятся бѣлильные растворы для бѣленія пряжи и тканей.

Успѣшно работаютъ также аппараты для электролитическаго изготовленія бѣлильныхъ растворовъ Вогельзанта, Степанова и Корбана. Какъ извѣстно, попытки

Эрмита и др. употреблять растворы хлорноватистокислыхъ солей для дезинфекціи окончились въ Европѣ неудачей. Въ Америкѣ, въ Гавайѣ, въ минувшемъ году была основана подобная установка по способу Вулфа, стоившая 50.000 ф. ст., и пока, по крайней мѣрѣ, работаетъ успѣшно, быть можетъ, вслѣдствіе болѣе высокихъ цѣнъ въ Америкѣ на бѣлильную известь и другіе химическіе продукты. Установка располагаетъ энергіей въ 500 лощ. силъ и производитъ изъ морской воды въ 24 часа 7.700 гектолитровъ дезинфицирующей жидкости, содержащей въ себѣ 1,28 гр. активного хлора на 1 литръ. Изъ лабораторныхъ изслѣдованій, посвященныхъ электролитическому образованію бѣлильныхъ солей, заслуживаютъ вниманія работы Фёрстера и Мускратта. Фёрстеръ съ Юрре нашелъ, что превращеніе хлорноватистокислыхъ солей въ хлорнокислыя обусловливается не только высокой температурой, но и присутствіемъ въ растворѣ свободнаго хлора или, вѣрнѣе, хлорноватистой кислоты. Дѣйствіе послѣдней можетъ быть представлено слѣдующей схемой:



Поэтому въ отсутствіи свободной хлорноватистой кислоты хлорноватистокислыя соли превращаются въ хлорнокислыя лишь при температурѣ выше 70° Ц. (причемъ выдѣляется и свободный кислородъ).

Работа Мускратта и Смиса имѣетъ своимъ предметомъ полученіе растворовъ, возможно богатыхъ активнымъ хлоромъ. Эттель еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ нашелъ, что обогащеніе растворовъ хлоромъ при электролизѣ встрѣчаетъ противодѣйствіе въ обратномъ восстановленіи хлорноватистой кислоты у катода, и что поэтому содержаніе хлора въ электролитическихъ растворахъ не можетъ превысить 12,7 гр. на 1 литръ. Изслѣдованія Мускратта и Смиса показываютъ, что главнымъ препятствіемъ обогащенію бѣлильныхъ растворовъ активнымъ хлоромъ является присутствіе окиси желѣза и свободной угольной кислоты (послѣднее слѣдуетъ также изъ вышеупомянутой работы Фёрстера: угольная кислота, дѣлая реакцію раствора кислой, способствуетъ превращенію хлорноватистокислыхъ солей въ хлорнокислыя). При соответствующихъ предосторожностяхъ, имъ поэтому удалось получить (правда, чисто химическимъ путемъ) растворы, содержащіе въ себѣ до 500 гр. активного хлора на 1 литръ.

Свинцовыя бѣлила. Въ минувшемъ году открылъ свои дѣйствія первый въ западной Европѣ *) электролитическій заводъ свинцовыхъ бѣлилъ въ Дельбрюкѣ близъ Кельна. Заводъ этотъ работаетъ по способу Лукова, давшему на предварительномъ испытаніи въ Берлинѣ блестящіе результаты. Способъ Лукова основанъ на употребленіи, въ качествѣ электролита, раствора двухъ солей, изъ которыхъ одна растворяетъ при электролизѣ свинцовые аноды, другая осаждаетъ изъ раствора свинецъ въ видѣ бѣлила. Первой солью служатъ хлорнокислый, второй—углекислый натрій. Первоначально Луковъ рекомендовалъ употреблять обѣ соли въ состояніи очень сильнаго разбавленія. Въ минувшемъ году купившее Луковскія привилегіи общество взяло добавочную привилегію, по которой рекомендуется брать въ сильномъ разбавленіи лишь углекислую соль, хлорнокислый же натрій употребляется въ концентрированныхъ растворахъ; послѣднимъ значительно понижается сопротивленіе ваннъ, и т. о. требуемая электродвижущая сила; разбавленность же углекислой соли, повидимому, является условіемъ полученія бѣлила въ томъ особомъ, мелкокристаллическомъ состояніи, какое придаетъ бѣлиламъ способность хорошо крыть. Такимъ образомъ, въ настоящее время по способу Лукова электролизу подвергаются растворы, содержащіе 7% хлорнокислаго и 0,011% углекислаго натра. Во время электролиза въ растворѣ осторожно вдвигается струя углекислаго газа.

*) У насъ заводъ Николаева, въ Нижнемъ-Новгородѣ, приготовляетъ бѣлила также, повидимому, электролитическимъ путемъ.

При разстоянии между анодами и катодами в 1,5 см. и плотности тока в 0,5 амп. на кв. дцм. электродвижущая сила процесса составляет лишь 1,25—1,3 вольта.

Хромовокислые соли. В очень многих органических производствах (напр. изготовлении алерина), при окислении помощью хромовокислых солей побочным продуктом являются хромовые квасцы. Обратное превращение их в хромовокислую соль представляет собой технически очень важную задачу. В минувшем году появилась работа, которая, повидимому, представляет собой очень удовлетворительное разрешение этой задачи. В лаборатории „Höchster Farbwerke“ уже раньше было найдено, что в кислом растворе окис хрома при электролизе окисляется у анода в хромовую кислоту. Но эта реакция представляется очень капризной, и если Farbwerke и получают при ее помощи удовлетворительные результаты, то во всяком случае лишь прибывая к каким-нибудь неопубликованным уловкам. Регельсбергер же недавно показал, что обратное окисление хромовых квасцов в хромовокислые соли током идет очень легко и гладко при употреблении анодов из свинца. По всему вкратце, здесь сперва свинец окисляется в перекись, которая, окисляя окис хрома в хромовую кислоту, сама восстанавливается в свинец, этот вновь окисляется и т. д. Регельсбергер удалось, таким образом, превратить в хромовую кислоту 92,5% квасцев, причем отдача электрического тока составляла 70%; если же довольствоваться одновременным окислением 80% квасцев, то электрическая отдача была в 86%. При температуре 75° и плотности тока в 6,5—7,6 амп. на кв. дцм. электродвижущая сила процесса равна 3 вольтам.

Озон. Несмотря на многочисленныя и самыя разнообразныя применения, предложенныя для озона, производство его пока еще не приняло сколько-нибудь обширных размѣров. Бѣленіе озономъ (въ связи съ хлоромъ) ярже производится лишь на одномъ заводовъ въ Германіи. Въ Лондонѣ образовалось общество „Ozone Oil Refineries and Industries“, которое, однако, за недостаткомъ средствъ ограничивается пока предварительными опытами и въ минувшемъ году было занято опытами изготовленія новаго дѣкарственнаго вещества „лозона“ и бѣленіемъ помощью озона страусовыхъ перьевъ. Въ Шарлоттенбургѣ (близъ Берлина) озонъ, повидимому, съ успѣхомъ примѣняется для очистки воды, причемъ такал очистка обходится всего около 0,17 коп. за 1 куб. метръ воды. Опыты надъ очищеніемъ воды помощью озона были произведены также въ Лиллѣ, гдѣ городской совѣтъ, на основаніи ихъ результатовъ, рѣшилъ перейти къ этому способу очищенія. Какъ выяснили опыты въ Лиллѣ, озонъ убиваетъ зародыши всѣхъ бактерій, кромѣ „bacillus subtilis“.

Интересенъ новый способъ изготовленія озона, предложенный Моассономъ. Онъ подвергаетъ электролизу соединенія фтора, а газообразнымъ фторомъ разлагаетъ охлажденную до 0° воду. Выдѣляемый фторомъ кислородъ содержитъ въ себѣ по объему до 14,39% озона, почти лишеннаго азота и его соединеній.

Кальцій-карбидъ. Какъ справедливо замѣчаетъ Кершау, развитіе карбидной промышленности въ минувшемъ году не только шло впередъ, но и шло слишкомъ быстрымъ шагомъ. Всѣ сколько-нибудь значительныя источники водной силы въ Европѣ эксплуатируются этой отраслью электрохимической промышленности, и въ результатъ столь быстрого роста производства можно опасаться переизобилія и внезапнаго паденія цѣны. Въ концѣ 1898 года существовалъ 51 заводъ, на которыхъ изготовлялся карбидъ; въ настоящее время это число возросло до 76 и строятся 17 новыхъ. По отдѣльнымъ странамъ карбидные заводы распределяются слѣдующимъ образомъ: Франція 21; Швейцарія 11; Австро-Венгрія 8; Германія 8; Италия 7; С.-А. Соед. Штаты 6; Великобританія 4; Норвегія и Швеція 4; Испанія 2; Россія 2; Канада 2; Бельгія 1. Строящеся

заводы: Франція 5; Швейцарія 3; Австро-Венгрія 3; Швеція и Норвегія 3; Италия 1; Россія 1; Канада 1.

Изъ карбидныхъ печей, описаніе которыхъ появилось въ минувшемъ году, кромѣ уже упомянутыхъ въ „Электричествѣ“, заслуживаетъ вниманія печь Робертса. Особенность ея составляетъ употребленіе безконечной широкой ленты изъ желѣзной ткани, переплетенной асбестомъ. Эта лента расположена подъ угольными электродами, которые лежатъ оба въ одной горизонтальной плоскости, и находится во время операціи въ непрерывномъ движеніи. Обрабатываемая смѣсь угля и известь вносится въ расположенную надъ электродами воронку и, проходя черезъ электроды, падаетъ на ленту; при своемъ вращеніи лента увлекаетъ образующійся карбидъ, масса котораго вытягивается въ болѣе или менѣе длинную и толстую полосу и, наконецъ, сама собой обламывается; такимъ образомъ, работа въ печи производится непрерывно.

Для того, чтобы охранять угольные электроды отъ слишкомъ быстрого сгоранія, Сименсъ и Гальске покрываютъ ихъ глиной или сплавленнымъ карбидомъ. Глина, правда, отпадаетъ отъ угля при бѣломъ каленіи, но уже до того образуетъ на немъ тонкій слой предохраняющей глазури. Для укрѣпленія связи между углями и глазурью или карбидомъ, первые снабжаются выступами.

Непрерывныя улучшенія въ процессѣ производства карбида, конечно, сильно понижаютъ его фабричную стоимость. Въ Меранѣ (Тироль) тонна карбида обходится будто бы всего въ 75 руб. Конечно, стоимость карбида въ чрезвычайной но сильной степени зависитъ отъ мѣстныхъ условий, цѣны угля, извести, электрической энергіи и т. д. При вычисленіи расходовъ по производству можно принимать, что хорошія печи даютъ до 5 кило карбида на 1 киловаттъ-часъ (Либетансъ).

Изъ различныхъ примѣненій карбида только освѣщеніе ацетиленомъ получаетъ все болѣе обширное распространеніе. Въ Англіи значительный успѣхъ дѣлаетъ освѣщеніе ацетиленомъ дачъ и одиноко стоящихъ домовъ. Въ трехъ мѣстахъ основаны, кромѣ того, центральныя станціи для снабженія ацетиленомъ болѣе широкихъ площадей. Въ Германіи ацетиленъ примѣняется главнымъ образомъ для освѣщенія желѣзнодорожныхъ станцій; въ юго-западной Европѣ—для освѣщенія небольшихъ городовъ. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что при настоящихъ цѣнахъ на карбидъ, освѣщеніе ацетиленомъ обходится еще значительно дороже газоваго.

Въ истекшемъ году произошли два взрыва ацетилена, показывающіе вновь, что обращеніе съ этимъ газомъ требуетъ большой осторожности. Одинъ взрывъ произошелъ въ Будапештѣ, на ацетиленовой выставкѣ, и былъ вызванъ употребленіемъ бѣзильной извести для очищенія сырого газа. Другой произошелъ въ С.-А. Соед. Штатахъ и разрушилъ всю установку.

Алюминій. Въ настоящее время существуетъ 6 заводовъ, производящихъ алюминій: два у Ніагары, по одному въ Foyert Falls (Шотландія), Le-Praz (Савойя), Рейнфельденъ и Нейгаузенъ. Общая располагаемая этими заводами энергія составляетъ около 26 т. лоп. силъ; но какал часть этой энергіи идетъ на производство другихъ продуктово — неизвѣстно. Ростъ размѣровъ производства алюминія выражается слѣдующими числами:

1896 г.	1.789 тоннъ.
1897 г.	3.394 „
1898 г.	3.958 „

Ни одинъ новый процессъ изготовленія алюминія не дошелъ въ минувшемъ году до практическаго испытанія. Но два важныхъ успѣха слѣдуетъ отмѣтить въ примѣненіяхъ этого металла. Одинъ изъ нихъ состоитъ въ употребленіи алюминія для электрическихъ проводовъ. Въ Америкѣ въ минувшемъ году было построено 8 установокъ съ алюминіевыми проводами, предназначенныхъ для передачи, въ общей сложности, 9.000—12.000 лоп. силъ, для токовъ напряженія 10.000—29.000 вольтъ.

Испытанію подвергается также примѣненіе алюминиевой проволоки для телеграфныхъ и освѣтительныхъ проводовъ и, при соответствующихъ измѣненіяхъ цѣны мѣди и алюминія, очень возможно, что и эти попытки увѣнчаются успѣхомъ.

Другое примѣненіе нашель себя алюминій въ минувшемъ году въ печатномъ дѣлѣ. Какъ извѣстно, литографскій камень, залежи котораго открыты лишь въ одномъ мѣстѣ на всемъ земномъ шарѣ (въ Сольнгофенѣ—Баварія), очень дорогъ. Въ минувшемъ году было найдено, что алюминиевыя доски, будучи подвергнуты особой обработкѣ плавиковою кислотою, покрываются слоемъ солей, дѣлающимъ ихъ вполне пригодными для литографскихъ цѣлей, и такая „алюминографія“ все больше распространяется въ Германіи и Америкѣ.

Обширное примѣненіе предстоитъ алюминію въ новомъ способѣ плавки металловъ Гольдшмидта, который съ полнымъ успѣхомъ выдержалъ практическое испытаніе. Что касается другихъ предложенныхъ для алюминія примѣненій, то изслѣдованія, произведенныя въ минувшемъ году Дитте, показали, что онъ вовсе не въ такой ужъ степени противостоитъ атмосферному и другимъ вреднымъ вѣшнимъ вліяніямъ, какъ то обыкновенно полагаютъ.

Кремній. Въ минувшемъ году „Фабрика электрометаллургическихъ продуктовъ“ въ Бокенгеймъ-Франкфуртѣ выпустила въ продажу кремній въ плотныхъ кускахъ. Употребленіе его она рекомендуетъ для очень многихъ цѣлей при выплавкѣ и отливкѣ желѣза и стали, причемъ, конечно, кремній въ кускахъ представляетъ огромный недостатокъ предъ изготовлявшимся раньше порошкообразнымъ: реакція идетъ правильнѣй, дорогой матеріалъ не разбрасывается на поверхности сплава и т. д. Та же фабрика изготовляетъ кремнистую мѣдь съ содержаніемъ 10, 15 и 30—35% кремнія. Фирма предлагаетъ замѣнять ею фосфористую мѣдь для дезоксидированія и очищенія сплавовъ отъ кислородныхъ соединеній мышьяка, сурьмы и т. д., употреблять, вѣсть фосфористой мѣди, при изготовленіи бронзъ, чрезъ что послѣднія становятся очень крѣпкими, упругими и растяжимыми и т. д.

Желѣзо и его сплавы. Въ минувшемъ году образовалось общество для эксплуатаціи процесса Стассано. Какъ извѣстно, этотъ процессъ состоитъ въ томъ, что желѣзная руда въ измѣненномъ видѣ смѣшивается съ измѣненнымъ же коксомъ и, смотря по надобности, съ плавнями, формируется при давленіи 200—300 атм. (и помощью нѣкотораго количества дегтя) въ кирпичи, которые и сплавляются въ электрической печи, не представляющей въ своей конструкціи (по крайней мѣрѣ, по проникшимъ въ печать описаніямъ) никакихъ особенностей. Въ Римѣ были произведены опыты въ довольно значительныхъ размѣрахъ (пользуясь силой 100 лощ.), показавшіе, что процессъ Стассано, несмотря на довольно высокую стоимость предварительной обработки руды, позволяетъ производить желѣзо и въ особенности его сплавы значительно дешевле, чѣмъ по обыкновеннымъ способамъ: за 100 фр. тонну, вѣсто 160 фр. Такое преимущество процесса Стассано обуславливается двумя обстоятельствами: 1) на выплавку идетъ гораздо меньше топлива; 2) выдѣляющаяся масса окиси углерода можетъ быть гораздо легче и полнѣй, чѣмъ во всѣхъ другихъ способахъ, утилизирована для различныхъ фазъ работы. Упомянутое общество предполагаетъ построить въ Камоникѣ въ Верхней Италіи, три печи Стассано, на 500 лощ. силъ каждая, рассчитывая годовое производство въ 4.000 тоннъ.

Изъ различныхъ сплавовъ желѣза, получаемыхъ въ электрическихъ печахъ, большая будущность предстоитъ, вѣроятно, сплаву его съ кремніемъ, такъ называемому ферросилицію. Въ общихъ размѣрахъ этотъ сплавъ, съ различнымъ содержаніемъ кремнія, производится на заводѣ „Wilson Aluminium Co“ въ Сѣв.-Америк. Соед. Штатахъ, по способу, разработанному De-Chalmot, изъ хорошей желѣзной руды, кокса и рѣчного песку. По описанію Де-Шальмо, появившемуся въ минувшемъ году,

руда и коксъ должны быть очень тщательно измѣнены; песокъ, наоборотъ, берется возможно грубо-зернистѣй. Благодаря сравнительной легкоплавкости ферросилиція, производство его въ печи идетъ непрерывно.

По изслѣдованіямъ Де-Шальмо, въ различныхъ сплавахъ съ содержаніемъ 25—50% кремнія заключаются два определенныхъ соединенія кремнія и желѣза: $FeSi_2$ (25% Si) и $FeSi$ (50% Fe). Оба удалось получить въ достаточно чистомъ видѣ, въ формѣ кристалловъ. Ферросилицій, съ содержаніемъ 25—30% кремнія, принимаетъ при литурѣ чрезвычайно сильный, красивый, серебристый блескъ, представляя лишь немногимъ темнѣй серебра, и потому съ успѣхомъ можетъ быть примѣненъ для изготовленія художественныхъ предметовъ. Сплавы съ содержаніемъ кремнія ниже 32% сплавляются легко въ тигельныхъ печахъ, очень богатые — въ электрическихъ. Сплавы, не очень богатые кремніемъ, превосходно отливаются и заполняютъ формы; они обладаютъ очень слабыми магнитными, а при содержаніи кремнія свыше 30%—даже діамантными свойствами. Удѣльный вѣсъ ихъ падаетъ съ возрастаніемъ содержанія кремнія. Чѣмъ они богаче кремніемъ, тѣмъ лучше противостоятъ атмосфернымъ и другимъ вреднымъ вліяніямъ; изъ кислотъ на нихъ дѣйствуетъ лишь плавиковая. Богатые кремніемъ сорта могутъ быть поэтому съ успѣхомъ употреблены для приготовленія анодовъ (какъ то, впрочемъ, уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ предложилъ Гёпфнеръ) и химическихъ сосудовъ.

Сплавы желѣза съ титаномъ, съ содержаніемъ 5—27,5% послѣдняго, готовится Россіею. Возстановленіе титана изъ его окисей углемъ чрезвычайно облегчается присутствіемъ желѣза. Сплавъ съ 5% титана отличается своей вязкостью.

Мѣдь. Минувшій годъ ознаменовался чрезвычайно сильнымъ повышеніемъ цѣны на мѣдь (на 60% противъ 1898 г.), слѣдствіемъ чего явилось сокращеніе ея потребленія (въ Англій за первые 10 мѣсяцевъ минувшаго года на 22^{1/4}%!) и упомянутыя уже выше попытки замѣны мѣди алюминіемъ. Число заводовъ, очищающихъ мѣдь электролитически, было въ минувшемъ году 36: въ Америкѣ—9, Германіи—7, Франціи—6, Англій—5, Австріи—3, Россіи—3, Японіи—2 и Австраліи—1. Кроме того, 4 завода занимаются изготовленіемъ мѣдныхъ трубъ безъ швовъ по способу Эльмора, одинъ—по способу Дюмулена и одинъ извлекаетъ электролитически мѣдь изъ руды по способу Гёпфнера. Въ 1898 г. изъ 434.329 тоннъ добытой мѣди около 200.000 тоннъ, т. е. почти 50%, подвергались электролитическому очищенію.

Заводы, приготовляющіе трубы по способу Эльмора, работаютъ съ полнымъ успѣхомъ. Способъ же Дюмулена представляетъ нѣкоторыя затрудненія, которыя еще не вполне удалось устранить на практикѣ. Кершау сообщаетъ, что въ минувшемъ году „Elliot Metal Co“ въ Бирмингемѣ наша новый сплавъ мѣди съ оловомъ, изъ котораго приготовляются трубы, обладающія всѣми качествами эльморовыхъ, но болѣе твердыя и прочныя.

Въ минувшемъ году, послѣ долгихъ опытовъ, введенъ въ Паленбургѣ (Германія) въ широкихъ размѣрахъ способъ Гёпфнера электролитическаго извлеченія мѣди изъ рудъ.

Цинкъ. Изъ многочисленныхъ способовъ, предложенныхъ для электролитической обработки цинковыхъ рудъ, лишь Гёпфнеровскій пользуется дѣйствительнымъ практическимъ успѣхомъ. Три завода находятся уже въ работѣ; въ настоящее время строится рядъ новыхъ. Что касается другихъ способовъ, то они или не вышли еще изъ стадій предварительнаго изученія, или, какъ Диффенбаховскій, несмотря на благоприятные предварительные результаты, оказались невыгодными при работѣ въ фабричныхъ размѣрахъ.

Л. Г.

ОБЗОРЪ.

Производство искусственного льда, какъ побочное производство при распределеніи электрической энергии. — Изготовление искусственного льда казалось съ самаго начала однимъ изъ наиболее подходящихъ побочныхъ производствъ при распределеніи электрической энергии, въ виду того, что потребление льда совершается преимущественно лѣтомъ, потребление же электричества для освѣщенія — зимой.

Однако, техничскія, до послѣдняго времени неустранимыя, затрудненія послужили препятствіемъ введенію этого производства. Мы окинемъ бѣглымъ взглядомъ эти затрудненія и перейдемъ затѣмъ къ описанію новаго способа изготовленія искусственнаго льда, который можетъ, во многихъ большихъ городахъ, оказать большія услуги центральнымъ электрическимъ станціямъ, обезпечивая имъ значительное расширеніе лѣтняго производства.

Всѣ извѣстные до настоящаго времени способы изготовления искусственнаго льда представляютъ, съ интересующей насъ точки зрѣнія, два недостатка: 1) они должны работать безъ перерывовъ, такъ какъ пусканіе въ ходъ аппаратовъ сколько нибудь значительныхъ размѣровъ требуетъ нѣсколькихъ дней, и 2) охладительные аппараты очень дороги и занимаютъ много мѣста. Непрерывность дѣйствія влечетъ за собой необходимость ночной работы, что повышаетъ стоимость производства. Большие размѣры аппаратовъ дѣлаютъ установку ихъ въ центрѣ потребленія затруднительной и дорогой, тогда какъ, съ другой стороны, сама природа льда затрудняетъ его перевозку на значительныя разстоянія.

Эти недостатки совершенно устранены въ новомъ способѣ, изобрѣтенномъ Гольденомъ и описаніе котораго находится въ номерѣ „Scientific American“ отъ 2-го сентября м. г.

Способъ Гольдена, какъ и всѣ другіе, состоитъ изъ двухъ частей: производства холода и производства льда.

Производство холода не представляетъ никакихъ особенностей: это общезвѣстный амміачный способъ, отличающійся отъ классическаго процесса Карре лишь расположеніемъ нѣкоторыхъ мелкихъ частей.

Дѣйствительно новое и оригинальное заключается въ способѣ изготовленія льда, такъ какъ относящіяся сюда аппараты доведены до чрезвычайной простоты. Во всѣхъ употребляющихся до сихъ поръ процессахъ холодъ, производимый испареніемъ амміака, служитъ для пониженія температуры какой-нибудь незамерзающей жидкости, которая циркулируетъ вокругъ мѣдныхъ призматическихъ формъ, заключающихъ въ себѣ замораживаемую воду. Получаемое въ этихъ условіяхъ охлажденіе производится очень медленно, такъ какъ ледъ образуется главнымъ образомъ на внутреннихъ стѣнкахъ формъ и служитъ затѣмъ препятствіемъ охлажденію центральной массы воды, которая поэтому очень долго остается жидкой. Пускаемая въ работу количества незамерзающей жидкости и воды довольно значительны, и это заставляетъ поддерживать аппараты въ непрерывномъ дѣйствіи.

Въ процессѣ Гольдена, который только что введенъ въ первый разъ въ практику въ Нью-Йоркѣ, незамерзающая жидкость устранена, формы устранены точно также, и ледъ производится прямо, со скоростью, которая зависитъ только отъ производительной силы движущей машины.

Возьмемъ, какъ примѣръ, аппаратъ, производящій въ день 10 тоннъ (610 пудовъ) льда. Аппаратъ, въ которомъ совершается замораживаніе, представляетъ собой резервуаръ въ 1 метръ ширины, 2 м. длины и 1 м. глубины, посреди котораго расположенъ на горизонтальной оси цилиндрической сосудъ; въ послѣднемъ, аппаратамъ, производящимъ холодъ, постоянно поддерживается слой жидкаго амміака въ 6—8 см. толщины. Этотъ цилиндръ поддерживается во вращательномъ дви-

женіи и его концы, выступающіе изъ резервуара, снабжены соединеніями, чрезъ которыя, съ одной стороны, поступаетъ жидкій амміакъ, съ другой удаляется амміакъ въ видѣ газа. Вращеніе цилиндра поддерживается все время на его внутренней поверхности тонкій слой жидкости, испареніемъ которой охлаждаются стѣнки цилиндра. Снаружи цилиндра, будучи погруженъ въ воду, покрывается слоемъ мало плотнаго льда, и толщина этого слоя возрастала бы на 6 мм. въ минуту, если бы расположенные въ подлежащихъ мѣстахъ ножи не сосребывали ледъ по мѣрѣ его образованія. Толщина ледяного слоя не превышаетъ поэтому никогда $\frac{1}{3}$ мм. и отъ цилиндра отпадаютъ безпрерывно настоящія стружки льда, всылающія на поверхность воды и увлекаемыя отсюда, помощью безконечнаго винта, въ особую трубу.

Эта труба заканчивается краномъ съ тремя ходами, позволяющимъ направлять смѣсь льда и воды попеременно въ двѣ призматическія формы, въ которыхъ просверлены отверстія и которыя снабжены поршнемъ, соединеннымъ съ гидравлическимъ прессомъ. Въ то время, какъ одна форма наполняется, содержаніе второй подвергается, помощью гидравлическаго пресса, постепенно возрастающему давленію, достигающему къ концу операціи 22 кило на 1 кв. см. (ок. 21,5 атмосферы).

Избытокъ воды удаляется чрезъ отверстія формъ и въ нѣсколько секундъ получается кусокъ льда, боковыя размѣры котораго опредѣляются размѣрами формы, а вышина — количествомъ введеннаго въ форму льда. Полученный такимъ образомъ ледъ прозраченъ, не заключаетъ въ себѣ пузырьковъ воздуха и раскалывается, при ломѣ, по всѣмъ направленіямъ. Пока содержимое одной формы сжимается, вторая наполняется льдомъ, и работа производится такимъ образомъ непрерывно, попеременно то въ одной, то въ другой формѣ. Обладающіе очень правильными формами куски льда могутъ быть легко нагромождены въ ледникѣ, откуда они извлекаются по мѣрѣ надобности.

Высокая производительность новаго способа обуславливается прямымъ дѣйствіемъ испаряющагося амміака на замораживаемую воду, а также незначительной толщиной слоя льда, не превышающаго, какъ мы уже отмѣтили, $\frac{1}{3}$ мм.

Благодаря этому, размѣры завода искусственнаго льда по способу Гольдена, оказываются въ 20 разъ меньше размѣровъ заводовъ, производящихъ одинаковое количество льда по обыкновеннымъ способамъ, въ формахъ, охлаждаемыхъ циркуляціей незамерзающей жидкости.

Пусканіе въ ходъ всѣхъ аппаратовъ требуетъ лишь $1\frac{1}{2}$ часа, что позволяетъ ограничивать производство одной дневной работой и не производить большихъ запасовъ столь трудно сохраняемаго продукта, а изготовлять его каждый день по мѣрѣ предвидящагося потребленія.

Описанный нами только что процессъ представляетъ для нѣкоторыхъ центральныхъ электрическихъ станцій значительный интересъ. Дѣйствительно, станціи могутъ или сами заняться изготовленіемъ льда и сдѣлать изъ него настоящее побочное производство, или же отдавать электрическую энергию, какъ источникъ требуемой для производства льда силы, во время слабого потребленія электрическаго тока, отдѣльнымъ производителямъ льда, отелямъ, ресторнамъ и т. д. Та же станція могла бы производить и жидкій воздухъ, который обѣщаетъ найти примѣненія въ наукѣ, медицинѣ и промышленности. Забудущіе центральныя станціи имѣютъ весь интересъ слѣдить за развитіемъ производствъ, которыя могутъ регулировать производство электрической энергии. Въ виду этого мы и затронули здѣсь предметъ, не имѣвшій до сихъ поръ прямой связи съ тѣмъ, что насъ обыкновенно занимаетъ.

Проф. Лунге — о будущности утилизаціи водныхъ силъ электрохимической промышленности. — 4-го октября м. г. въ химическомъ залѣ Ливерпульскаго университета проф. Лунге,

изъ Цюрихскаго Политехникума, дѣлалъ сообщеніе о будущности пользованія водными силами для цѣлей электрохимической промышленности. Это чтеніе было первое изъ ежегодныхъ лекцій, которые ливерпульское отдѣленіе общества химической промышленности организовало въ память покойнаго д-ра Ф. Гёртера, бывшаго нѣсколько лѣтъ тому назадъ однимъ изъ дѣятельнѣйшихъ его Членовъ. Тема, избранная проф. Лунге для своего чтенія: „Предстоящія перемѣны въ развитіи промышленности“, и извѣстность лектора, который признанъ первымъ авторитетомъ въ Европѣ по химической технологіи, способствовали привлеченію многочисленныхъ членовъ общества и ихъ друзей, и многие изъ слушателей проф. Лунге пріѣхали изъ Лондона нарочно съ цѣлью присутствовать на его лекціи. Первая часть чтенія проф. Лунге посвящена, конечно, его личнымъ и долгимъ сношеніямъ съ покойнымъ д-ромъ Гёртеромъ; мы поэтому считаемъ лишнимъ ея касаться, такъ какъ большой части читателей журнала д-ръ Гёртеръ лично неизвѣстенъ.

Замѣчанія, сдѣланныя лекторомъ относительно новаго метода производства сѣрной кислоты прямымъ соединеніемъ сѣрнистаго газа и кислорода въ присутствіи платиновой черни—одна изъ реакцій, носящихъ названіе каталитическихъ,—эти замѣчанія лежатъ также внѣ предѣловъ настоящей статьи.

По большая часть лекціи проф. Лунге была посвящена обсужденію перемѣнъ, внесенныхъ утилизаціей водныхъ силъ природы съ промышленными цѣлями въ различныхъ частяхъ свѣта и, спеціально, значенію этихъ силъ для химической промышленности. Это—предметъ, представляющій чрезвычайную большую интересъ для электротехниковъ, и намъ не придется извиняться предъ читателемъ за то, что мы знакомимъ его съ мнѣніемъ на счетъ настоящей и будущаго этого вопроса такого выдающагося авторитета, какъ проф. Лунге.

Какъ свой общій и основной взглядъ на этотъ вопросъ лекторъ высказалъ то мнѣніе, что постепенный переходъ отъ угля къ водѣ—въ качествѣ источника силы въ Европѣ—неизбѣженъ, и что этотъ переходъ повлечетъ за собой извѣстное перемѣщеніе центровъ промышленности. Промышленная дѣятельность человѣчества можетъ быть раздѣлена на три періода. Въ теченіе перваго изъ нихъ единственнымъ источникомъ тепла и силы служило дерево. Этотъ періодъ длился нѣсколько тысячъ лѣтъ и окончился лишь съ началомъ этого столѣтія. Въ теченіе втораго періода употреблялся и еще теперь употребляется для доставленія промышленности тепла и силы, каменный уголь.

Тѣ націи, которыя владѣютъ обширными и легко доступными залежами каменнаго угля и которыя обладали достаточной энергіей, чтобы извлечь изъ нихъ пользу, пришли въ теченіе этого періода промышленнаго развитія въ полный разцвѣтъ, и такія націи несомнѣнно обязаны своимъ настоящимъ могуществомъ и значеніемъ находящимся въ ихъ обладаніи залежамъ каменнаго угля. Но этотъ періодъ долженъ неизбѣжно имѣть конецъ, такъ какъ каждый годъ влечетъ за собой, въ быстро возрастающей прогрессіи, опустошеніе угольныхъ залежей Европы, и скоро долженъ наступить тотъ моментъ, когда эти залежи окажутся истощенными. Слишкомъ обширное и ненаучное пользованіе этимъ видомъ топлива ускоритъ наступленіе того дня, когда Европа обратится за топливомъ къ Китаю или Америкѣ. Каменноугольный періодъ въ Европѣ, когда онъ будетъ завершенъ, едва ли можно будетъ сравнить съ предшествовавшими ему тысячелѣтіями; и когда въ далекомъ будущемъ будетъ написана полная исторія промышленной жизни человѣческаго рода, этотъ періодъ будетъ, вѣроятно, описанъ, какъ очень короткій промежутокъ между двумя длинными эпохами: пользованія, въ качествѣ источника силы, деревомъ и водой.

Въ странахъ, лишенныхъ естественныхъ водныхъ силъ, какъ Германія и Англія, промышленники должны, уже въ настоящее время, обратить все свое вниманіе на улучшенія и изобрѣтенія, способствующія болѣе совершенному пользованію накопленной въ ихъ топливѣ энергіей. Газовые генераторы будутъ, вѣроятно, рас-

пространяться въ употребленіи во все возрастающихъ размѣрахъ, и лекторъ недавно ознакомился съ новой формой генератора (Делльвика), переводящаго 82% энергіи каменнаго угля въ газъ. Пользованіе, на научныхъ началахъ, торфомъ и бурнымъ углемъ будетъ, вѣроятно, расширено, и такимъ образомъ, черныи день, угрожающій промышленникамъ обѣихъ передовыхъ промышленныхъ странъ Европы, будетъ отодвинутъ такъ далеко, какъ это только возможно. Умственная и физическая энергія, изобрѣтательныя способности и значеніе дѣла, которыя будутъ на сторонѣ этихъ старыхъ странъ, безъ сомнѣнія, окажутъ свое вліяніе въ борьбѣ за существованіе, и паденіе промышленной гегемоніи будетъ поэтому совершаться очень медленно и окажется отодвинутымъ далеко.

Что касается настоящаго положенія эксплуатаціи водныхъ силъ въ Швейцаріи, то доказано, что на мѣстѣ производства одна лошадиная сила обходится около одного фунта ст. (около 10 р.) въ годъ. Площадь, на которую эта сила можетъ быть распространена помощью токовъ высокаго напряженія, ограничена въ настоящее время радіусомъ около 60 миль (420 верстъ = 390 километровъ). На болѣе значительныхъ расстояніяхъ расходы на укладку проводовъ и потери на передачу силы дѣлаютъ стоимость энергіи равной или даже выше стоимости силы пара, которая въ Швейцаріи (въ низменныхъ мѣстахъ) составляетъ 11—12 фунтовъ ст. (110—120 руб.) въ годъ.

Далѣе проф. Лунге высказалъ то мнѣніе, что настоящій предѣлъ успѣшнаго соревнованія водныхъ силъ съ силой пара вскорѣ будетъ расширенъ, и что усовершенствованіе въ передачу энергіи на разстояніе безъ помощи проволокъ и проводниковъ, или въ производствѣ какихъ-нибудь новыхъ переносащихъ энергію тѣлъ (типомъ которыхъ можетъ служить кальцій-карбидъ), дадутъ Швейцаріи возможность снабжать всю Европу энергіей, получаемой отъ ея тающихъ снѣговъ.

Въ этой части рѣчи проф. Лунге лишь немного поддается критикѣ, а именно его соображенія, касающіяся относительной стоимости водной и паровой силы. То, что водная сила на мѣстѣ производства обходится въ Швейцаріи въ 1 ф. ст. ежегодно на каждую паровую лошадь, можетъ быть, совершенно вѣрно; но на мѣстѣ пользованія ею стоимость оказывается во многихъ случаяхъ слишкомъ въ четыре раза выше этой величины; и мы можемъ указать, какъ на несомнѣнный фактъ, на то, что получаемая изъ водныхъ источниковъ сила обходится въ Цюрихѣ или въ Рейнфельденѣ дороже, чѣмъ сила, получаемая при наиболѣе благоприятныхъ условіяхъ изъ каменнаго угля въ южномъ Ланкширѣ. Цифры, на основаніи которыхъ высказывается это утвержденіе, вскорѣ будутъ опубликованы.

При такихъ относительныхъ условіяхъ производства силы еще вовсе не доказано, что нѣкоторыя отрасли промышленности должны будутъ перемѣститься изъ Англіи въ Швейцарію, а паденіе Англіи, какъ промышленной страны, если и совершится, то врядъ ли въ силу этой причины.

Остальная часть рѣчи проф. Лунге посвящена вопросу объ утилизаціи водной и паровой силы для электрохимической и электрометаллургической промышленности; рядъ чиселъ иллюстрируетъ размѣры предполагаемыхъ производствъ химическихъ и другихъ продуктовъ, когда всѣ вновь строящіяся въ Европѣ и Америкѣ заводы будутъ готовы.

Числа, представленныя проф. Лунге, основаны на данныхъ, сообщенныхъ недавно д-ромъ Борхерсомъ*). Проф. Лунге отклоняетъ отъ себя ответственность за ихъ точность и указываетъ на то, что нѣкоторыя изъ нихъ, въ особенности, касающіяся производства щелочей и бѣлизны извести во Франціи, во всякомъ случаѣ не точны. Мы съ большимъ вниманіемъ изучали промышленную сторону электрохиміи и также убѣждены, что большая часть данныхъ сообщенныхъ д-ромъ Борхерсомъ, превышаетъ размѣры существующаго въ настоящее время производства; и мы советуемъ поль-

*) См. Электричество № 21, 1899 г., стр. 292.

зоваться ими съ большой осторожностью. Возможно, что эти числа имѣють скорѣе значеніе предсказаній и отпосыта не къ настоящему времени, а, примѣрно, къ 1901 году.

Въ заключеніи своей рѣчи проф. Дунге высказалъ мнѣніе, что въ будущемъ всемірное потребленіе щелочей будетъ удовлетворяться амміачнымъ и электролитическимъ способами производства, что послѣдній одинъ будетъ покрывать весь спросъ на бѣлильную известь и другіе хлорные продукты, и что производство болѣе слабой сѣрной кислоты будетъ брошено вмѣстѣ съ старымъ процессомъ Леблана.

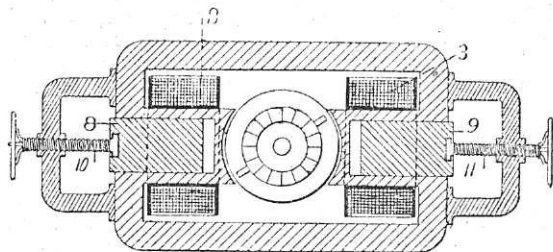
Мы склонны согласиться съ проф. Дунге въ этой оцѣнкѣ будущаго. Но мы не можемъ такъ же легко, какъ лекторъ, признать, что эта перемѣна въ методахъ производства должна неизбѣжно повлечь за собой перемѣщеніе химической промышленности изъ Южнаго Ланкшейра въ долины Франціи и Швейцаріи или въ фьорды Норвегіи. Если Кастнеръ-Кельнеровское общество электрическаго производства щелочей въ Ранкорнѣ въ состояніи производить щелочи и бѣлильную известь, пользуясь паровой силой, и при этомъ выдавать 8% дивиденда своимъ акціонерамъ, то это во всякомъ случаѣ значитъ, что дни этой отрасли промышленности еще не сочтены, по крайней мѣрѣ, въ этой мѣстности. Но для того, чтобъ извлечь изъ этихъ новыхъ способовъ производства всю выгоду, нужно вложить въ промышленность свѣжіе капиталы; а къ несчастію, въ настоящее время существуетъ, повидимому, склонность помѣщать капиталы въ химическую промышленность скорѣй въ чужихъ странахъ, чѣмъ въ своей. Обсужденіе причинъ такого неудовлетворительнаго положенія дѣлъ представило бы большой интересъ, но оно выходитъ изъ рамокъ этой статьи, которая имѣетъ своей дѣлью единственно дать извлеченіе и обсужденіе главныхъ пунктовъ интересной и поучительной рѣчи проф. Дунге. Въ своемъ полномъ объемѣ эта рѣчь появится въ октябрьской книгѣ Журнала Общества Химической Промышленности (Journal of the Society of Chemical Industry).

(Electrical Review, 20 Oct. 1899).

Новый способъ регулированія электродвигателей.— Какъ извѣстно, регулированіе скорости двигателей постоянного тока помощью перемѣнныхъ сопротивленій, вводимыхъ послѣдовательно въ пѣнь арматуры, сопряжено съ нѣкоторыми неудобствами; прежде всего, это очень неэкономично; затѣмъ необходима очень тяжелая и дорогая конструкция индуктора для того, чтобы при перемѣнѣ напряженія поля и при большой скорости двигатель не давалъ искры.

Новый способъ д-ра А. Джонсона избѣгаетъ этихъ недостатковъ тѣмъ, что магнитное поле концовъ полюсовъ поддерживается постояннымъ (чѣмъ исключается возможность искрообразованія), магнетизмъ же остальной массы полюсовъ подвергается измѣненіямъ, требуемымъ для регулированія скорости двигателя. Этого можно достигнуть различными путями.

Фиг. 1 показываетъ способъ, примѣняемый въ осо-

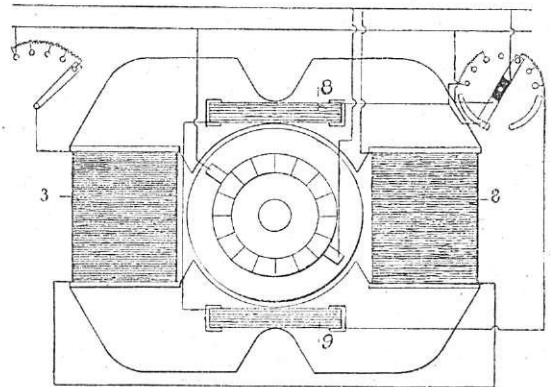


Фиг. 1.

бенности для небольшихъ двигателей. Полюсы сдѣланы полыми, и ихъ пустоты выложены массами мягкаго желѣза 8,9, положеніе которыхъ можетъ быть измѣнено

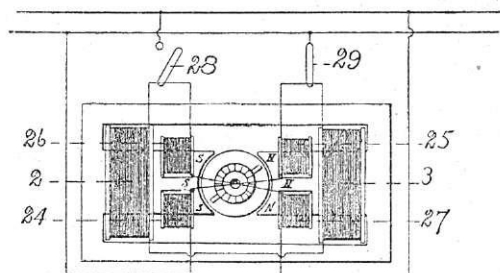
помощью винтовъ 10 и 11. Когда эти массы удаляются изъ полости полюсовъ совсѣмъ или отчасти, магнитный потокъ очень ослабѣваетъ и скорость увеличивается, тогда какъ напряженіе концовъ полюсовъ остается въ достаточной мѣрѣ постояннымъ, чтобы машина совершенно не давала искръ.

Фиг. 2 даетъ схему способа, въ которомъ тотъ же



Фиг. 2.

результатъ достигается исключительно помощью электрическаго тока. Катушки 8,9 расположены такъ, что ихъ слювыя линіи проходятъ черезъ середины полюсныхъ придатковъ, дѣйствіе же ихъ на концы полюсовъ ничтожно. Если черезъ эти катушки посылается токъ, мѣняющійся по своему направленію и силѣ, то скорость двигателя можетъ измѣняться въ широкихъ предѣлахъ безъ того, чтобы перемѣна направленія тока сопровождалась искрами. Дѣйствительно, несмотря на то, что весь магнитный потокъ мѣняется въ своей силѣ, та часть поля, въ которой происходитъ обращеніе тока въ катушкахъ арматуры, остается практически постоянной. Нѣсколько иное расположеніе показано на фиг. 3.



Фиг. 3.

Четыре катушки 24, 25, 26 и 27 расположены такъ, что онѣ прямо намагнитиваютъ концы полюсовъ. Эти катушки соединены послѣдовательно съ катушками главнаго поля 2, 3 и параллельно съ шунтовыми выключателями 28, 29, дѣйствіе которыхъ состоитъ въ слѣдующемъ. Когда оба выключателя закрыты, катушки главнаго поля соединены прямо черезъ главные провода, и возбужденіе достигаетъ своей наибольшей величины. Но когда одинъ изъ этихъ выключателей разомкнутъ, катушки, которыя онъ регулируетъ, приводятся въ послѣдовательное соединеніе съ катушками главнаго поля, и если сопротивленіе и число амперъ-витковъ подобраны пропорціональными другъ другу, весь потокъ черезъ арматуру значительно ослабѣваетъ; это повышаетъ скорость, но намагнитиваніе со стороны добавочныхъ катушекъ на концахъ полюсовъ сохраняетъ часть поля, въ которой происходитъ обращеніе тока, постоянной чѣмъ избѣгаются искры. Направленіемъ вращенія опредѣляется, какой выключатель должно разомкнуть.

Недавно было произведено несколько опытов надъ шунтовымъ двигателемъ въ одну лошадиную силу, соединеннымъ съ валомъ Stow. Этотъ двигатель былъ конструированъ для напряженія 110 вольтъ, съ силой тока въ полъ въ 0,36 ампера. Въсѣ его былъ на $\frac{1}{3}$ меньше, чѣмъ въсѣ двигателя, который употреблялся раньше для тѣхъ же цѣлей, обладая той же силой и тѣмъ же предѣлами скорости, но скорость котораго регулировалась пзмѣненіемъ напряженія поля по обычному способу.

Въ виду небольшого объема этого двигателя, къ нему былъ примененъ способъ регулированія скорости, указанный на фиг. 1; желѣзные придатки полюсовъ были сдѣланы полыми и заключали въ себѣ тѣло изъ мягкаго желѣза, которое могло быть поднято вращеніемъ колеса А или помощью кольца В. Поднятіе тѣла на $2\frac{1}{2}$ дюйма повышало скорость съ 830 до 1.170 оборотовъ въ минуту. Двигатель шель безъ искръ, въ обоихъ направленияхъ, при перегрузкахъ въ 50%, и при всѣхъ промежуточныхъ скоростяхъ между указанными предѣлами безъ того, чтобы нужно было переставлять щетки. Больше того, — въ то время, какъ двигатель работалъ подъ полной нагрузкой, желѣзное тѣло могло быть вдругъ поднято на полную высоту и скорость увеличена въ полтора раза, безъ того, чтобы между щетками были замѣчены искры, — и все это, несмотря на то, что амперметръ показывалъ до 23 амперъ. Двигатель работалъ долгое время при самыхъ тяжелыхъ условияхъ и блестяще выдержалъ испытаніе.

(Electrical World, т. XXXIII, № 17).

Примѣненіе электрической энергіи на желѣзной дорогѣ въ Юнгфрау. — Одно изъ наиболее интересныхъ и разностороннихъ примѣненій электрической энергіи мы видимъ на Юнгфрау. Безъ электричества невозможно было бы работать на высотѣ 2.000 метровъ. Въ самомъ дѣлѣ, паровозъ, перевозящій 40 пассажировъ изъ Лаутербруннена въ Петитъ-Шейндегъ, расходуетъ въ продолженіе $1\frac{1}{2}$ часа 250 кгр. угля и болѣе 2 кв. м. воды; сколько же долженъ бы потреблять паровозъ, который ходилъ бы на Юнгфрау, и сколько бы стоила постройка и эксплуатация желѣзной дороги съ паровой тягой! Такъ какъ уже въ Петитъ-Шейндегѣ нѣтъ воды, то пришлось бы воду и уголь возить по Венгеральнійской жел. дор. до начала линіи на Юнгфрау.

При такихъ обстоятельствахъ электричество и послужило громадную службу. Электродвигатели, помпѣщенные на тѣлѣжкахъ вагоновъ, возятъ грузы и пассажировъ; электрическіе вентиляторы очищаютъ воздухъ въ сооружаемыхъ туннеляхъ, въ которыхъ работаютъ электрическія сверлильныя машины, болѣе дешевыя и удобныя, нежели пневматическія. Электричество освѣщаетъ всѣ туннели, мастерскія и т. п. Электрическимъ нагреваніемъ пользуются для полученія питьевой воды изъ льда, такъ какъ нигдѣ кругомъ нѣтъ текущихъ водъ; всѣ помпѣченія точно также отопляются электричествомъ. Для электрической желѣзной дороги требуется отъ 1.500 до 2.000 лощ. силъ, которыя даются рѣкой Лютинномъ.

Установка, расположенная около Лаутербруннена, интересна лишь тѣмъ, что рѣка, дающая энергію, весьма бурная. Вода проводится стальными трубами 1,8 м. диаметромъ, длиною около 800 метровъ. Электрическая часть установки представляетъ четыре группы машинъ по 500 лощ. силъ, со всѣми необходимыми электрическими приспособленіями. Турбины обладаютъ каждая мощностью въ 500 лощ. силъ при 380 оборотахъ въ минуту, при напорѣ воды 40 метр.; диаметръ движущихся колесъ, вслѣдствіе значительной скорости, необходимо было взять сравнительно небольшой, но мощность въ 500 лощ. силъ требовала большого количества воды. Строители турбинъ удачно разрѣшили эту задачу. На одномъ общемъ валу съ динамо находятся двѣ турбины по 250 лощ. силъ, такимъ образомъ, что даютъ динамомашинѣ 500 лощ. силъ. Во избѣжаніе большихъ колебаній, турбины снабжены маховикомъ и пружин-

нымъ регуляторомъ, поддерживающимъ нормальную скорость.

Динамо съ неподвижной арматурой даютъ трехфазный токъ съ 45 періодами въ секунду подъ напряженіемъ въ 7.000 вольтъ. Возбудители каждаго альтератора стоятъ отдѣльно и работаютъ отъ ремня. Распределительная доска, изъ бѣлаго мрамора, на металлической подставкѣ, изолирована отъ земли и поднята надъ ней для облегченія наблюденія за доской. Воздушная проводка проходитъ по наиболѣе защищеннымъ мѣстамъ до ледника Эйгера. Здѣсь трансформаторы понижаютъ 7.000 вольтъ до 750, подъ каковымъ напряженіемъ работаютъ двигатели дороги. Каждый электровозъ снабженъ двумя двигателями по 120 лощ. силъ. Зубчатая передача соединяетъ валъ двигателя съ осью зубчатого колеса, идущаго по среднему зубчатому рельсу. Рельсы Виньольскаго типа лежатъ на металлическихъ шпалахъ, на которыхъ покоится точно также и зубчатый рельсъ. Вагонъ снабженъ двумя колесами спереди, а сзади продолженіемъ своей рамы покоится на рамѣ локомотива, вслѣдствіе чего часть вѣса вагона передается на локомотивъ и такимъ образомъ увеличивается сила тренія между колесами этого послѣдняго и рельсами. Токъ берется двумя троллеями, какъ на обыкновенныхъ трамваяхъ.

(L'Electricien, № 472).

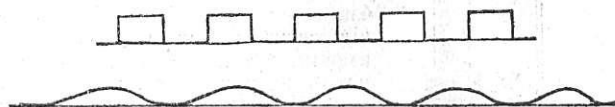
Сигнализационный гальванометръ Селливана. — Когда адмиралъ Девей занялъ Маниллу, то первое время онъ не могъ воспользоваться, для сношеній, кабелемъ подводнаго телеграфа, такъ какъ аппараты станціи оказались уничтоженными. Первые попытки примѣненія имѣвшихся въ распоряженіи американцевъ приборовъ тоже были неудачны. Въ виду этого Селливанъ задался цѣлью построить возможно несложный сигнализационный приборъ, который могъ бы быть примѣненъ для быстрого восстановленія сообщенія черезъ какой угодно подводный кабель и при какихъ угодно обстоятельствахъ.

Результатомъ работъ Селливана явился сигнализационный гальванометръ сравнительно простой, самъ по себѣ, системы, по все же требующій, для цѣлей сигнализации, нѣкоторыхъ вспомогательныхъ приборовъ, какъ то: конденсаторовъ, выключателей или приборовъ короткаго замыканія и въ нѣкоторыхъ случаяхъ шунтовыхъ цѣпей. Въ такомъ видѣ приборъ былъ съ успѣхомъ примѣняемъ на корабляхъ, взамѣнъ сифоннаго отпѣтчика, представляя собою первый примѣръ пользованія подобнымъ приборомъ для цѣлей записи.

Признавая, однако, что примѣненіе приспособленій, необходимыхъ для сигнализации, не соответствуетъ требованіямъ военнаго дѣла, Селливанъ придалъ своему гальванометру такое устройство, чтобы можно было обойтись безъ вышеупомянутыхъ вспомогательныхъ приборовъ.

Благодаря основнымъ трудностямъ подобной задачи, выполненіе ея было дѣломъ далеко не легкимъ.

Если пользоваться короткимъ, хорошо изолированнымъ кабелемъ, обладающимъ лишь незначительною самоиндукціей, то передаваемые имъ токи достигаютъ конца кабеля быстро, и получаемые сигналы могутъ быть изображены диаграммой (фиг. 4). Но въ случаѣ



Фиг. 4 и 5.

длиннаго кабеля, благодаря запыздыванію, происходящему вслѣдствіе электроемкости кабеля и явленіямъ электростатическаго перемѣненія въ изоляторѣ кабеля, получаемые сигналы болѣе или менѣе утрачиваютъ свою отчетливость, достигая конечнаго пункта кабеля, и напоминаютъ собою волну, показанную на фиг. 5. Къ

этому запаздыванию импульсов тока, присоединяется еще инерция подвижной катушки прибора.

Поэтому являлось до сих пор необходимым употребление сигнализационных конденсаторов (или каких либо других успокоителей) для компенсации запаздывания импульса, что ведет к получению болѣе определенных и четких сигналов. Два таких средства, примененных Селливаномъ, имѣютъ весьма различныя основанія и дѣйствіе.

Успокоеніе колебаній подвижной катушки достигается пользованіемъ сильными токами пускаемыхъ въ катушку попеременно въ противоположныхъ направленіяхъ. Щетка изъ верблюжьего волоса, представляетъ второе средство для успокоенія катушки путемъ механическаго тренія; благодаря этимъ щеткамъ движеніе катушки задерживается до тѣхъ поръ, пока получаемый импульсъ тока не будетъ обладать достаточной силой, чтобы сообщить катушкѣ болѣе или менѣе быстрое качаніе.

Однако и не примѣняя щетокъ, можно было достигнуть достаточно отчетливыхъ зеркальных сигналовъ даже при очень длинныхъ кабеляхъ,—но полный успѣхъ былъ достигнутъ лишь при выполненіи слѣдующихъ условий:

1. Примѣненіе очень сильныхъ токовъ, прерываемыхъ возможно рѣзко и отчетливо: это средство можно бы назвать, по его дѣйствию на катушку, электромагнитнымъ успокоеніемъ.

2. Возможное увеличеніе ея механическаго успокоенія, что достигается употребленіемъ двухъ щетокъ верблюжьего волоса.

3. Тщательный контроль надъ дѣйствіемъ приборовъ.

Этотъ приборъ, изображенный на фиг. 6, настолько простъ по конструкціи, что не требуетъ описанія. Особенность его составляетъ примѣненіе, въ качествѣ подвижной нити—тонкой металлической полоски,—взмѣнъ тонкой цилиндрической проволоки, что дало на практикѣ нѣкоторыя преимущества.

По сравненіи съ обыкновеннымъ сигнализационнымъ гальванометромъ, преимуществами гальванометра Селливана слѣдующія:

1. Онъ чрезвычайно простъ, не требуетъ никакихъ вспомогательныхъ приборовъ, за исключеніемъ телеграфнаго ключа и нѣсколькихъ элементовъ.

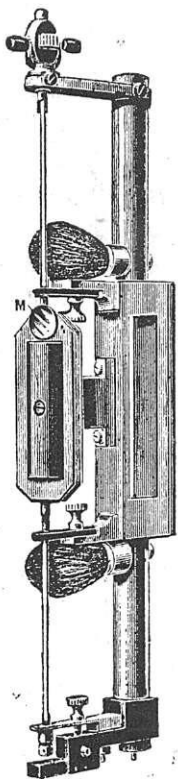
2. Одинъ и тотъ же гальванометръ пригоденъ для кабелей любой длины, такъ какъ благодаря успокоительному дѣйствию верблюжьего волоса сигналы могутъ быть сдѣланы анеріодическими даже при длинѣ кабеля въ одну милю.

3. Отправитель можетъ читать отправляемые имъ сигналы и видѣть, все ли въ порядкѣ, такъ какъ благодаря прочности подвижныхъ нити сигналы могутъ быть отправляемы прямо черезъ гальванометръ, не причиняя ему вреда.

4. На станціи полученія можно прервать сообщенія въ любой моментъ.

5. Приборъ не чувствителенъ къ движущимся массамъ желѣза и какимъ либо магнитнымъ возмущеніямъ на борту корабля.

6. Подвѣшиваніе весьма прочно, какъ и самъ аппаратъ который работаетъ при всякихъ, даже очень неблагоприятныхъ обстоятельствахъ.



Фиг. 6.

Простота и, въ связи съ нею, практичность этого прибора—суть факторы чрезвычайной важности, которые не останутся безъ должной оцѣнки.

(Electrical Review. Vol. 45, № 1145).

Примѣсы алюминія.—Примѣсами алюминія, получающимися при употребленіи электролитическаго способа, оказываются преимущественно кремній, желѣзо и слѣды угля. Благодаря усовершенствованію аппаратовъ и болѣе чистой матеріаловъ, количество этихъ примѣсей понизилось съ 1,2% въ 1890 г. до 0,14% въ 1897 г. и притомъ главнымъ образомъ за счетъ содержанія кремнія. Кремній получается изъ сырыхъ матеріаловъ и изъ электродовъ; чистота этихъ послѣднихъ подвергалась усовершенствованіямъ. Желѣзо же получается, главнымъ образомъ, изъ стали плавильныхъ сосудовъ. Въ цѣляхъ уменьшенія соприкосновенія съ желѣзомъ до минимума—найденъ три главнѣйшіе метода электролитическаго производства алюминія.

1. Электролитъ поддерживается въ расплавленномъ состояніи отчасти токомъ, отчасти путемъ нагреванія извнѣ. Плавильный тигель сдѣланъ изъ чугуна, съ параллельными стѣнками, покрытыми каменной оболочкой; вдоль внѣшней стороны тигля циркулируютъ горячіе газы тонки. Два угольные анода погружены въ тигель, а катодъ помѣщается непосредственно надъ угольнымъ ящичкомъ, въ который собирается алюминій. Тѣмъ не менѣе, этотъ способъ обладаетъ тѣмъ недостаткомъ, что вслѣдствіе одновременнаго накалыванія тигля и извнѣ и внутри, а также благодаря образованію сплава алюминія съ желѣзомъ, тигель выдерживаетъ не болѣе одной недѣли.

2. Электролитъ поддерживается въ расплавленномъ состояніи теплотой одного тока. Стальной сосудъ имѣетъ ту же форму, что и выше, съ той разницей, что онъ обнаженъ извнѣ и выложенъ слоемъ угля внутри. Аноды погружаются въ ванну, а стѣнки сосуда образуютъ катодъ. Металлъ собирается на днѣ и долженъ быть удаленъ съ помощью пробивной дыры. Вначалѣ присутствіе стали въ алюминіи очень невелико—0,1—0,2%, но высокая температура процесса позволяетъ расплавленной массѣ просачиваться сквозь угольную оболочку, причемъ на стали отлагается алюминій и нѣкоторое количество натрія, который способенъ раздѣлять и разрушать уголь оболочки и, такимъ образомъ, способствовать возрастанію соприкосновенія металла съ желѣзомъ. Этотъ второй способъ оказывается очень практичнымъ для полученія сплава; съ этой цѣлью сосудъ дѣлается изъ металла, съ которымъ алюминій долженъ быть сплавленъ.

3. Электролитъ нагревается однимъ токомъ, а плавильный сосудъ подобенъ сосуду второго типа, но съ особенно толстой угольной оболочкой. Два электрода погружаются въ ванну, а самый сосудъ вовсе не входитъ въ электрическую цѣпь. Вслѣдствіе этого тигли служатъ дольше и могутъ быть охлаждаемы съ внѣшней стороны; такимъ образомъ температура расплавленной ванны можетъ достигнуть 750° Ц., и въ то же время тигель имѣетъ лишь 500° Ц. Ясно, что въ такомъ случаѣ онъ можетъ быть сдѣланъ изъ чистаго алюминія, причемъ, само собой разумѣется, совершенно избѣгается вредное дѣйствіе фильтрованія черезъ оболочку.

(The Journ. of the Soc. of Chem. Ind., 1899).

Эквивалентъ лошадиной силы. Въ „Engineer“ напечатана таблица, дающая эквиваленты лошадиной силы въ различныхъ единицахъ. Лошадиная сила есть единица работоспособности и была определена Уаттомъ, какъ работа, которую нужно затратить для подъема груза въ 33.000 англ. фунтовъ на высоту одного фута въ одну минуту. Такимъ образомъ для человѣческихъ цѣлей лошадиная сила есть величина определенная. Дѣйствительно, такъ какъ величина года слегка измѣняется съ теченіемъ времени, то величина лощ. силы тоже переизмѣняется, но столь незначительно, что съ практической точки зрѣнія ее можно

считать постоянной. Говорят, что Уатт далъ число 33.000 на томъ основаніи, что оно около 50% болѣе работоспособности лондонскихъ ломовыхъ лошадей. Однако, вскорѣ было найдено, что числа дѣйствительныхъ и номинальныхъ лошадиныхъ силъ для паровой машины могутъ быть весьма различны между собой, и терминъ этотъ получилъ весьма неясное значеніе. Въ настоящее время уже выяснено, что разница между этими числами происходитъ отъ потери работы, требующейся на движеніе самой машины, на треніе и т. п. Таблица, приводимая въ „Engineer“ъ, даетъ величину лошадиной силы въ трехъ различныхъ видахъ: лошадиной силы въ минуту, затѣмъ лошадиной силы въ секунду и, наконецъ, въ часъ. Часто смѣшиваютъ, однако, эти единицы и вводятъ этимъ другихъ въ заблужденіе. Напримѣръ, принимая за лошадиную силу въ общемъ смыслѣ лошадиную силу въ минуту, говорятъ, что паровая лощ. сила потребляетъ 20 англ. фунтовъ воды въ часъ. Этимъ, конечно, хотятъ сказать, что каждая лошадиная сила-минута или 33.000 фунто-футговъ въ минуту, которая даетъ машина, требуютъ для себя 20 англ. фунтовъ пара при расходѣ этой работы въ продолженіе 60 минутъ. Точно также нерѣдко относятъ часовое

потребленіе угля къ квадратному футу поверхности колосниковой рѣшетки. Но лошадиную силу - часть не слѣдуетъ считать за количество работы 33.000 фунто-футговъ въ часъ. Это есть 33.000 фунто-футговъ въ минуту, повторенные послѣдовательно 60 разъ.

То, что въ электротехникѣ называется „ваттомъ“, получающимся изъ произведенія вольтъ на амперъ, гораздо меньше того, что гораздо справедливѣе было бы назвать „ваттомъ“, именно лошадиной силы, определенной Уаттомъ, тогда какъ киловаттъ больше такой лошадиной силы.

Килограммометръ метрической системы служитъ для измѣренія лошадиной силы въ большинствѣ странъ континента, которая на 1²/₃% меньше англійской лощ. силы и равна 32.550 фунто-футговъ въ минуту.

Приводимая ниже таблица даетъ возможность сравнивать между собой различно выраженные величины энергій, не прибѣгая къ обычному методу предварительнаго приведенія этихъ величинъ къ фунто-футгамъ. Для приблизительныхъ вычисленій по этой таблицѣ, каждый желающій можетъ составить себѣ кривыя на клѣтчатоу бумагѣ, работа съ которыми значительно упрощается.

Таблица выражаетъ величину лошадиной силы.

ВЪ ЕДИНИЦАХЪ.	Въ часъ.	Въ минуту.	Въ секунду.
Милія-тонна	$0,7674 = \frac{1}{6}$	0,00279	$46,5 \times 10^6$
Милія-фунтъ	$375 = \frac{3}{8} \times 10^3$	$625 = \frac{100}{16}$	$1,104 = \frac{1}{10}$
Футъ-тонна	884	14,73	$0,2455 = \frac{1}{4}$
Футъ-фунтъ	$1,98 \times 10^6$	33×10^3	550
Дюймъ-тонна	$10,61 \times 10^3$	176,8	2,946
Дюймъ-фунтъ	$23,76 \times 10^6$	$0,396 \times 10^6$	0,0066
Килограммометръ	270×10^3	4500	75
Куб. футъ воды \times футъ наденія	31731	528,8	8,813
Галлонъ воды \times фунтъ давленія на кв. дюймъ	85800	1430	23,83
Куб. футъ воды \times фунтъ давленія на кв. дюймъ	13750	$229\frac{1}{2}$	3,82
Куб. футъ воды \times дюймъ напора	$0,38 \times 10^6$	6346	$105\frac{3}{4}$
<i>Тепловыя единицы.</i>			
Фунтъ \times градусъ Фаренг.	2545	42,42	0,707
Фунтъ-килограммы \times градусъ Цельзія	632,55	10,54	0,1757
Фунтъ пара при 212° Фаренг.	2,63	0,0438	$0,73 \times 10^3$
Сгорѣвшее топливо въ фунт. при 14000 тепл. ед. на фунтъ	0,1818	$3,03 \times 10^3$	$50,5 \times 10^6$
Сгорѣвшее топливо въ фунт. при 12725 тепл. ед. на фунтъ	0,20	$3,3 \times 10^3$	$5,5 \times 10^6$
Сгорѣвшій газъ въ фунт. при 12725 тепл. ед. на куб. футъ	4	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{900}$
Генераторный газъ въ куб. фут. при 636 тепл. ед. на к. ф. .	20	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{180}$
Джоуль = ваттъ—секунда = 10^7 эрговъ	$2,68 \times 10^6$	04476	$746 = \frac{3}{4}$

КИЛОВАТТЪ—СЕКУНД.

Фунты во всей таблицѣ англійскіе = 1,2 русскаго фунта.

Искусственная гуттаперча.—Въ „Kew Gardens Bulletin“ помѣщена статья др. Тильдена подъ заглавіемъ „Искусственное производство индійской гуттаперчи“, откуда мы и заимствуемъ настоящій данный.

Индійская гуттаперча или каучукъ, по химическому составу, принадлежитъ къ группѣ углеводовъ, а молекулярный составъ его точно неизвѣстенъ. Всѣ свѣдѣнія о немъ ограничиваются тѣмъ, что разлагаясь при помощи теплоты (дистилляція въ закрытыхъ сосудахъ), онъ распадается на простѣйшіе углеводы, между которыми находится изопрена.

Изопрена есть углеводородъ, который былъ открытъ Гревилль Вильямсомъ, много лѣтъ тому назадъ среди продуктовъ разложенія гуттаперчи. Позднѣе въ 1884 г. она подмѣчена была др. Тильденомъ между болѣе летучими соединеніями, полученными при дѣйствіи умѣренной температуры на терпентинное масло и другіе терпены. Это очень летучая жидкость, кипящая уже при 36° Ц. Ея молекулярная формула есть C_5H_8 , и она образуетъ соединеніе съ бромомъ $C_5H_8Br_2$.

Бушарда сдѣлалъ наблюденіе, что изопрена, нагрѣтая приблизительно до 300°, постепенно преобразуется въ терпенъ, который названъ имъ дизопреномъ, но который получилъ теперь наименованіе дивентена. Это соединеніе кипитъ при 176°. Когда изопрена приводится въ соприкосновеніе съ сильными кислотами, напримѣръ, съ соляной кислотой, то небольшая часть ея превращается въ липкое, эластичное, твердое вещество, которое, по изслѣдованіямъ М. Бушарда и Тильдена, называется чрезвычайно сходнымъ съ настоящей гуттаперчей.

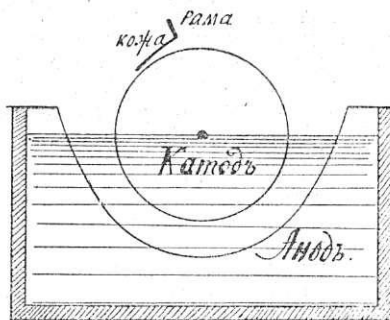
Въ своихъ работахъ надъ подобными соединеніями, др. Тильденъ изъ различныхъ терпеновъ получилъ нѣсколько видоизмѣненій изопрены, и нѣкоторые изъ нихъ онъ сохранилъ. Онъ былъ удивленъ, найдя, что изопрена, содержащаяся внутри колбы и полученная изъ терпентина, совершенно измѣнилась по внѣшнему виду. Въмѣсто прозрачной безцвѣтной жидкости колба содержала въ себѣ густой сиропъ, въ которомъ плавало много большихъ кусковъ твердаго вещества желтоватаго цвѣта. При изслѣдованіи оно оказалось гуттаперчей.

Искусственная гуттаперча, подобно естественной, повидимому, состоитъ изъ двухъ веществъ, изъ которыхъ одно болѣе растворимо въ бензинѣ и сѣроуглеродѣ, нежели другое. Растворъ искусственной гуттаперчи въ бензинѣ даетъ послѣ выпариванія остатокъ, который во всѣхъ отношеніяхъ тождественъ съ подобнымъ же продуктомъ, получаемымъ изъ натуральной гуттаперчи. Искусственная гуттаперча соединяется съ сѣрой такимъ же образомъ, какъ обыкновенная гуттаперча, образуя такое же эластичное вещество.

(Electr. Review, 1899).

Электролитическая рафинажія мѣди по способу Дюмулена.—Кершау даетъ подробное описаніе процесса Дюмулена, работающаго съ употребленіемъ на электролитическомъ заводѣ „Electrical Copper Company“ въ Widnes (Англія). Существенную особенность этого процесса составляетъ примѣненіе кусковъ овечьей кожи (очищенной предварительно чисто химическимъ путемъ отъ жира) для сглаживанія и улозненія осаждаемой токомъ мѣди. Электролизъ производится въ длинныхъ деревянныхъ, выложенныхъ изнутри листовымъ свинцомъ ваннахъ. Анодами служатъ толстые листы сырой мѣди, изогнутые въ полуцилиндры и опирающиеся своими краями о края ванны; каждая ванна заключаетъ въ себѣ цѣлый рядъ анодовъ. На небольшомъ разстояніи отъ послѣднихъ расположены катоды—полый, закрытый съ обоихъ концовъ мѣдный цилиндръ, вращающійся около горизонтальной оси и соединенный съ отрицательнымъ полюсомъ динамо помощью особыхъ щетокъ. Катодъ погруженъ въ электролитъ лишь на половину. При его вращеніи, выступаящая изъ раствора часть тотчасъ же подвергается тренію о куски кожи, укрѣпленные въ особой деревянной рамѣ; рама эта, расположенная параллельно оси цилиндра,

движется постоянно взадъ и впередъ вдоль оси, такъ что всѣ точки поверхности катода подвергаются со стороны кожи равномерному давленію. Фигура 7 пока-



Фиг. 7.

зываетъ схематично поперечный разрезъ электролизатора Дюмулена.

На заводѣ въ Widnes работаютъ 30 такихъ ваннъ, потребляя электрическую энергію пяти динамомашинъ постоянного тока, по 160 лощ. силъ (1300 амп. и 75 вольтъ) каждая, и механическую энергію (для вращенія катодовъ и т. д.) одного 50-ти—сильнаго двигателя. Каждый катодъ представляетъ собой цилиндръ 3,66 метра длины и 40 см. въ поперечникѣ. Для того, чтобы осаждаемая токомъ мѣдь легко могла быть отдѣлена отъ катодовъ, послѣдніе, какъ всегда, графитируются, смазываются масломъ и т. п. Электролитомъ служитъ растворъ, содержащій въ себѣ 7% сѣрной кислоты и 40% кристаллическаго мѣднаго купороса. Перемѣшиваніе раствора, необходимое для усиленнаго электролиза, производится двоякимъ образомъ: довольно быстрымъ вращеніемъ самихъ катодовъ и циркуляціей жидкости изъ одной ванны въ другую. Такъ какъ столь энергичное движеніе жидкости не позволяетъ анодному илу осѣдывать на дни ванны, то растворъ, выходя изъ послѣдней ванны, фильтруется отъ ила, охлаждается и затѣмъ накачивается въ расположенные выше резервуары, откуда онъ опять поступаетъ въ ванны. Энергичное движеніе электролита и механическое дѣйствіе кусковъ кожи позволяютъ значительно повышать плотность тока безъ пониженія доброкачественности осаждающейся мѣди. Въ виду высокой цѣнности послѣдней, это обстоятельство, позволяя работать очень быстро, имѣетъ большое практическое значеніе. Въ Widnes'ѣ работаютъ токомъ плотность въ 370—475 амп. на кв. метръ, причемъ требуется электродвижущая сила въ началѣ операціи въ 1,6 вольта, позже, по мѣрѣ разбѣданія анодовъ, нѣсколько выше. За 10 часовъ на каждомъ катодѣ успѣваетъ осадиться около 20 кило мѣди, что составляетъ слой всего лишь 0,55 мм. Катодъ помощью электрическаго крана вынимается изъ ванны и переносится на особый станокъ, гдѣ по слою осадившейся мѣди проводитея продольный разрезъ, послѣ чего листъ мѣди легко снимается съ формы—катода. Вся эта работа требуетъ не болѣе пяти минутъ.

Послѣ снятія съ катода, электролитическая мѣдь, для усиленія ея крѣпости, еще нагрѣвается короткое время докрасна въ муфельной печи и очищается затѣмъ сѣрной кислотой отъ валега окиси. Производя въ каждой ваннѣ по двѣ операціи въ сутки, заводъ производитъ ежедневно 1.200 кило мѣди. Потребленіе энергіи: $5 \cdot 160 + 50 = 850$ лощ. силъ — чрезвычайно велико; обусловливается оно высокой электродвижущей силой, требуемой токами такой высокой плотности, какъ 400 амп. на кв. м. Но выгода, получаемая отъ быстроты работы (мѣдь остается въ ваннахъ лишь 10 часовъ!) перевѣшиваетъ этотъ недостатокъ процесса.

Въ настоящее время въ Widnes'ѣ предполагаютъ изготовлять по способу Дюмулена также и мѣдныя трубы безъ швовъ. Для этого нужно только брать соответственныхъ размѣровъ катоды и оставлять ихъ въ ваннѣ доста-

точно долгое время, чтобы электролитический осадок приобрел требуемую толщину. Съ формы-катода готовая труба снимается помощью гидравлического пресса.

(Electrochem. Ztsch., т. VI, стр. 32).

Сплавъ алюминія съ магніемъ. — Какъ известно, алюминій трудно поддается обработкѣ напилькомъ и рѣзущими инструментами; легко же обрабатываемые его сплавы съ мѣдью, серебромъ и т. п. не обладают легкостью чистаго алюминія. Поэтому Махъ предлагаетъ употреблять сплавы алюминія съ 10—25% магнія (уд. вѣсъ котораго равенъ лишь 1,74). Такіе сплавы обладаютъ, какъ и алюминій, серебристо-бѣлымъ цвѣтомъ, легко оттаиваются и легко поддаются всякой механической обработкѣ.

(Zt. f. Elektrochemie, т. VI, стр. 283).

Изданія, присланныя въ редакцію для ОТЗЫВА.

Сборникъ статей въ помощь самообразованію по математикѣ, физикѣ, химіи и астрономіи, составленныхъ кружкомъ преподавателей. Выпускъ I. Съ 4 портретами и 31 чертежомъ. Второе вновь переработанное изданіе. Цѣна 1 р. 20 коп. Москва. 1899 г. VIII + 243 + IV страницъ.

Горн. инж. **А. Н. Митинскій.** Турбина Лаваля. Спб. 1899 г. 17 стр. 1 листъ черт.

Теорія Максвелля и Герцовскія колебанія. А. Пуанкаре. Переводъ подъ редакціею проф. М. А. Шателена и В. К. Лебединскаго. Ц. 60 к. Спб. 1900 г. 98 стр.

Журналъ технологіи, промышленности и торговли. Выходитъ два раза въ мѣсяцъ. Лодзь. Цѣна 8 руб. въ годъ.

Leçons sur l'Électricité, professées à l'Institut Electrotechnique Montefiore annexé à l'Université de Liège, par **Eric Gerard,** directeur de cet Institut. Tome second. Avec 387 figures dans le texte. Sixième édition. Paris. Gauthier-Villars et fils, editeurs. 1900. VII+791 стр. Цѣна II тома 12 фр.

Письма въ Редацію.

I.

Милостивый Государь

Господинъ Редакторъ.

Въ № 23—24 журнала „Электричество“ за 1899 г. помѣщенъ докладъ Г. О. Графтіо. Покорнѣйше прошу Васъ исправить неточность стенографической записи даннаго мною въ концѣ засѣданія разъясненія относительно дѣйствія конвертора*), а именно, фраза: „пока не будетъ разомкнуть, приведенъ въ соприкосновеніе съ трехфазнымъ токомъ и включенъ въ линію,

должна быть замѣнена такой:

„пока ему не будетъ сообщена такая скорость вращенія, при которой фазы и напряженіе у его зажимовъ совпадутъ съ фазами и напряженіемъ мѣстныхъ трансформаторовъ въ 350 вольтъ. Тогда только конверторъ можетъ быть включенъ въ цѣнь этихъ транс-

*) По нашей терминологіи „вращающийся трансформаторъ“.

Прим. Ред.

„форматоровъ и будетъ продолжать движеніе само-стоятельно.“

Когда такимъ образомъ конструкція конвертора была выяснена, я подтвердилъ полную возможность получения коэффициента отдачи, иначе говоря, коэффициента преобразования трехфазнаго тока въ 350 вольтъ въ постоянный въ 550 вольтъ, въ 97%, принимая при этомъ во вниманіе, что мощность конверторовъ 550 киловаттъ, какъ это и утверждалъ докладчикъ.

Прошу принять увѣреніе и проч.

Н. Поповъ.

23 января 1900 г.

II.

Милостивый Государь,

Господинъ Редакторъ.

Въ № 23—24 *) почтеннаго Вашего журнала помѣщено вкратцѣ описаніе освѣщенія поѣздовъ электричествомъ по системѣ Дика.

Между прочимъ, сказано въ немъ слѣдующее:

„Днемъ аккумуляторныя батареи заряжаются. Ночью, когда лампы горятъ, токъ, даваемый динамомашинной, меньше потребляемаго лампами; разница между ними пополняется аккумуляторами. Сила тока динамо мѣняется со скоростью поѣзда.“

„Изъ всего сказаннаго видно, что система Дика можетъ примѣняться только, когда вагоны ходятъ больше днемъ, чѣмъ ночью, такъ какъ въ обратномъ случаѣ можетъ быть потушеніе лампъ вслѣдствіе полного разряженія аккумуляторовъ.“

Къ сему, позволю себѣ присовокупить, что примѣняемая въ этой системѣ динамомашинна устроена для отдачи тока въ количествѣ, необходимомъ для питанія лампъ накаливанія самаго большого поѣзда при одновременномъ зарядкѣ аккумуляторовъ, такъ что машинна способна поставлять одновременно не разницу, а сумму отдѣльныхъ токовъ потребления, вслѣдствіе чего освѣщеніе поѣздовъ по системѣ Дика можетъ совершаться при непрерывномъ движеніи поѣздовъ цѣлыми сутками или даже при движеніи, происходящемъ только ночью.

Далѣе, не сила тока зависитъ отъ скорости поѣзда, а напряженіе его, регулируемое соответственными приборами, позволяющими динамомашинѣ одновременно питать всѣ лампы въ поѣздѣ и заряжать аккумуляторы, цѣль которыхъ состоитъ отчасти въ регулирующемъ впливѣ на напряженіе тока динамомашинны, отчасти же въ питаніи лампъ во время остановки поѣзда или, когда поѣздъ движется съ очень малою скоростью, т. е. до и послѣ остановокъ.

Емкость аккумуляторовъ рассчитана на максимальныя остановки поѣзда, и слѣдовательно полный разрядъ ихъ можетъ послужить лишь при чрезмѣрно долгихъ остановкахъ, вызываемыхъ исключительными обстоятельствами; но зарядъ восстанавливается почти тотчасъ по включеніи вагона въ составъ движущагося поѣзда.

Поэтому, въ поѣздахъ съ систематическимъ движеніемъ полное разряженіе вообще невозможно, такъ какъ аккумуляторы заряжаются постоянно автоматически безъ содѣйствія прислуги, лишней вообще въ поѣздахъ при освѣщеніи по системѣ Дика; притомъ аккумуляторы разряжаются только во время стоянокъ и движеніе поѣзда со скоростью ниже нѣкотораго, очень низкаго предѣла.

Въ заключеніе долгомъ считаю довести до свѣдѣнія Вашего, что на Московско-Брестской жел. дор. уже нѣсколько недѣль работаетъ одинъ курьерскій поѣздъ съ электрическимъ освѣщеніемъ по системѣ Дика.

Съ совершеннымъ почтеніемъ

прошу принять, М. Г., увѣреніе и пр.

Варшава.

27 января 1900 г.

А. Килманъ.

*) См. Электричество, 1899 г., № 23—24, стр. 314.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Присужденіе премій французской Академіи Наукъ.—При послѣднемъ присужденіи наградъ за различныя труды французская Академія Наукъ присудила между прочими слѣдующимъ лицамъ награды за работы въ области электричества. Проф. Блондло, изъ Нанси, получилъ премію въ 10.000 фр. имени Лаказа за совокупность его работъ по электричеству. П. Земанъ получилъ премію Вильде (4.000 фр.) за работы относительно вліянія магнитнаго поля на природу и поляризацию свѣтовыхъ излученій въ его средѣ. М. Леблану присуждена премія имени Гастона Планте (3.000 фр.), въ награду за его работы по переменнымъ токамъ.

Электрическое освѣщеніе туннеля между Батильолема и Парижелемъ. Для освѣщенія этого туннеля, въ которомъ находятся пять путей желѣзныхъ дорогъ, употребляется слѣдующая система. Вдоль ключа свода укрѣплены дуговыя лампы черезъ пять метровъ, а по боковымъ стѣнкамъ расположены на высотѣ оконъ вагоновъ сильныя лампы накаливанія, въ разстояніи одного метра одна отъ другой. Лампы зажигаются автоматически лишь предъ проходомъ поѣзда и послѣ прохода сами гухнуть, что достигается устройствомъ контактовъ у рельсовъ автоматически замыкаемыхъ колесами подвижнаго состава. Пока такимъ образомъ оборудованъ для испытанія участокъ въ 150 метровъ.

Электрическая кухня у Ниагарскаго водопада.—Въ монастырѣ кармелитовъ, находящемся у Ниагарскаго водопада, устроена электрическая кухня. Три трансформатора въ 85 киловаттъ получаютъ трехфазный токъ въ 2.200 вольтъ и понижаютъ его напряженіе до 110 вольтъ. Полное количество энергіи, потребляемой монастыремъ, 100 лощ. силъ распределяется такимъ образомъ, что 25 лощ. силъ служатъ для освѣщенія, кухни и нагреванія воды, а 75 лощ. силъ — для отопленія нижняго этажа.

Электрическая кухня устроена такимъ образомъ, что она удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ; она состоитъ изъ одной плиты и трехъ печей. Поверхность плиты равна 54 кв. дм. и раздѣлена на 6 равныхъ частей, изъ которыхъ каждая имѣетъ свой регуляторъ температуры. Полное потребленіе тока составляетъ 90 амперъ при 110 вольтахъ. Изъ трехъ печей наибольшая беретъ 50 амперъ и можетъ жарить 4 жаркихъ сразу; двѣ другія, меньшія, имѣютъ каждая по три отдѣленія, нагреваніе которыхъ беретъ 75 амперъ. Котель на 400 галлоновъ (1.800 метровъ) для стирки и ваннъ беретъ 120 амперъ. Въ день открытія этой кухни, обѣдъ на 250 персонъ былъ приготовленъ въ 2½ часа.

По словамъ „Western Electrician“, за 25 лощ. силъ употребляемыхъ для освѣщенія, кухни и нагреванія воды, уплачивается 625 долларовъ (около 1.200 руб.) въ годъ. Въ случаѣ 24-хъ часовой службы въ сутки, это

составитъ 9.125 л. с.-часовъ за 1.200 руб. или около 13 коп. за л. с.-часъ.

Для отопленія нижняго этажа зимою электрическая станція отпускаетъ энергію, когда таковая имѣется, по особому пониженному тарифу.

Несчастные случаи на англійскихъ трамвайныхъ линияхъ.—Рядъ несчастныхъ случаевъ на трамвайныхъ линияхъ въ Дублинѣ побудилъ англійскую Торговую Палату назначить инспектора для разслѣдованія этихъ случаевъ. Изъ его доклада мы узнаемъ, что четыре случая произошли отъ соскакиванія съ провода колеса троллея; два другихъ—отъ разрыва рабочаго провода, причѣмъ при одномъ изъ нихъ сломался даже чугунный столбъ, поддерживавшій провода; въ другомъ случаѣ упалъ троллейный стержень. Одинъ человекъ былъ раненъ довольно серьезно, а 6—получили электрическіе удары. Разбирая всѣ случаи, Троттеръ, инспекторъ Палаты, пришелъ къ слѣдующему выводу.

Предохранительные провода являются неизбежнымъ зломъ; они должны быть соединяемы съ землей черезъ столбы и рельсы такимъ образомъ, чтобы слишкомъ сильный токъ могъ расплавить предохранители въ соединительныхъ щикахъ фидеровъ. Если движеніе на какомъ нибудь участкѣ неправомерно, что влечетъ за собой рѣзкія колебанія въ нагрузкѣ, то длина такого участка должна быть уменьшена до такой степени, чтобы обыкновенный предохранитель, плавающий въ случаѣ короткаго замыканія, могъ бы выдерживать наибольшій токъ. Хорошо также располагать на каждомъ питательномъ проводѣ автоматическій выключатель, помѣщая его на станціонной распределительной доскѣ. Эти приборы дѣйствуютъ, когда расходъ тока исключительно великъ и весьма превосходитъ обычную норму. Наблюдающій на станціи замыкаетъ осторожно приборъ, который часто размыкается снова. Хорошо устроить установку такимъ образомъ, чтобы въ случаѣ короткаго замыканія, попробовавъ два или три раза замкнуть выключатель, наблюдающій могъ расплавить предохранитель въ соединительной коробкѣ питательныхъ проводовъ маневрированіемъ прибора. Въ рѣдкихъ случаяхъ короткаго замыканія на питательномъ проводѣ разомкнется выключатель на станціи. Троттеръ замѣчаетъ, что инженеры должны быть совершенно свободны, въ предѣлахъ даваемыхъ существующими правилами, относительно выбора того или другаго способа распределенія, дѣленіемъ на тѣ или другіе участки, и расположенія соответствующихъ приборовъ. Троттеръ не рекомендуетъ вообще пользоваться деревянными стержнями вмѣсто предохранительныхъ проводовъ, и думаетъ, что слѣдуетъ отдать предпочтеніе системѣ, принятой на континентѣ для защиты воздушныхъ телефонныхъ и телеграфныхъ стѣй. Троттеръ придаетъ большую важность этимъ измѣненіямъ и указываетъ на два случая, въ которыхъ несчастіе было бы избѣгнуто вслѣдствіе употребленія кронштейновъ вмѣсто подвѣсныхъ проводовъ, и на одинъ, при которомъ оно было бы избѣгнуто при принятіи такихъ приспособленій, которыя, въ случаѣ соскакиванія съ провода колесика, препятствовали бы ему касаться предохранительныхъ проводовъ.

О П Е Ч А Т К И

въ замѣткѣ „Трансформированіе трехфазныхъ токовъ въ двухфазные и обратно“, № 23—24, 1899 года.

Стр.	Столб.	Строка.	Напечатано:	Слѣдуетъ:
350	1	16 сверху	тока В,	тока С,
350	1	18 "	ABC	ACB
350	1	7 снизу		

Редакторъ А. И. Смирновъ.