

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Первый Всероссійскій Электротехническій Съездъ.

Въ послѣднемъ № нашего журнала за 1899 г. была помѣщена краткая замѣтка о состоявшемся въ концѣ декабря м. г. 1-мъ Всероссійскомъ Электротехническомъ Съезде. Въ этой замѣткѣ, кроме свѣдѣній о выработанномъ Комитетомъ Съезда распорядкѣ занятій, было приведено лишь краткое описание торжественнаго открытия Съезда въ засѣданіи 27 декабря м. г.

Возвращаясь къ этому засѣданію, должно отмѣтить еще слѣдующее.

1) По единодушному желанію Собрания, Предсѣдателемъ Съезда была послана на имя г. Министра Императорского Двора телеграмма: „Члены 1-го Всероссійскаго Электротехническаго Съезда, собравшися съ разныхъ концовъ Россіи, начинавши свои труды, обращаются къ Вашему Высокопревосходительству съ просьбою повернуть къ стопамъ Его Императорскаго Величества горячія вѣрноподданническія выраженія чувствъ всѣхъ собравшихся на открытие Съезда.“

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

2) Привѣтствія Съезду были принесены отъ слѣдующихъ учрежденій:

Ген.-Майоръ Л. М. Ивановъ мъ — отъ Главнаго Инженернаго Управления, Управления Электротехническою частью инженерного вѣдомства и Военной Электротехнической школы.

А. А. Ковалевскимъ — отъ Морского Техническаго Комитета.

В. А. Мясоѣдовымъ-Ивановымъ — отъ Управлія желѣзныхъ дорогъ.

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

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

П. И. Леляковымъ — отъ Общественнаго Управления г. С.-Петербурга.

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

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

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

Проф. И. И. Боргманомъ — отъ Физического 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. Дмитревымъ — отъ Общества Гражданскихъ Инженеровъ.

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

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

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

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

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

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

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

По обсужденію этого заявленія, немедленно, какъ отъ VI Отдѣла И. Р. Т. О., такъ и отъ Электротехническаго Общества были выбраны по 4 представителя въ Комиссию, образованную обоими Обществами для обсужденія предложенія П. К. Войвода, для выработки проекта положенія о Съездаѣ 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 Съездаѣ, выработанный этой Комиссіей, былъ утвержденъ 12 мая 1899 г. Общимъ Собраниемъ членовъ VI Отдѣла; 24-го мая Общимъ Собраниемъ Электротехническаго Общества; 24-го же мая проектъ положенія одобренъ Совѣтомъ И. Р. Т. Об-ва.

Комиссія, вырабатывавшая проектъ Положенія, въ виду краткости остававшагося 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 имѣющейтъ быть образованнымъ, по надлежащему утверждению 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 Съездаѣ было внесено Совѣтомъ И. Р. Т. Об-ва, для подлежащаго утвержденія Правительства.

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 Съездаѣ и

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

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

Одновременно, въ виду важности намѣченныхъ къ обсужденію вопросовъ и въ виду желательности рѣшенія всѣхъ вопросовъ возможно безпристрастіе и справедливѣе, Комитетъ счѣтъ необходимымъ просить представителей отъ Правительственныхъ учрежденій и разослать приглашенія на Съѣздъ въ ученыхъ и техническихъ Общества, имѣющія соприкосновеніе съ электротехникой, а также въ городскія самоуправленія, промышленныя общества, заводы и т. п. Большинство изъ нихъ присяло на Съѣздѣ своихъ представителей.

Комитетъ Съѣзда 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, Л. И. Ковальского, 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-Рибентъ, Н. Ф. Савельева и Вл. Ал. Тюрина.

Предсѣдателемъ Комитета Съѣзда, 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 Собрание членовъ Съѣзда, состоявшееся 28 декабря, было открыто вступительной рѣчью Товарища Предсѣдателя Съѣзда А. И. Смирнова, слѣдующаго содержанія.

Многоуважаемые сотоварищи!

Съ разныхъ концовъ земли Русской собрались въ этихъ стенахъ 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 наши первыи Съѣзды положить твердое основаніе къ постоянному и плодотворному общенію между электротехниками всего нашего обширнаго отечества; я сознаю вмѣстѣ съ тѣмъ всѣ тѣ трудности, которыхъ предстоятъ намъ, устроителямъ и руководителямъ вашихъ занятій, дабы привести всѣ дѣла и вопросы къ успѣшному разрѣшенію. Но въ единеніи—сила, въ уваженіи мнѣнія каждого—залогъ успѣха. Мы будемъ стремиться общими силами согласить эти два великихъ положенія и суммированіемъ мнѣній нашихъ соченовъ, прійти къ общему заключенію, по крайней мѣрѣ большинства.

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

Настоящее время, какъ высказалъ вчера одинъ изъ нашихъ почтенныхъ представителей, особенно благопріятно для нашего Съѣзда—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 изобрѣтений 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.

Далѣйшія занятія Съѣзда, какъ уже было сказано въ № 23—24 журнала за 1899 г., вѣдуть по VI отдѣламъ: I—по общимъ вопросамъ (подъ предсѣд. А. И. Смирнова, при секретарѣ Н. Н. Георгіевскому); II—по электротехнической промышленности (предс. П. С. Осадчай, секр. Л. И. Толочко и Б. Г. Евангеловъ); III—по производству и распределенію электрической энергіи (предс. Н. В. Поповъ, секр. Г. И. Шведеръ); IV—по электротехническимъ желѣзнымъ дорогамъ (предс. А. Г. Коганъ, секр. Л. И. Шнергезе и А. В. Ольшванга); V—по электрохиміи (предсѣд. Я. И. Ковальский, секр. Р. Р. Ландерь); VI—по электромедицинѣ (предс. Н. М. Сокольскій).

Не входя въ подробности занятій членовъ Съѣзда, въ общихъ Собранияхъ и въ Отдѣлахъ, ограничимся лишь перечнемъ рѣчей и докладовъ, сдѣланыхъ членами Съѣзда. Наиболѣе интересные доклады имѣютъ быть напечатаны въ ближайшихъ номерахъ журнала полностью; прочее же—въ извлечепіи.

Рѣчи и доклады въ Общихъ Собранияхъ.

- 1) Предсѣдатель съѣзда Н. П. Петровъ.—Привѣтственная рѣчь при открытии Съѣзда, 27 декабря 1899 г.
- 2) Акад. Н. Г. Егоровъ.—Столѣтіе электротехническаго тока.
- 3) Товарищъ Предсѣдателя съѣзда А. И. Смирновъ.—Успѣхи электротехники.
- 4) К. Д. Перскій.—Жизнь и труды Яблочкива.
- 5) П. Д. Войнаровскій.—Телефоны и сильный токъ.
- 6) А. И. Смирновъ.—Заключительная рѣчь при закрытии Съѣзда 7 января 1900 г.

Сообщенія, сдѣланыя въ соединенныхъ засѣданіяхъ Съѣзда и

a) VI Отдѣла И. Р. Т. О.

- 1) П. С. Осадчай.—Современное положеніе вопроса о примѣненіи аккумуляторовъ, динамомашинъ и электродвигателей въ электротехническомъ 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 исторический очеркъ электротехническихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 5) К. Д. Перскій.—О современномъ состояніи вопроса о видѣніи на разстоянії.
- 6) В. А. Тюрина.—Нѣсколько словъ о быстротѣ движенія атомныхъ группъ при электролизѣ и о новой (осмотической) теоріи гальваническихъ элементовъ.

в) Русскаго Физико-Химического Общества.

- 7) И. И. Боргманъ.—Демонстрація особаго случая свѣченія Гейслеровыхъ трубокъ, примѣненія Гейслеровой трубки къ определенію электроемкости, свѣченія проводниковъ соединенныхъ съ катушкой Румка-фера, и явленій съ Беккерелевыми лучами.
- 8) Н. С. Курнаковъ.—Демонстрація способа Гольдшмидта для получения чистыхъ металловъ (желѣза и марганца) возстановленіемъ ихъ окисей алюминиемъ.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ I Отдѣла Съезда.

- 1) М. О. Доливо-Добровольскій.—О современномъ развитіи техники трехфазнаго тока.
- 2) VI Отдѣль И. Р. Т. О.—Проектъ правилъ пользованія электрическимъ токомъ.
- 3) Электротехническое Общество.—О правилахъ для электрическихъ установокъ и пользованія электрическою энергией.
- 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 техникѣ. Огражденіе, путемъ закона, технической собственности.
- 7) Г. Ф. Бѣлопольскій.—Правила для электрическихъ установокъ и пользованія электрическою энергией въ фабричныхъ, заводскихъ и промышленныхъ заведеніяхъ, въ ихъ дворахъ и районахъ.
- 8) Н. М. Сокольскій.—Проектъ правилъ, опредѣляющихъ взаимное отношеніе между проводами сильныхъ токовъ и проводами слабыхъ токовъ (телефонными и телефонными).
- 9) А. Г. Бессонъ.—Огражденіе жизни людей и животныхъ при столкновеніи съ вагонами городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 10) Н. М. Сокольскій (отъ имени VI Отдѣла И. Р. Т. Общества).—О правительственной инспекціи для надзора за электротехническими устройствами, какъ въ городахъ, такъ и въ фабрикахъ.
- 11) М. М. Курбаповъ.—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. Крангальстъ.—Условія безопасной капитализации токовъ высокаго напряженія при помощи воздушныхъ проводовъ.
- 15) Г. Н. Шаровъ.—Объ установленіи однообразной научной и технической терминологіи по электричеству и его примѣненіямъ.
- 16) Б. Е. Соколовскій.—Объ электротехнической школѣ Соколовскаго въ Одесѣ.
- 17) Ф. Пидлеръ.—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 современному состояніи электрохимической промышленности.
- 22) В. В. Гориневскій.—Объ организаціи первоначальной помощи въ несчастныхъ случаихъ, происшедшіхъ при эксплоатациіи электрической энергіи.
- 23) Общество „Сименсъ и Гальске“.—Правила для поданія начальной помощи при несчастныхъ случаихъ.
- 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 эксплоатациія хозяйственнымъ способомъ городскихъ электрическихъ предприятий.
- 27) Г. Н. Шаровъ.—О техническихъ и экономическихъ соображеніяхъ, необходимыхъ для городскихъ управлений, разрабатывающихъ вопросъ по устройству электрическаго освѣщенія и городскихъ электрическихъ трамваевъ.
- 1) Л. И. Гольдштаубе.—Установочный материалъ 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 К. Винанда).—О большихъ газовыхъ двигателяхъ съ бѣднымъ газомъ для электрическихъ станцій и о степени равнomoжности ихъ хода.
- 4) Н. А. Артемьевъ.—Новѣйшіе успѣхи въ построеніи электрическихъ машинъ.
- 5) М. М. Курбаповъ.—Объ электрическихъ кебахъ и омнибусахъ системы Ипполита Романова.

Доклады, сдѣланные въ засѣданіяхъ II Отдѣла Съезда.

- 1) В. Ф. Доброторскій.—Электропередачи силы пороговъ Волхова, Наровы и Иматры въ С.-Петербургѣ.

2) Г. Н. Шведерь.—Сравненіе электрич. одиночного и электрич. группового приводовъ съ механической трансмиссіей съ точки зренія экономичности.

3) П. К. Брудъ.—Освѣщеніе городскихъ улицъ дуговыми фонарями.

4) Ч. К. Скряинскій.—Діаметры углей для дуговыхъ лампъ постоянного тока.

5) П. И. Янинъ.—Электролитейная мастерская на Александровскомъ заводѣ Николаевской ж. дор.

6) П. А. Ковалевъ.—О мѣрахъ, принятыхъ Обществомъ „Геліосъ“ для обезпеченія непрерывной доставки электрической энергіи абонентамъ станціи Общества въ Петербургѣ.

7) А. В. Шкаревичъ.—Примѣненіе электрической тяги для движенія судовъ по каналамъ и другимъ воднымъ путямъ.

8) Ч. К. Скряинскій.—Схема присоединенія къ сѣти постоянного тока низкаго напряженія, шунтоваго двигателя и относящіяся къ этому замѣчанія.

9) Ч. К. Скряинскій.—Образецъ сѣти на электрическое оборудованіе парово-сборочной мастерской на машиностроительномъ заводѣ.

10) П. К. Брудъ.—Электричество въ горномъ дѣлѣ.

11) П. И. Шапиреръ.—О примѣненіи электричества въ горной промышленности.

12) Я. И. Ковалевскій (отъ имени Ф. Ф. Мольденгауера).—Электричество въ Боржомѣ.

13) В. Л. Вейнштокъ.—Испытаніе пародинамо для повѣрки гарантії.

14) П. И. Ацынъ.—Описаніе центральной станціи въ Ростовѣ на Дону.

15) Ч. К. Скряинскій.—О Василеостровской центральной электрической станціи инж. Н. В. Смирнова, построенной на 800 киловаттъ, какъ о типѣ станций подобной величины.

16) В. О. Веккеръ.—Примѣненіе электричества для освѣщенія вагоновъ и сзнакомленіе съ системой освѣщенія „Stone Co“ и „Gould“ и результатами, полученными при опытныхъ примѣненіяхъ первой изъ нихъ на СПб.-Баршавской ж. дор.

17) Б. Л. Розингъ.—Объ условіяхъ экономического превращенія тепловой энергіи въ электрическую и электрической въ тепловую.

18) Н. В. Поповъ.—Электрические способы регулированія паровыхъ машинъ.

19) Ч. К. Скряинскій.—Изъ области практическаго примѣненія электрической энергіи на машиностроительномъ заводѣ.

20) Б. А. Петерстъ.—О расчетѣ проводовъ при передачѣ и распределеніи энергіи перемѣнными токами.

21) А. А. Вороновъ.—Общий видъ уравненія мощности электромагнитныхъ приборовъ для преобразования энергіи.

22) В. А. Риль.—Краткій обзоръ послѣднихъ при-

боровъ системы Сименса съ примѣненiemъ электрическаго тока въ желѣзнодорожной сигнализациѣ.

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

24) Н. Н. Константиновъ.—Краткій историческій очеркъ электрическаго судоходства и его преимущества въ нѣкоторыхъ случаяхъ.

25) В. Ф. Гибсънъ.—Описаніе установки въ Большой Московской Гостилицѣ (диаграммы суточного расхода тока и стоимость эксплоатации).

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. Шуленибургъ.—Примѣненіе перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія въ контактныхъ проводахъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

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

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

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

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

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

8) Ф. Б. Шмидтъ.—О самонаправляющемся предохранительному щитѣ для электрическихъ и паровыхъ трамваевъ А. А. Яскульского.

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

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

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

12) А. Г. Бессонъ.—Электрический трамвай 1-го Общества желѣзоконныхъ дорогъ въ Москвѣ, построенный Акцион. 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. Шмидтъ.—Издание обязательныхъ правилъ, регулирующихъ уличное движение въ городахъ, где 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 „Монблок“ при помощи вспомогательного электрода изъ кадмія.

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

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

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

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

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

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

влеченіе, электролитическимъ 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. Грибодовъ.—О примѣненіи свѣта вольтовой дуги къ медицинскимъ цѣлямъ.

3) К. Ношевскій.—Электрофталмъ.

Изъ общихъ собраний Съезда отмѣтимы въ настоящемъ обзорѣ засѣданіе 5 января 1900 г., на которомъ Съездъ принялъ резолюціи по докладамъ, разсмотрѣннымъ 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 съѣздовъ, 1-й Съездъ постановилъ: 1) учредить постоянный Комитетъ для организаціи всероссійскихъ электротехническихъ съѣздовъ, въ составѣ 12 человѣкъ; 2) возложить на названный Комитетъ разработку проекта Положенія о постоянныхъ съѣздахъ и исходатайствование утвержденія его Положенія и 3) возложить на Комитетъ устройство очередныхъ Съездовъ черезъ каждые 2 года, для чего организовать мѣстный Комитетъ въ томъ городѣ, где предполагается очередной съездъ.

Въ члены Постоянного 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. Скрябинскій и въ замѣтители къ нимъ—А. А. Вороновъ, Я. И. Ковалевскій и Г. Ф. Бѣлопольскій. Второй очередной Съездъ постановлено созвать въ Москвѣ, согласно пожеланію представителя Московскаго Отдѣленія И. Р. Т. О., М. Я. Кульчицкаго, высказанному имъ въ привѣтственной рѣчи 27 декабря 1899 года.

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

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

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

Постѣ 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 представляетъ непреодолимыхъ трудностей, и высказалъ пожеланіе, что на будущемъ, 2-мъ Съездѣ можно будетъ констатировать фактъ практическаго разрѣшения этого вопроса.

Засимъ 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 выслушанію отчета были поднесены, отъ имени Съезда, благодарственные адресы: Императорскому Русскому Техническому Обществу—за оказанное Съезду чисто-русское гостепріимство; Организаціонному Ко-

тету Съезда—за его плодотворные труды по созыву Съезда; VI Отделу Имп. Рус. Техн. Общества и Электротехническому Обществу—за починъ въ дѣлѣ созыва Съезда; Товарищу Предсѣдателя Съезда А. И. Смирнову—за неутомимую работу по организаціи Съезда и разовое предсѣдательство въ общихъ собранийхъ; К. Войводу—какъ инициатору созыва Съезда, и Н. Н. Іоргіевскому—за плодотворную дѣятельность въ честивѣ Секретаря Съезда и Комитета.

Затѣмъ Товарищъ Предсѣдателя Съезда А. И. Смирновъ произнесъ прощальную рѣчъ слѣдующаго содержанія.

Милостивые Государи и уважаемые сотоварищи!

Дѣв'янадцать дней вы посвятили совмѣстной работѣ, чтобы общими силами разработать многіе электротехническіе вопросы и подвинуть впередъ дѣло успешнаго развитія русской электротехники и русской электротехнической промышленности. Въ засѣданіи 5 января амь было подробно доложено о занятіяхъ Съезда и о ринтахъ рѣшеніяхъ.

Сегодня вы еще разъ услышали о вашихъ занятіяхъ и рѣшеніяхъ. Вы работали утромъ, работали днемъ, работали вечеромъ, то въ засѣданіяхъ комиссіи, то въ общихъ засѣданіяхъ, то въ засѣданіяхъ по отдѣламъ,—то было время дружной неустранной работы. Съ жизнью интересомъ относились вы къ предложеній вами работѣ, честно старались разобраться въ трудныхъ и зѣсма сложныхъ вопросахъ и придать ихъ разрѣшенію філовой характеръ и достоинство.

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

Въ Комитетѣ электротехническихъ съездовъ вы найдете это связующее вѣсъ звено. Сюда вы будете вносить всѣ ваши предложения, заявленія и отзывы по всевозможнымъ вопросамъ электротехники и, я увѣренъ, найдете самый благожелательный приемъ.

Унесите же съ собою наилучшія воспоминанія о нашихъ совмѣстныхъ трудахъ и сохраните память объ этой взаимной связи дѣятелей въ области мысли и труда, объединенныхыхъ 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 дальбѣйшихъ успѣховъ трудамъ многочисленныхъ электротехниковъ, на прощаніе родной науки, объявилъ затѣмъ 1-й Всероссійскій 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 осмотрены слѣдующая электротехническіе учрежденія: электрическая станція Зимнаго, Аничкова и Царскосельскаго Дворцовъ; станція 1-го Общества Электрическаго Освѣщенія, Общество „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 Мраморного Дворца; Электролечебница д-ра Козловскаго; Главная палата мѣръ и вѣсовъ; Александровскій и Обуховскій заводы; Кабельный и Электромеханический заводы Сименса и Гальске и Кабельный заводъ „Рибенъ“. На конецъ, 9—11 января 1900 г. были посвящены поѣздкѣ на Иматру для осмотра водопада и строящагося близъ него карбиднаго завода (въ Siitola).

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

при открытии Съезда 27 декабря 1899 года.

Мм. Гг.

Многочисленное собраніе высокообразованыхъ лицъ, различныхъ общественныхъ положений, удостоившихъ своимъ присутствиемъ открытие Перваго Всероссійскаго 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 напоминаніемъ, что она составляется 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 достижению 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 прачечныхъ, вездѣ электричество находится 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 отношений 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, заимствую отъ нихъ способы изслѣдованія и разрѣшенія своихъ вопросовъ, предлагають самимъ стоящимъ выше нихъ наукамъ не особенно интересныя и важныя задачи. Всѣ такія отрасли техники мало привлекаютъ вниманіе ученыхъ, и потому на Съѣздахъ такихъ техниковъ ученые обыкновенно не принимаютъ участія. Въ бестѣдахъ на этихъ Съѣздахъ нѣтъ того живого обмена 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 достижению практическихъ цѣлей, то и ученые находятъ высокій интересъ въ изученіи явлений, достижимыхъ только въ практическихъ примѣненіяхъ техники съ ея громадными материальными средствами. Такимъ образомъ, на поприщѣ электротехники устанавливается сама собою особенно близкая связь между представителями науки и техники. Тѣ и другие идутъ рука объ руку, помогая другъ другу. Поэтому мы, техники, съ удовольствиемъ привѣствуемъ ученыхъ членовъ нашего Съѣзда. Они, трудясь вмѣстѣ съ нами надъ расширенiemъ и углубленiemъ 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 плодотворнейшему и въ свое время знаменитому спору Эйлера съ Даламберомъ, вызванному вопросомъ о дрожаніи струнъ, привлекшему 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 первого Съѣзда, еще труднѣе предвидѣть будущее влияніе 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 удачного примѣненія электричества, достаточно остановиться на одномъ обстоятельствѣ.

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 плодотворнаго 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 недрахъ земли въ каменномъ углѣ. Благодаря паровой машинѣ эту дремавшую энергию направили для движенія пароходовъ и железнодорожныхъ поездовъ, и только благодаря этой энергіи развилась грандиозная заводская и фабричная промышленность. Послѣдствіемъ всего этого явилось глубокое измененіе взаимныхъ отношеній образованныхъ народовъ и подчиненіе имъ странъ, не обладавшихъ вызваною къ дѣятельности силою природы. При удачномъ разрѣшеніи вопроса объ аккумуляторахъ человѣкъ 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 случаетъ эта энергія замѣнить и дополнить энергию, доставляемую теперь топливомъ. Не говоря въ подробности о другихъ послѣдствіяхъ улучшений 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 временемъ Ломоносова, но съ удовольствиемъ и гордостью можемъ сказать, что Россія и русскіе люди уже внесли крупные вклады, дали сильные толчки развитію электротехники.

Не буду излагать исторію развитія. Напомню только самыя выдающіяся имена и самые важные 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 расстоянія. Мировое 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 другие 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 порь 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 описание вольтовой дуги, данное Дэви, не выводило эту свѣтящуюся дугу изъ стѣнъ физическихъ кабинетовъ, если не считать нѣсколькоихъ 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.

Павелъ Николаевичъ Яблочковъ въ 1868 г. въ изобрѣтенной имъ свѣчѣ первый съ полнымъ успѣхомъ вынесъ вольтову дугу изъ физического 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 электротехнику 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 материальные средства къ отысканию разнообразнѣйшихъ практическихъ примѣненій электричества и, благодаря ихъ трудамъ, достигнуто множество полезнѣйшихъ результатовъ.

Заслуги Яблочкова не ограничиваются достигнутыми имъ результатами практическаго примѣненія 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 исключительного таланта, сталъ добиваться примѣненія переменнаго тока. Его стремленія оправдались, и теперь уже неѣтъ сомнѣній въ чрезвычайной и незамѣнимой пользѣ примѣненія переменнаго тока въ электротехнике. Третья крупнѣйшая заслуга

Яблочкова состояла въ изобрѣтеніи въ 1878 г. трансформатора электрическаго тока. Чтобы оцѣнить значение 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 энергию въ электрическую и передавать ее тонкими проволоками на далекія разстоянія и тамъ, вдали, снова превращать огромную электрическую энергию въ свѣтъ, въ теплоту 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 встрѣтимся 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 отраднѣе для насть право, позволяющее сказать, что и тутъ дѣло двигаетъ впередъ искусною рукою русскій человѣкъ Михаилъ Осиповичъ Доливо-Добровольскій. Онъ не только понялъ все важное значение замѣны постоянныхъ токовъ переменными, не только оцѣнилъ всю пользу трансформаціи токовъ, онъ быстро и вполнѣ самого Феррариса овладѣлъ его идею объ открытомъ имъ врашающемся магнитномъ полѣ и первый, опередивъ американцевъ, устроилъ сильный (въ 100 силь.) 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 разстоянія (175 километровъ отъ водопада на Неккарѣ и Лауфена до Франкфурта на Майнѣ) и посредствомъ этого тока превращалъ энергию водопада въ освѣщеніе Франкфуртской выставки. Теперь такія передачи уже устраиваются во множествѣ, и въ одной Италии, не имѣющей своего минерального топлива, насчитываютъ болѣе 1.000 установокъ для передачи энергіи падающей воды въ различныя мѣста посредствомъ трансформированного электрическаго тока. Наконецъ, Доливо-Добровольскій въ теченіе уже 12 лѣтъ съ огромнымъ успѣхомъ руководитъ дѣятельностью самой большой европейской фирмы Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft въ Берлинѣ, занимающейся электротехническою дѣятельностью.

Лодыгину принадлежитъ первая идея устройства повсюду распространенныхъ теперь лампъ накаливанія.

Чижоловъ первый предложилъ устройство дифференциальныхъ лампъ.

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

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

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

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

Столѣтіе электрическаго тока.

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

Мм. Гг.

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

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

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

Его знаменитый столбъ изъ пары мѣдно-цинковыхъ пластинокъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга кусочками мокраго сукна, вызвалъ удивление и интересъ всего современаго 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 драгоценный 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 незыблѣмымъ неразрушимымъ мостомъ черезъ пропасть, которая лежала съ давнихъ поръ между магнитомъ и наэлектризованнымъ тѣломъ и казалась непрходимой.

Въ 1820 году Эрштедъ своимъ случайнѣмъ наблюденіемъ отклоненія магнитной стрѣлки под влияніемъ электрическаго тока далъ первую опору для перехода черезъ эту пропасть между магнетизмомъ и электричествомъ и вызвалъ рядъ изслѣдований знаменитыхъ французскихъ физиковъ того времени. Араго, Амперъ, Біо-Саваръ и Лапласъ въ короткій срокъ, въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, устанавливаютъ эквивалентность между электрическими токами и магнитами и даютъ количественные 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 подъ вліяніемъ силъ земного 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 положительного резуль-

тата. Отличаясь удивительною настойчивостью въ осуществлении своихъ идей, Фарадей лѣтомъ 1831 года произвелъ еще опытъ съ жѣлѣзнымъ кольцомъ, на которомъ были намотаны двѣ проволочные спирали. Пропустивъ токъ черезъ одну обмотку, а другую замкнувъ длинной проволокой, вблизи которой была расположена магнитная стрѣлка, Фарадей получилъ впервые индукционный токъ. Черезъ два года, 29 ноября 1833 года, Ленцъ доложилъ Императорской Академіи Наукъ правило, по которому происходитъ сведеніе магнито-электрическихъ явлений 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.

Открытие Фарадея электромагнитной индукции покрыло его неувидаемой славой, навѣки связавъ имя Михаила Фарадея съ всликими практическими примѣненіями индукционныхъ токовъ, которые были сдѣланы впослѣдствіи 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 впослѣдствіи найдетъ свое полное развитіе“.

Исторія электротехники вполнѣ оправдала ожиданія геніального экспериментатора, а исто-рія науки доказала, насколько важно было для ея развитія философское направление Михаила Фарадея. Быть можетъ, не одна случайность доставила индукционный 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 вѣриль, 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 изолирующего материала въ конденсаторѣ, параметризмъ и діамагнетизмъ и, наконецъ, поражающее своей обособленностью, вращеніе плоскости поляризации свѣтowego луча при прохождении его по направлению магнитныхъ линій силъ чрезъ тѣла, помѣщенныхъ 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 аналистомъ Клеркомъ Максвеллемъ и оформлены въ блестящее пламя — въ электромагнитную теорію свѣтла. Съ точки зрѣнія этой теоріи Максвелль утверждалъ, что въ частицахъ свѣтящихъ тѣлъ постоянно совершаются быстрыя движенія электричества и что происходящія при этомъ въ окружающей средѣ электромагнитная возмущенія и есть свѣтъ.

Такимъ образомъ, среда, служаща для передачи электромагнитныхъ дѣйствій, и по Фарадею и по Максвеллю является тождественною съ свѣтовымъ эфиромъ. По электромагнитной теоріи свѣтла, вся электрическая энергія, то молекулярное возмущеніе, которымъ объясняются свойства электростатического поля, заключается не въ заряженномъ проводнике, а исключительно въ непроводящей средѣ, окружающей проводникъ. Свойства наэлектризованныхъ проводниковъ зависятъ не отъ вещества металла, а исключительно отъ окружающей среды. По той же электромагнитной теоріи свѣтла, электрический токъ есть токъ электромагнитной энергіи въ пространствѣ, окружающемъ проводъ. Проводники только гасители электрической энергіи; попадая въ нихъ, она превращается въ теплоту; электролиты обыкновенного источника тока — поставщики химической энергіи, которая превращается въ электромагнитную энергию. Гдѣ въ батареѣ происходитъ такое превращеніе — это вопросъ не решенный и до сихъ порь. (Замѣчательное по выразительности изложеніе основъ этой теоріи вы можете найти въ рѣчи покойного профессора Столѣтова „Эфиръ и электричество“, сказанной имъ 6 лѣтъ тому назадъ на 8 Сѣзонѣ Р. Ест. и Бр. въ С.-Петербургѣ).

Въ концѣ 80-хъ годовъ Гертцъ (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 $1/2000$ мм.), а въ электромагнитныхъ лучахъ, полученныхъ Гертцомъ, число эфирныхъ колебаній въ 1 сек. достигаетъ только сотенъ миллионовъ.

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 жѣлтыхъ 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 исландского шпата — для свѣтовыхъ лучей.

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

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

Преимущество нового пріема телеграфированія, однако, заключается въ томъ, что Герццовскіе лучи, въ противуположность свѣтовымъ, легко проходятъ чрезъ сильнейший туманъ и чрезъ скалы, задерживаясь только металлами и электролитами...

Кто ожидалъ, что Гейслеровская трубка, измѣненная Круксомъ, можетъ дать отъ отрицательного 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 талантливъ Герцомъ и его ученикомъ Ленаромъ (Lenard), обнаружитъ намъ въ ряду катодныхъ лучей такие, которые, выйдя изъ трубки наружу, въ состояніи проникать черезъ слои металловъ, вызывать фосфоресценцію, уводить зарядъ съ электроскопа и производить химическія дѣйствія на фотографической пластиинкѣ.

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

Рентгену достаточно было нѣсколькихъ дней предварительныхъ опытовъ, чтобы открыть новый пріемъ тѣновой фотографіи скелета человѣческаго тѣла и главныя свойства X-лучей, рѣзко отличающихся и отъ катодныхъ и отъ ультрафиолетовыхъ. Рентгеновскіе лучи, невоспріимчи-

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

Но Рентгеновскіе лучи, какъ известно, имѣютъ нѣкоторое общее свойство и съ ультрафиолетовыми, и съ катодными лучами, въ томъ смыслѣ, что, падая на наэлектризованное тѣло, разряжаютъ его почти моментально, а окружающей газъ дѣлаютъ проводникомъ электричества. Чрезвычайно интересныя въ этой области явленія были предметомъ замѣчательныхъ экспериментальныхъ изслѣдований покойного проф. А. Г. Столѣтова, получившихъ громкую известность 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 заставляетъ 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 распаденія и соединенія положительно наэлектризованныхъ и отрицательно наэлектризованныхъ частицъ сложной молекулы, которое мы допускаемъ существующимъ въ жидкіхъ электролитахъ для объясненія процессовъ обыкновенного электролиза. Принимая эту гипотезу, мы изъ опыта находимъ, что каждому іону, независимо отъ его массы, различной для различныхъ элементовъ, соответствуетъ одна и та же величина электрическаго заряда.

Проф. Кембриджскаго университета Томсонъ, въ нынѣшнемъ году, изучая скорость потери электрическаго заряда съ отрицательно наэлектризованной пластиинки въ разрѣженныхъ газахъ подъ вліяніемъ ультрафиолетовыхъ лучей, нашелъ возможнымъ, по степени разрѣженія газа и потенціалу наэлектризованной пластиинки, 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 меныше отношенія для іоновъ тѣхъ же газовъ, но при обыкновенномъ электролизѣ растворовъ. Отчего же такое различие въ отношеніяхъ? Различіе ли въ массахъ іоновъ, при различныхъ условіяхъ іонизации газа, или различіе въ зарядѣ тѣхъ же іоновъ обусловливается разницу отношеній? Остроумной постановкой опытовъ Томсону удалось получить весьма согласные результаты относительно величины заряда отрицательныхъ іоновъ различныхъ газовъ. Она оказалась равной заряду водородного іона при обыкновенномъ электролизѣ воды и растворовъ. При такомъ результатаѣ, чтобы объяснить

малую сравнительно величину отношения массы иона къ его заряду при ионизации разрѣженныхъ газовъ подъ вліяніемъ катодныхъ, ультрафиолетовыхъ, 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 ионизации газа, будеть ли это газъ простой (водородъ, кислородъ), или сложный, какъ хлороводородная кислота, подъ вліяніемъ выше названныхъ лучей, состоить въ отщепленіи отъ каждого атома маленькой частички, которая и есть отрицательный ионъ. Остающаяся большая часть атома, по массѣ почти не отличающаяся отъ начального атома,—положительный ионъ. Эти-то частички съ массой около $2 \cdot 10^{-26}$ грамма, по гипотезѣ Томсона, и являются носителями электричества отъ одного атома къ другому.

Если гипотеза ионовъ, талантливо развиваемая Ареніусомъ и его учениками, своимъ символизмомъ такъ много сдѣлала для объединенія сложныхъ явлений 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 открытия спектрального анализа, Фарадей искалъ условій обнаружить вліяніе магнитного поля на свѣтловые источники; онъ надѣялся подмѣтить измѣнение въ характерѣ распределенія спектральныхъ линій цвѣтныхъ бунзеновскихъ пламенъ—желтаго натроваго, краснаго литіева и др. Фарадей получилъ отрицательный отвѣтъ.

Въ 1896 году Цеманъ, воспользовавшись болѣе совершенными приборами, открылъ вліяніе магнитного поля на лучеиспускание натроваго пламени, расположенного между полюсами сильнаго электромагнита.

Результаты главныхъ опытовъ состоять въ слѣдующемъ: Натровое пламя подъ вліяніемъ магнитного поля измѣняетъ періоды свѣтловыхъ колебаній, пропорционально напряженію поля; лучи, получаемые отъ пламени по направлению магнитного поля, оказываются поляризованными по кругу (налѣво и направо), а въ направлении перпендикулярномъ лучи обнаруживаютъ прямолинейную поляризацию 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 экваториально къ полю, къ каждой линіи (поляризованной въ плоскости поля) прибавляются по одной съ каждой стороны (поляризованныя въ плоскости перпендикулярной къ полю).

Нѣчто подобное и для спектровъ поглощенія.

Съ точки зрењія электромагнитной теоріи свѣта и теоріи ионовъ, въ каждомъ свѣтовомъ источнике, какъ и въ электролитахъ, существуютъ свободные наэлектризованные ионы, въ случаѣ натрия и др. металловъ — ионы отрицательные, которые своими перемѣщеніями обусловливаютъ свѣтовое лучеиспусканіе и возможность вліянія на пламя магнитнаго поля. Теоретическій выводъ совершенно согласуется съ результатомъ опыта, если допустить, что отношеніе массы отрицательного иона натрия 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).

Бѣроятно, многимъ извѣстно, что Беккерель, вскорѣ послѣ открытия Рентгеновскихъ лучей, открылъ новый родъ лучей, испускаемыхъ урановыми солями и металлическимъ ураномъ. Эти Беккерелевские лучи, способные къ преломленію и поляризациі, подобно ультрафиолетовымъ лучамъ, до нѣкоторой степени сходны и съ X-лучами. Они ионизируютъ газы, разряжаютъ наэлектризованный электроскопъ, проходить че-резъ металлы, вызываютъ фосфоресценцію на экранахъ Рентгена и фотографическое дѣйствіе.

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

Независимо другъ отъ друга, Гизель и Беккерель испытали вліяніе магнитнаго поля на эти вновь открытые 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 открытые Складовской элементы, радий и полоній, уже изслѣдованы Мейеромъ въ отношеніи ихъ магнитныхъ свойствъ. Они діамагнитны, подобно висмуту. Но это мало интересный для большинства фактъ. Въсъ больше можетъ взволновать рядомъ стоящіе факты: $_{\text{Sa}}$, $_{\text{Gd}}$, $_{\text{Er}}$ сильно парамагнитны тѣла, а окись эрбія $_{\text{Er}_2\text{O}_3}$ въ 4 раза сильнѣе по магнитной проницаемости аналогичнаго окисла жѣлѣза $_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$.

Какой прогрессъ случится въ электротехникѣ, если можно будетъ воспользоваться на практикѣ не только замѣчательнымъ вліяніемъ 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 насть своей неожиданностью и загадочностью, могутъ показаться слишкомъ научно-отвлеченными и мало интересными для практическаго ума. Но минувшее столѣтие 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. Электризациѣ 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 сей-часъ опыты Цемана (Zeeman), кажущіеся вѣроятно вѣмъ 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 истории минувшаго столѣтия электрическаго тока (1799—1899) я, конечно, не имѣлъ возможности перечислить заслугъ въ наукѣ обѣ электрическихъ явленіяхъ очень многихъ знаменитыхъ ученыхъ, каковы: Омъ, Гауссъ, Веберъ, Генри, Беккерель, лордъ Кельвінъ, Гельмгольцъ, Маскаръ, Верде, Нейманъ, Вернеръ Сименсъ, Роуландъ, Риги, Феррарисъ, Видеманы, Колъраущи 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 слѣдить уже съ начала XIX вѣка за успѣхами науки обѣ электрическихъ явленіяхъ, но и участвуетъ въ обогащеніи ея открытиями 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 материальное положеніе и богато обставленная физическая лабораторія. Точность современныхъ физическихъ измѣреній требуетъ специально приспособленныхъ зданій 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 итии въ уровень съ европейскими и американскими сверстниками...

УСПѢХИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.

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

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

Девятнадцатый вѣкъ навсегда останется въ исторіи культуры вѣкомъ быстрого и величественного подъема и развитія техники, совершенно перестроившей наново вѣками выработанные формы жизни и мирового хозяйства.

Можно смѣло утверждать, что завоеванія культуры въ теченіе послѣдняго столѣтия неизмѣримо значительны, чѣмъ пріобрѣтенія, сдѣланыя ею за три—четыре предшествовавшіе вѣка.

Въ чёмъ же слѣдуетъ искать причину столь важного и поразительного явленія? Единственно, въ непрерывномъ развитіи науки и научныхъ свѣдѣній нашихъ о природѣ и ея силахъ. Но преуспѣяніе науки совершается медленно, шагъ за шагомъ, въ тиши научныхъ кабинетовъ и лабораторій, и незамѣтно для массы; успѣхи ея подготавливаются цѣлыми годами предварительныхъ изслѣдований и испытаній; успѣхи же техники быстро становятся достояніемъ народныхъ и поражаютъ неподготовленные умы, не знакомые съ подробной исторіей того или другого открытия 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 виолѣ опирается на выводы науки, но не всѣ выводы науки дѣлаются достояніемъ техники. Въ области техники переходятъ лишь тѣ пріобрѣтенія науки, которые, при наличныхъ средствахъ данной эпохи, оказываются примѣнимыми къ практической жизни. Всякий шагъ техники освящается жизнью, — этимъ высшимъ практическимъ мѣриломъ, — критикой жизненнаго, здраваго смысла. Въ ней удерживается и завоевываетъ право гражданства только то, что пріобрѣло характеръ формы жизни.

И все-таки нѣтъ предѣловъ совершенствованія этой технической дѣятельности. Откуда же такая мощь техники? Поверхностному наблюдателю можетъ показаться, что сила техники въ порабощеніи 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, безпрѣдѣльно сильна потому, что она черпаетъ свою мощь у природы; она учитъ насъ, какъ пользоваться солнечнымъ свѣтомъ, который въ такомъ обилии лѣтаетъ на землю и который, въ большей своей части, теряется непропорционально, излучаясь обратно въ пространство; она учитъ, какъ пользоваться

этими водопадами, рѣками, потоками и ручьями, пересекающими поверхность земли во всѣх направленияхъ. Она учитъ, какъ пользоваться безконечно разнообразными свойствами различныхъ элементовъ земной коры, которая еще такъ же мало использованы, какъ и лучи солнечного свѣта.

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

Одно изъ наиболѣе славныхъ проявлений этой мощи, относящееся къ началу XIX столѣтія, — это создание парового двигателя. Паровая машина произвела тотъ переворотъ въ техникѣ и міровомъ хозяйствѣ, о которомъ упоминалось раньше; она создала цѣлый рядъ новыхъ фабричныхъ и заводскихъ производствъ, дала намъ улучшенія средства для сообщеній, какъ на суши, такъ и на морѣ, и явилась, такимъ образомъ, могучимъ дѣятелемъ въ области человѣческой цивилизации и культуры. Паровая машина, основанная на началѣ преобразованія теплоты въ механическую энергию, воспользовалась тѣми запасами энергіи, которые оставались скрытыми въ землѣ и ея недрахъ и особенно въ каменному углу,—запасами, накопленными природою въ теченіе ряда вѣковъ.

Мы уже указывали на тѣсную связь науки и техники. Объектъ ихъ изслѣдований—общій: природа и ея силы; однаковы и цѣли—служеніе па благо человѣчества; но въ то время, какъ наука всесторонне изслѣдуетъ силы природы и ихъ взаимные соотношения, техника стремится къ практическому использованію этихъ силъ, къ приложению ихъ на поприще 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 открытие 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 энергию можно было, безъ особыхъ затрудненій, сохранять и накапливать; 3) чтобы энергию можно было передавать на разстояніе отъ мѣста производства къ мѣсту потребленія, и 4) чтобы производимая энергія была возможно дешевла, и непремѣнно дешевле энергіи, добываемой болѣе примитивными способами.

И вѣтъ 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 дешевѣеть (по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ), что на его свойствахъ яснѣе всего выступаетъ, что нужно для идеальной техники. Электрическая промышленность безъ труда примѣнула къ послѣднему слову техники середины XIX вѣка—паровой машинѣ, и на каждой современной электрической станціи мы видимъ эти два символа прогресса техники обѣихъ половинъ нашего столѣтія—накѣпко соединенными—паровую машину и динамомашину на одномъ общемъ валу.

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

Станціи для получения электрической энергіи, вырабатываемой при помощи паровой силы, получили широкое развитие въ Америкѣ еще въ семидесятыхъ годахъ. Но тогда эти сооруженія не представляли такихъ грандиозныхъ 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. Первоначальная станція, возникавшая специально для цѣлей электрическаго освѣщенія, вырабатывали исключительно токъ постоянного направления и устраивались въ городахъ, въ центрѣ районовъ, которые предназначались для освѣщенія. Увеличение 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 самъ районъ дѣйствія станціи. Самъ собою народился вопросъ о пеъгодности станцій, имѣющихъ обширную сѣть проводовъ съ длинными разстояніями въ предѣлахъ питаемыхъ районовъ. При современномъ состояніи электротехнической промышленности постоянный токъ низкаго напряженія весьма пригоденъ лишь для распределенія его на небольшомъ пространствѣ, хотя примѣненіе цепитательныхъ линій съ колодцами (фидеровъ) и цѣпей въ 3 и 5 проводовъ дало возможность распредѣлять электрическую energію въ значительномъ районѣ. Такимъ образомъ, при затратѣ мѣди въ количествѣ 10 килогр. на лампу въ 40 ваттъ, возможно иметь станцію, снабжающую токомъ конечные пункты въ разстояніи 1.800 метр., при трехпроводной системѣ, и до 3.600 метровъ при пятипроводной. При системахъ распределенія по стоянкамъ токами съ успѣхомъ примѣняются — какъ запасные и вспомогательные источники тока, а иногда какъ уравнители—аккумуляторы.

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

Задача передачи и распределенія и ерѣннѣхъ 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 послѣднія десятилѣтія, — завоевали себѣ обширное по-приш и распространяются съ особеннымъ успѣхомъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ пользованіе такими токами представляетъ существенныя преимущества, какъ, напримѣръ, при распределеніи 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—большую частью днемъ, и такимъ образомъ, является наиболѣе равномѣрная сущ-точная нагрузка станцій.

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

Существуетъ весьма распространенное мнѣніе, что принятая нынѣ система электрическаго освѣщенія лампами накаливания является единственнымъ и вполнѣ выработаннымъ способомъ примѣненія электричества къ освѣщенію. Въ дѣйствительности же, при болѣе подробнѣ 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 собранымъ въ одной сѣтищейся точкѣ; распределеніе свѣта должно быть равномѣрное во всемъ освѣщаемомъ помѣщеніи, не должно давать рѣзкихъ тѣней и, наконецъ, не выдѣлять теплоты при горѣніи, превращая всю электрическую energію въ свѣтовую.

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

вращает лишь незначительную часть электрической энергии въ свѣтовую (2% — электрической энергии и $1/3\%$ — энергии сжигаемаго топлива). Такая малопроизводительная затрата энергии, естественно, побуждаетъ техниковъ и изобрѣтателей обратиться къ изысканию средствъ для получения лампы, наиболѣе экономичной по потреблению энергии. Въ настоящее время уже намѣченъ путь къ выработкѣ такой лампы, дающей совершенно "холодный" свѣтъ.

Опыты Тесла и, особенно, Мура указываютъ, что разрѣшеніе этой задачи — преобразованіе электрической энергии непосредственно въ свѣтовую — возможно при помощи Гейслеровыхъ трубокъ. Отдача Гейслеровыхъ трубокъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, достигаетъ 70% электрической энергии, расходуемой на производство свѣта. Затѣмъ, эти свѣтлящіяся трубки имѣютъ еще то преимущество, что свѣщеніе происходитъ по всей длины трубки и распредѣляется равномѣрно. До сихъ поръ эти трубки не получили практическаго примѣненія, потому что свѣтъ не достаточно силенъ. Опыты Тесла показали, что свѣтъ Гейслеровыхъ трубокъ съ разряженнымъ газомъ можетъ быть доведенъ до значительной яркости, при пользованіи переменнымъ токомъ весьма высокаго напряженія и большої частоты; къ сожалѣнію, производство подобныхъ токовъ стоитъ слишкомъ дорого, а потому идея Тесла едва ли получитъ практическое приложеніе, по крайней мѣрѣ, въ настоящей ея формѣ. Болѣе успѣшно разрѣшилъ этотъ вопросъ Муръ, который при помощи простыхъ приспособленій получилъ отъ трубокъ настолько сильный свѣтъ, что имъ можно замѣнить лампы накаливания.

Показывая свое открытие Американскому Институту Электротехниковъ, Муръ освѣтилъ залу собранія 27-ю трубками, распределенными въ два ряда вдоль потолка залы. Свѣтъ получился болѣй, равномѣрный и настолько сильный, что присутствовавшіе были поражены эффектомъ новаго освѣщенія.

Кромѣ попытокъ Тесла и Мура дать новые способы электрическаго освѣщенія, отмѣтимъ еще лампы Ауэра и Нериста. Хотя эти лампы и вышли изъ фазиса лабораторныхъ опытовъ, но до настоящаго времени не получили практическаго примѣненія, несмотря на то, что нѣсколько обществъ, купившихъ патенты на эти лампы, заняты ихъ производствомъ. Во всякомъ случаѣ, можно съ уѣрѣнностью сказать, что въ ближайшемъ будущемъ лампы Ауэра и Нериста дадутъ возможность пользоваться болѣе дешевымъ свѣтомъ.

Развитіе электрическаго освѣщенія до настоящаго времени находилось въ зависимости отъ совершенства лампъ накаливания и дуговыхъ лампъ, вслѣдствіе чего одной изъ причинъ, способствовавшихъ развитію частнаго электрическаго освѣщенія, были тѣ усовершенствованія, которыя были введены въ производство калильныхъ лампъ; десять лѣтъ тому назадъ эти лампы потребляли, при обычномъ напряженіи въ $100-110$ вольтъ, $5-4$ ватта на свѣчу и продавались по 4 рубля за штуку; современные лампочки накаливания потребляютъ только $3-2,5$ ватта на свѣчу и стоятъ отъ 20 коп. штука; кромѣ того, въ настоящее время фабрикуютъ лампы накаливания, могущія работать при напряженіи до 250 вольтъ.

Что касается дуговыхъ лампъ, предназначенныхъ для освѣщенія большихъ пространствъ, то онѣ даютъ довольно постоянный свѣтъ по наиболѣе низкимъ цѣнамъ, благодаря усовершенствованіямъ, внесеннымъ въ производство углей для этихъ лампъ.

За послѣднее время вошли въ употребленіе дуговые лампы съ закрытой вольтовой дугой. Лампы эти отличаются продолжительностью горѣнія (отъ 100 часовъ), таѣт какъ угли находятся въ пространствѣ, почти лишенномъ кислорода. Давая ту же силу свѣта, что и обыкновенная дуговая лампа, лампы съ закрытой вольтовой дугой потребляютъ меньше энергии. Единственнымъ препятствіемъ къ большему распространенію этихъ лампъ является ихъ высокая, сравнительно съ обыкновенными дуговыми лампами, цѣна.

Передача электрической энергіи на разстояніе и распредѣление ея для самыхъ разнообразныхъ целей представляется, безъ сомнѣнія, одно изъ самыхъ главныхъ примѣнений электричества. Успѣхи въ этой области особенно поражаютъ своею грандиозностью. Одинъ изъ величайшихъ водопадовъ въ миรѣ — Ниагарскій водопад — призванъ къ работе, и уже въ настоящее время свыше 70.000 лоп. силъ преобразуется здѣсь въ электрическую энергию, послываемую въ самые разнообразные заводы, мастерскія, станціи и т. п.

Въ самыхъ краткихъ словахъ я напомню, какъ передача энергіи достигла настоящихъ блестящихъ результатовъ.

Послѣ извѣстнаго открытия Фонтеномъ обратимости динамомашинъ, — открытия, опубликованного имъ на Вѣнской выставкѣ 1873 года, — Компания Грамма приступила къ устройству установокъ для передачи и распредѣленія силы, насколько то позволяли техническія и экономическая соображенія. Въ 1880 году изученiemъ вопроса занялся извѣстный инженеръ Марсель Депре, который вскорѣ установилъ, что съ особеннымъ удобствомъ и пользою можно передавать токи лишь высокаго напряженія.

Предпринятый имъ въ обширныхъ размѣрахъ рядъ опытныхъ установокъ вполнѣ подтвердилъ его расчеты и теоретическое соображеніе.

Въ 1885 году сдѣланъ былъ опытъ передачи энергіи на линіи въ 56 километровъ между Парижемъ и Крейлемъ (напряженіе въ 6.000 вольтъ, при силѣ тока 10 амперъ; это было наивысшее напряженіе, какое давали динамомашини того времени). Промышленная отдача всей системы достигала 45% .

Лишь только было установлено, что электрическая передача энергіи имѣть несравненные преимущества и заслуживаетъ вниманія, — промышленность не замедлила прибѣгнуть къ этому новому средству электротехники и стала пользоваться имъ съ большими успѣхомъ. Въ 1888 году въ Швейцаріи заводъ Эрликонъ устроилъ передачу электрической энергіи отъ Золотурнскаго водопада въ Кригштетенъ (8 километр.; сила водопада $30-50$ л. с.). Установка была тщательно изслѣдована профессоромъ Веберомъ, а практическіе результаты превзошли всякия ожиданія, — промышленная отдача равнялась $74,7\%$.

Дальнѣйшая разработка вопроса о передачѣ электрической энергіи на разстояніе при помощи постояннаго тока обязана работамъ швейцарскаго инженера Тюри, весьма успешно двинувшаго это дѣло впередъ. Благодаря его изобрѣтательности и введеніемъ имъ усовершенствованій, районъ передачи значительно расширился и достигнута была возможность любого распредѣленія энергіи между отдѣльными двигателями-приемниками. Имъ были сдѣланы усовершенствованія въ конструкціи динамомашинъ, примѣнены специальные автоматические регуляторы и увеличена степень изоляціи динамо. Первая большая установка по способу этого талантливаго инженера была примѣнена въ Генуѣ при утилизації паденія воды въ 550 метровъ, проведенной съ горы къ водопроводу на разстояніи 30 километровъ. Разность уровней была раздѣлена между тремя отдѣльными станціями съ генераторами на 746 , 720 и 760 лоп. силъ.

Эта установка работаетъ безукоризненно въ течение 6 лѣтъ со времени ея полнаго оборудованія. Полная сѣть проводовъ, съ послѣдовательно включенными приемниками-двигателями, достигаетъ 60 километровъ, напряженіе тока — 5.000 до 6.000 вольтъ, отдача на валу приемниковъ — 72% .

Подобныя установки работаютъ и въ Швейцаріи болѣе 3-хъ лѣтъ (въ Шодефонѣ, Локль и Валь-де-Траверь) съ напряженіемъ въ 10.000 и 14.000 вольтъ и послѣдовательнымъ соединеніемъ всѣхъ двигателей; провода съ токомъ высокаго напряженія проложены и въ частныхъ квартирахъ для освѣщенія и для малыхъ двигателей. Въ послѣднихъ случаяхъ примѣняется трансформированный токъ въ 120 вольтъ съ параллельно включенными аккумуляторами.

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

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

Изобретение Феррариса и Тесла (двухфазный ток) и в особенности работы нашего почетного сочленена М. О. Доливо-Добровольского, Брадлея и Веннигтрема (трехфазный ток) устранили этот недостаток и позволили значительно расширить область применения перемычных токов. Двигатели с вращающимся магнитным полем отличаются весьма простым устройством, не имбют коллектора и развиваются в начале вращения увеличенный момент, так что в некоторых случаях они имбют 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 Лайфена во Франкфурт на Майн.

Отчет о Лайфенской передаче, составленный проф. Вебером, далъ вполнѣ удовлетворительный отзывъ объ этомъ смѣломъ и блестящемъ опыте, доказавшемъ точно и определенно полную пригодность многофазныхъ токовъ для передачи электрической энергии на большія разстояния. Напомнимъ, здесь же выводы, которыми закончилъ свой отчетъ Веберь.

1. Лайфен-Франкфуртская установка передавала электрическую энергию при помощи перемычныхъ токовъ на разстояние 170 километровъ по сплошнымъ меднымъ проводамъ, изолированнымъ масломъ и фарфоромъ. Напряжение тока 8.500 — 7.500 вольтъ. Наименьшее количество энергии в четвертой цепи в Франкфуртѣ составляло 65,5% и наибольшее — 75,2% энергии, доставляемой турбинами в Лайфенѣ.

2. Единственная причина потерь, которая можно было измѣрить, зависѣла отъ сопротивления проводовъ.

3. Теоретическіе соображенія показали, что влияние емкости такой воздушной линіи изъ сплошныхъ проводовъ, въ установкѣ съ перемычными токами, при существовавшихъ условияхъ и при частотѣ 30—40 периодовъ въ секунду, — столь ничтожно, что имъ вполнѣ можно пренебречь при проектированіи подобныхъ передачъ электрической энергіи.

4. Работа съ перемычными электрическими токами 7.500—8.500 вольтъ на разстояніяхъ не больше 170 километровъ, при соответствующей изоляціи передаточныхъ проводовъ, происходит съ таюю же регулярностью, безопасностью и отсутствиемъ всякихъ случайностей, какъ и работа съ постоянными токами въ нѣсколько сотъ вольтъ на разстояніи нѣсколькихъ метровъ.

Затѣмъ, послѣ выставки, испытанія передачи электрической энергии изъ Лайфена въ Франкфуртѣ произвели проф. Киттлеръ и Линдлей, причемъ напряжение тока они доводили до 28.000 вольтъ, соединяя последовательно, на концахъ линіи, 2 трансформатора. Результаты испытаний получились вполнѣ удовлетворительными: при передачѣ 180 силъ отдача была 70%, при частотѣ 24 периода въ секунду.

Опытъ Лайфенской передачи доказалъ возможность надежного применения перемычныхъ токовъ высокого напряженія для передачи электрической энергии на большія разстояния. Эти грандиозные опыты, съ которыми навсегда будетъ связано имя нашего талантливаго сочленена М. О. Доливо-Добровольского, главнаго участника всего этого дѣла, — послужили главнымъ исход-

нымъ пунктомъ при всѣхъ позднѣйшихъ установкахъ многофазныхъ токовъ.

Когда вопросъ о передачѣ электрической энергіи на большія разстоянія получилъ правильное техническое разрешеніе, явилась возможность пользоваться ся въ обширныхъ размѣрахъ даровыми силами природы: водопадами и порогами рекъ. Вблизи такихъ даровыхъ источниковъ энергіи стали возникать грандиозныя гидротехническія сооруженія, непосредственно соединенные съ громадными генераторами электрической энергіи. Явился новый типъ „силовыхъ“ заводовъ для получения электрической энергии въ громадныхъ количествахъ.

Въ американскомъ журналь Electrical World было помѣщено описание многихъ американскихъ установокъ, приводимыхъ въ дѣйствіе энергию водопадовъ. Изъ собранныхъ авторомъ свѣдѣній о 124 станціяхъ видно, что 50 станций (40,3%) вовсе не имѣютъ запасныхъ паровыхъ машинъ, и что высота паденія колеблется въ предѣлахъ отъ 10 до 30 метровъ, иногда достигая 133 метровъ, и имѣется одно даже въ 283 метра. Эти станции питаютъ около 200 километровъ трамвайныхъ путей, 11.440 дуговыхъ лампъ, 253.500 лампъ накаливания.

Изъ отчетовъ явствуетъ, что расходы на устройство составляютъ въ среднемъ 700 франк. (262 р. 50 к.) на утилизируемую лошадиную силу, а годовые расходы достигаютъ до 117 фр. (44,6 р.) на лошадиную силу (т. е. 17% съ 700 фр.).

Я позволю себѣ привести таблицу, показывающую послѣдовательный ростъ количества лошадиныхъ силъ, передаваемыхъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки:

1892 г.	13.719	лош. силъ.
1893 "	32.461	" "
1894 "	74.860	" "
1895 "	121.587	" "
1896 "	196.587	" "
1897 "	279.587	" "

Въ теченіе пяти лѣтъ передаваемая энергія увеличилась въ 20 разъ.

Я не буду утруждать вниманіе слушателей перечисленіемъ подобныхъ установокъ, а скажу лишь, что на первомъ мѣстѣ стоять Сѣверо-Американскіе Соединенные Штаты, где имѣется свыше 10 установокъ, работающихъ при напряженіи отъ 10.000 до 29.000 вольтъ и передающихъ электрическую энергию на разстояніе до 110 километровъ. Затѣмъ идетъ Швейцарія (гдѣ, впрочемъ, примѣняются болѣе низкія напряженія), съ тремя большими установками (13.000—15.000 вольтъ) и множествомъ мѣнѣшихъ (1.200—6.800 вольтъ).

Передача электрической энергии перемычными токами преодолѣваетъ все большія разстоянія; въ Америкѣ была устроена недавно линія (въ Теллуриде) съ напряженіемъ въ 50.000 вольтъ. Опыты показали, что это напряженіе можетъ быть повышенено еще на 10.000 вольтъ, и тогда будетъ обеспечена экономическая передача энергии на 300 километровъ. Вообще въ настоящее время установлено, что вопросъ о разстояніи не представляетъ техническихъ трудностей и можетъ быть лишь предметомъ экономическихъ соображеній, при проектированіи передачи энергии на большія разстоянія.

Когда вопросъ о передачѣ энергии былъ разрѣшенъ вполнѣ удовлетворительно, явилась возможность применять электродвигатели для всевозможныхъ фабричныхъ и заводскихъ устройствъ и становокъ. Предстоило выяснить, представляется ли такое примѣненіе удобства и выгоды, а для этого выработать способы пользованія ими. Электродвигатели постоянного тока вполнѣ отвѣчали на всѣ требованія, но съ двигателями перемычного тока вышли затрудненія, такъ какъ они не могли съ мѣста начать работать съ полной нагрузкой. Какъ уже было указано раньше, вопросъ былъ вполнѣ удачно разрѣшенъ при появленіи трехфазныхъ двигателей.

Электродвигатели нашли себѣ обширное примѣненіе

во всевозможныхъ производствахъ и заняли надлежащее положение въ виду тѣхъ преимуществъ, которыхъ имъ присущи. Фабрики, оборудованные электродвигателями, приняли совершенно иной видъ: исчезли передаточные валы, шкивы, ремни,—явился просторъ для доступа свѣта, воздуха и для свободного движения 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 самостоительно. Такое оборудование мастерскихъ уменьшило количество пыли, грязи и брызгъ масла, что всегда неизбѣжно при старыхъ передачахъ съ валами, шкивами и ремнями.

Распределеніе электрической энергии, благодаря связаннымъ 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 Съездѣ.

Электрическія желѣзныя дороги и городскіе трамваи за послѣдніе годы получили обширное распространеніе. Удобство въ пользованіи такими путями, сравнительная дешевизна ихъ эксплоатациіи, 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 решеніе вопроса о трамваяхъ началось съ конца восемидесятыхъ годовъ въ Америкѣ, гдѣ Спрагъ и Ванльде-Поэль разработали полную систему трамвайной тяги и примѣнили для этого электродвигатели.

Особенно быстрое и обширное примѣненіе нашли городскіе и пригородные трамвайныя линіи, — своимъ появлениемъ онѣ увеличили дѣятельность въ ближайшихъ къ городамъ окрестностяхъ, которая какъ бы приблизилась 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 сообщенія. Тысячи рабочихъ, служащихъ на заводахъ и фабрикахъ, всегда удаленныхъ за черту города, нашли для себя быстрый, удобный и дешевый способъ передвиженія.

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

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

Дороги съ воздушною канализациею—самый распространенный типъ; такія дороги—наиболѣе дешевая по сооруженію и по эксплоатациіи—при своей простотѣ, обеспечиваютъ наибольшую правильность и безопасность движенія. Какъ вполнѣ испытанная въ течениѣ 10 лѣтъ, дороги эти считаются безусловно пригодными для соединенія отдаленныхъ окраинъ города съ центромъ. На улицахъ, гдѣ имѣется большее движеніе, такія дороги сооружаются весьма рѣдко, а въ столичныхъ и большихъ 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 станціи; затѣмъ, самое устройство канализациіи, которое требуетъ разстановки по улицамъ столбовъ, служащихъ для подвѣшиванія 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, грозить опасность получить сотрясеніе отъ тока, — а въ исключительныхъ случаяхъ токъ отъ электрическихъ дорогъ можетъ причинять пораненія и обжоги.

Дороги съ подземною канализациею строятся только въ большихъ городахъ, на лучшихъ улицахъ, съ расчетомъ на большой наплыvъ пассажировъ. Устройство такихъ дорогъ обходится въ нѣсколько (4—5) разъ дороже предыдущихъ, но зато такія дороги обладаютъ и весьма многими преимуществами. Онѣ вполнѣ безопасны, и существование верхняго пути ихъ не затрудняетъ движенія и не безобразитъ улицы. Сѣть проводовъ укладывается на изоляторахъ въ каналѣ, имѣющимъ на уровнѣ полотна щель. При посредствѣ этой щели вагонъ съ прокрѣпленнымъ 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, где много снѣга или воды. Такія дороги построены въ Будапештѣ, Лондонѣ, Парижѣ, Брюсселе и Берлинѣ. Во всякомъ случаѣ дороги этой системы нельзѧ не признать вполнѣ удовлетворительно разрѣщающими вопросъ обѣ электрическихъ трамваевъ.

Къ типу дорогъ съ подземною канализациею слѣдуетъ отнести и дороги контактныя, также вполнѣ безопасны и удобны для эксплоатациіи. 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 обыкновенорельсы, а другимъ полюсомъ контактныя пластины, изолированные другъ отъ друга и отъ земли, расположенные въ нѣсколькохъ метрахъ одна отъ другой. Эти контактныя пластины, соединенные питательными проводами съ главнымъ кабелемъ, уложеннымъ въ землѣ, автоматически включаются въ цѣль двигателя двигающимися вагономъ. Въ цѣль вводится только тѣ контактныя пластины, падь которыхъ 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 трамвай находится въ полной независимости отъ канализациіи тока. Недостатки этой тяги: большой вѣсъ аккумуляторовъ, вслѣдствіе этого—увеличенный вѣсъ самого трамвая (на 20%), дорогое оборудование 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.

Видимѣніе 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 зарядженія аккумуляторовъ. Такая тяга имѣется, между прочимъ, въ Парижѣ и Берлинѣ.

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

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

сколько такихъ дорогъ. Большинство сооруженныхъ линій развились изъ городскихъ трамвайныхъ и составляютъ ихъ продолжение. Вмѣсто тяжелыхъ поѣздовъ обыкновенныхъ желѣзныхъ дорогъ, на этихъ линіяхъ ходятъ поѣзда изъ 2—3 вагоновъ, но зато гораздо чаще и притомъ съ большою скоростью—до 50 километр. въ часъ (наибольшая скорость 80 км.). На большинствѣ вновь построенныхъ линій примѣняется тяга съ воздушными контактными проводами; на нѣкоторыхъ—имѣются отдѣльные электровозы.

Кромѣ того, въ Америкѣ имѣются дороги нормальной колеи, на которыхъ прежняя паровая тяга замѣнена электрической, для чего приобрѣтены специальные электровозы, которые двигаютъ цѣлые поѣзда и затѣмъ передаютъ ихъ па обыкновенные желѣзныя дороги.

Общее протяженіе всѣхъ электрическихъ дорогъ въ Америкѣ превышаетъ 28.000 килом.

Въ Европѣ въ настоящее время также замѣчается усиленное стремление къ сооруженію междугородныхъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Работы производятся въ Швейцаріи, Франціи и Италии. Недавно въ Италии 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 Орлеанской дорогой, которая устраиваетъ новый центральный вокзалъ на Quai d'Orsay въ Парижѣ. На новомъ вокзалѣ будетъ 15 станціонныхъ путей и всѣ они будутъ оборудованы для электрической тяги. Сѣверная дорога, Средиземноморская дорога (Paris—Lyons—Mediterranée) и Западная также устраиваются па нѣкоторыхъ вѣтвяхъ электрическую тягу.

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

Лондонская подземная линія также переходитъ на электрическую тягу, и въ дополненіе къ нимъ строятся еще подземные дороги City and South London Railway, City-Waterloo и Central London Railway.

Въ Швейцаріи для электродвиженія примѣнены трехфазные токи. Въ настоящее время уже открыты для дѣйствія линіи Церматт—Горнергратъ, одинъ участокъ линіи на Юнгfrau и линія Станастадт—Энгельбергъ. Бездѣ рабочая сила получается отъ водопадовъ.

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

Примѣръ европейскихъ установокъ, которыя начали разваться весьма быстро, подтверждаетъ, что примѣненіе электрической тяги къ оборудованію небольшихъ желѣзодорожныхъ линій вышло изъ области испытаний и вступило твердою погодою на практическую почву.

Въ нашемъ обширномъ отечествѣ уже имѣются свыше 10 трамвайныхъ линій, построенныхъ въ разныхъ городахъ, но нѣть еще примѣненій къ желѣзодорожной тягѣ. Объ одномъ изъ проектовъ такового на Сѣбѣдѣ будетъ сдѣланъ обстоятельный докладъ инженерами Графтю и гр. Шулепенбургомъ.

Въ заключеніе мы приведемъ мнѣніе извѣстнаго американского 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 примѣненій. Этюю сферою электрическая тяга завладѣтъ вполнѣ и исключительно передъ всѣми другими способами тяги: она вытѣснитъ локомотивы на многихъ пригородныхъ и побочныхъ линіяхъ, будетъ примѣняться на всѣхъ городскихъ и подземныхъ дорогахъ и вѣроятно сдѣлается цѣлымъ вспомогательнымъ средствомъ на главныхъ линіяхъ желѣзныхъ дорогъ. Но, тѣмъ не менѣе, она также мало можетъ вытѣснить локомотивы, какъ динамомашины и электродвигатели не вытѣснили неподвижныхъ паро-

выхъ машинъ. Паровая тяга и электрическая имѣютъ другъ возлѣ друга свое собственное поле примѣненія”.

Не менѣе цѣнныя услуги оказало электричество въ области химической промышленности, создавъ цѣлый рядъ совершенно новыхъ формъ производства и усовершенствовавъ не однѣ изъ ранѣе извѣстныхъ процессовъ технической химії, совокупность каковыхъ создала новый обширный отдѣлъ технологии—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 цѣнныя химические продукты изъ имѣющихся въ природѣ соединеній и материаловъ, какъ въ простѣйшихъ соединеніяхъ, такъ и въ формѣ кислотъ, солей и т. п.

3. Готовить различныя химическія соединенія и продукты, потребные для промышленныхъ цѣлей, какъ озонъ, бѣлизильные вещества, вещества для стерилизации и очистки воды и т. п.

4. Осаждать металлы для различныхъ цѣлей и производство, въ извѣстной формѣ и извѣстного качества, напримѣръ для различныхъ примѣненій гальваниопластики и гальваническаго покрытия цѣнными металлами.

Одинъ изъ наиболѣе яркихъ и характерныхъ успѣховъ этой сравнительно молодой промышленности—производство алюминія.

Быстрое развитие производства алюминія служить блестящимъ доказательствомъ тѣхъ услугъ, которыя оказываетъ электричество metallurgi.

Поэтому, а также въ видѣ широкаго примѣненія алюминія въ самой электротехникѣ (для изготавленія проводовъ) и позволило себѣ остановиться наѣсколько подробнѣе на прошломъ и настоящемъ этого металла конца XIX вѣка.

Открытый еще въ 1827 году, алюминій, по крайней дорогоизнѣ добывался его, не выходилъ изъ лабораторныхъ стѣнь вплоть до 1887 г., когда для производства его примѣнили электрическую 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 дорогихъ подѣлокъ, алюминій въ настоящее время примѣняется во многихъ промышленныхъ отрасляхъ. Быстро движущіяся части лампъ, механизмы, самонипищущія приборы и т. п. весьма часто изготавливаются изъ алюминія или его сплавовъ. Особенно же важно для насть примѣненіе алюминія къ изготавленію проводовъ для передачи энергии. Алюминіевые провода, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, много дешевле и легче мѣдныхъ проводовъ. При значительномъ, наблюдаемомъ нынѣ, возрастаніи цѣнъ на мѣдь, алюминіевые провода уже нынѣ приобрѣли себѣ немало сторонниковъ, въ особенности въ Америкѣ.

Отъ водопада Сноуквалии передаются, подъ напряженіемъ 29.000 вольтъ, 6,000 киловаттъ въ города Ситтль и Такома въ штатѣ Вашингтонъ въ Сѣверной Америкѣ, исключительно по алюминіевымъ проводамъ. Города эти отстоятъ соответственно на 50 и 73 км. отъ водопада. Общий вѣсъ проводовъ обѣихъ линій около 63.000 килограммъ.

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

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

на Майнѣ образовалось общество, выдѣлывающее типографской шрифтъ изъ алюминія.

Во французской арміи послѣ продолжительныхъ испытаний вводится посуда изъ алюминія.

Алюминіевая бронза употребляется для отливки гребныхъ винтовъ.

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

Кальцій-карбідъ получается дѣйствиемъ вольтовой дуги на смѣсь кокса съ известкомъ въ особаго устройства электрическихъ печахъ, работающихъ непрерывно.

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

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

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

Въ настоящее время ацетиленовый газъ съ успѣхомъ примѣняется для освѣщенія вагоновъ и другихъ помѣщений, 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, открытие которого 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 получению отъ водопадовъ дешевой механической работы и благодаря прекрасно разработаннымъ способамъ электрохимическихъ производствъ — установлены большия фабрики и заводы для извлечения металловъ изъ рудъ и для изгото-вленія самыхъ разнообразныхъ химическихъ продуктовъ. Особенно обширна электрохимическая промышленность въ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ имѣются цѣльные промышленные районы. Объ одномъ изъ такихъ, — въ области Великихъ озеръ, — я сообщу краткія свѣдѣнія.

По статистическимъ даннымъ выяснено, что въ 1897 году добыто на берегахъ озера Верхн资料 на 4 миллиона 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 Верхнєе 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, которые работаютъ весьма хорошо и даютъ больший выходъ металла, благодаря весьма высокой температурѣ, содѣйствующей полному окисленію продуктовъ горѣнія.

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

Вторымъ важнымъ продуктомъ электрометаллургического 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 расширяется, и потребуется 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 никеля и его соединений съ желѣзомъ — ферроникеля и никелевой стали. Эта послѣдняя въ настоящее время пользуется весьма значительнымъ примѣненіемъ въ военномъ судостроеніи для изготавленія броневыхъ плитъ, замѣтательныхъ по своей твердости и прочности. Такія плиты считаются почти неразрушимыми для обыкновенныхъ ядеръ. Все производство никеля и его сплавовъ установлено электролитическимъ путемъ весьма недавно, тѣмъ не менѣе оно расходуетъ до 20 тысячъ лошад. силъ и пользуется большихъ успѣхомъ.

Послѣ краткаго перечисленія успѣховъ примѣненія электричества къ потребностямъ техники, невольно приходитъ къ заключенію, что современная электротехника сдѣлала большия успѣхи и заняла выдающееся мѣсто въ области прикладныхъ знаний. Благодаря затратамъ и трудамъ ея дѣятелей, электротехническая промышленность процвѣтаетъ и продолжаетъ развиваться безостановочно, — путь ей не заканчаны.

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

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

Усиление возрастающее господство человѣка надъ силами природы постепенно ведетъ къ уменьшенію и облегченію тяжелаго физического труда, столь необходимаго для поддержания 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, призвѣть на помощь труду всѣ силы природы, сохранивъ на долю человѣка лишь дѣятельность разумнаго распорядителя.

Будемъ же трудиться общими силами, надѣяться и вѣрить, что это наступить 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 препо-

даванія 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 электротехнику 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 энергии 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 электротехнику 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.

Кievskій 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. Имсно, 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 электротехнику устраивается особая лабораторія, и при ней нѣсколько лаборантовъ.

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

ПРИБАВЛЕНИЕ.

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 специальное заведеніе съ 5-ю 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 специальная 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.

Соответственно 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), специальный курсъ перемѣнныхъ токовъ и специальный курсъ электрическихъ измѣреній (точныхъ и техническихъ) — обязательные для всѣхъ студентовъ.

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

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

Такое расширение курсовъ, въ связи съ увеличениемъ 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 специального зданія Института, на которое уже отпущены средства.

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

Вмѣстѣ съ преобразованіемъ, Институтъ получилъ наименование „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 открытиемъ въ области электрохимии и электрометаллургии, былъ годомъ развитія и распространенія изобрѣтенныхъ раньше процессовъ. Въ этомъ отношеніи его нельзя не признать успешнымъ. Расширение производствъ отмѣчено почти во всѣхъ отрасляхъ электрохимической промышленности; въ одной изъ нихъ—изготовлениіи кальція-карбіда—даже болѣе быстрое, чѣмъ то желательно для осторожного и здороваго развитія. Нашъ обзоръ будетъ поэтому посвященъ, главнымъ образомъ, положенію и успѣхамъ промышленности, а не способовъ 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 электротехническаго изготавленія щелочей и хлора наибольшимъ практическимъ успѣхомъ пользуются процессы Каствера и соединенныхъ обществъ „Электронъ“ (въ Гризгеймѣ) и „Биттерфельдѣ“. По способу Каствера (принадлежащему „The Castner-Kellner Company“ и, вѣроятно, отчасти скомбинированному со способами Кельнера), работаютъ въ настоящее время съ уѣхомъ три завода: въ Вестъ-Пойнтѣ (Англія), Остеріенбургѣ (Ангальтѣ) и въ Ніагарѣ („Mathieson works“), кромѣ того основываются еще два: въ Щенаниѣ (Бельгія) и подъ Москвой. Заводъ въ Вестъ-Пойнтѣ былъ въ текущемъ году расширенъ и располагаетъ въ настоящее время энергией въ 4.000 лош. 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 успешно, что общество выдало 8% дивиденда.

Еще болѣйшимъ распространеніемъ, чѣмъ способъ Каствера, пользуются процессы названныхъ выше обществъ „Электронъ“ и „Биттерфельдѣ“, которыхъ слились вмѣстѣ въ 1898 г. Къ сожалѣнію, обѣ этихъ процессахъ не проникло въ печать никакихъ техническихъ подробностей; извѣстно лишь, что они работаютъ не ртутными катодами, какъ Кастверовский процессъ, а діафрагмами. Заводы, работающіе по процессамъ „Электро-

тронъ-Биттерфельдѣ“, построены: въ Гризгеймѣ, Биттерфельдѣ (два), Рейнфельденѣ, Лудвигсгафенѣ, Вестергельнѣ, Монте, Ла-Мотть, Фликсѣ (Іспанія), Славянскѣ и Зомбковицахъ.

Успешная будущность предстоитъ, повидимому, также и процессу Гаргрэвса-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 энергией въ 3.500 лош. силъ. Кроме того, процессъ Гаргрэвса вводится и во Францію обществомъ заводовъ St.-Gobain.

Вполнѣ удовлетворительно работаютъ процессы Hulin въ Клавозѣ (Савойя), Кельпера въ Галлайпѣ (Австрія) и Ричардсона и Голланда въ С.-Элленѣ (Англія). Заводъ въ Rumford-Falls (С.-А. С. Шт.), основанный въ 1893 г. и успѣшно работавшій по способу Le-Sueur, приужденъ былъ въ минувшемъ году прекратить производство въ виду неблагопріятнаго положенія химическаго рынка. Повидимому, также въ силу мѣстныхъ неблагопріятныхъ 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 промышленного развитія выступилъ въ минувшемъ году лишь наѣгавшій въ свое время много шума способъ Родэна (Rhodin). Впрочемъ, вниманіе на себя этотъ способъ привлекъ не столько своими преимуществами и повизной — онъ представляетъ собой не болѣе, какъ простое видоизмененіе способовъ Каствера и Кельпера,— сколько судебнымъ процессомъ, возникшимъ между Родэномъ и скучившимъ его привилегіи обществомъ „Commercial Development Corporation“, и обществомъ Каствера-Кельпера, усмотрѣвшимъ въ новомъ изобрѣтеніи нарушеніе своихъ прежнихъ привилегій. Процессъ этотъ, прошедший уже съ перемѣнными счастемъ пѣсколько инстанцій, еще не оконченъ, но привилегіи Родэна все же проданы одному американскому обществу, намѣревающемуся строить по этому способу заводъ въ Sault-St.-Marie (С.-А. С. Шт.), где электрическая энергія будто бы будетъ обходиться обществу лишь въ 42 шил. (около 21 руб.) въ годъ за каждую лош. силу.

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

Изъ новыхъ процессовъ, изобрѣтенныхъ или опубликованныхъ въ минувшемъ году, заслуживаетъ вниманія лишь способъ „Электронъ“, основанный на употреблении ртутныхъ катодовъ. Въ одномъ сосудѣ, дно котораго покрыто слоемъ ртути, служащей катодомъ, происходитъ электролизъ солянаго раствора; въ другомъ—разложеніе образующейся при электролизѣ амальгами. 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, где происходитъ разложеніе; сюда она, благодаря пузырькообразующему дѣйствию аспиратора, поступаетъ въ мелко раздробленномъ видѣ, собирается на днѣ 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 решенъ лишь на основаніи опытовъ. Отчасти капли ртути, увлекаемыя парами воды и воздухомъ, задерживаются въ сосудѣ разложенія вертикальными перегородками.

Хлорнокислые щелочи. Въ минувшемъ году закончена постройка одного нового завода для электролити-

*). При составленіи этой статьи мы заимствовали всѣ статистическія данные изъ статьи C. 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. t. V, стр. 430.

ческаго производства хлорнокислыхъ солей, главнымъ образомъ бертолетовой соли: въ Bay-City (С.-А. С. Шт.). Заводъ этотъ былъ основанъ въ 1898 г., въ виду чрезвычайно высокой ввозной пошлины на этотъ продуктъ въ Соединенные Штаты. Располагая энергией въ 1.300 лоп. силъ, онъ работаетъ по способу Гёттера (Hürtter).

Вмѣстѣ съ этимъ, въ настоящее время существуютъ въ Европѣ и Соед. Штатахъ 9 заводовъ, производящихъ электролитически хлорнокислые соли: два у Нигары, по одному въ Bay-City, С-ти Мишель (Савойя), Биттерфельдѣ, Рейнфельденѣ, Голлингѣ (Австрія), Мансбѣ (Норвегія) и Валлэрѣ (Швейцарія). Въ совокупности они располагаютъ энергией въ 33 т. лоп. силъ и могли бы, въ случаѣ надобности, покрыть весь мировой спросъ на хлорнокислую соль. Дѣйствительные размѣры ихъ производства, однако, не превышаютъ 6.000 тоннъ, т. е. около двухъ третей общаго годового производства, такъ какъ, въ виду значительного паденія цѣни на хлорнокислую соль въ 1898 г., некоторые изъ названныхъ заводовъ перешли къ производству кальція-карбіда. Въ теченіе минувшаго года цѣны и производство хлорнокислыхъ солей были вновь урегулированы взаимнымъ соглашеніемъ производителей, состоявшимся весною 1899 г.

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

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

Изъ различныхъ предложеній, направленныхъ къ усовершенствованію процесса электролитического изготавленія хлорнокислыхъ солей, большое практическое значеніе предстоитъ, повидимому, предложению Мюллера прибавлять къ электролизируемому раствору хлористой соли небольшое количество растворимой хромовокислой соли. Механизмъ дѣйствія послѣдней еще не вполнѣ 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, будеть не безинтересно познакомиться съ слушаемъ взыва, пропущеннымъ въ минувшемъ году на заводъ бертолетовой соли у С.-Эленсѣ. Взрывъ этого, убившій 5 человѣкъ, ранившій 20 другихъ и разрушившій весь заводъ, произошелъ въ помѣщеніи, въ которомъ производилась кристаллизациѣ соли. Какъ обнаружило наряженное правительствомъ слѣдствіе, бертолетовая соль, при достаточно быстрымъ нагреваніи, выдѣляетъ свой кислородъ со взрывообразной быстротой и силой, и является въ этихъ условияхъ спѣльнымъ взрывчатымъ веществомъ. Поэтому въ помѣщеніяхъ, где производится изготавленіе бертолетовой соли, слѣдуетъ избѣгать употребленія дерева и, вообще, горючихъ материаловъ, также какъ и упаковывать соль слѣдуетъ въ жестяные ящики.

Бѣлільные соли. Особенный характеръ электролитического производства бѣлільныхъ солей — въ видѣ разбавленныхъ растворовъ и потому исключительно на мѣстѣ ихъ потребленія — дѣлаетъ очень затруднительной оценку его размѣровъ. Несомнѣнно однако, что это производство получаетъ все большее распространеніе, въ особенности для бѣленія бумажной массы. Послѣднее производится съ успѣхомъ на обоихъ большихъ заводахъ, работающихъ по способу Кельнера, въ Голлингѣ (Австрія) и Сарнестосѣ (Норвегія), также какъ на нѣсколькихъ мѣстахъ (въ Россіи — въ пяти) производятся бѣлільные растворы для бѣленія пряжи и тканей.

Успешно работаютъ также аппараты для электролитического изготавленія бѣлільныхъ растворовъ Богельзанга, Степанова и Корбена. Какъ извѣстно, попытки

Эрмита и др. употреблять растворы хлорноватистокислыхъ солей для дезинфекціи окончились въ Европѣ неудачей. Въ Америкѣ, въ Гаванѣ, въ минувшемъ году была основана подобная установка по способу Вульфа, стоявшая 50.000 ф. ст., и пока, по крайней мѣрѣ, работаетъ успешно, быть можетъ, вслѣдствіе болѣе высокихъ цѣнъ въ Америкѣ на бѣлільную извѣсть и другіе химические продукты. Установка располагаетъ энергией въ 500 лоп. силъ и производить изъ морской воды въ 24 часа 7.700 гектолитровъ дезинфирующій жидкости, содержащей въ себѣ 1,28 гр. активнаго хлора на 1 литръ. Изъ лабораторныхъ изслѣдований, посвященныхъ электролитическому образованію бѣлільныхъ солей, заслуживаютъ вниманія работы Фѣрстера и Мускрагга. Фѣрстеръ съ Йорре нашелъ, что превращеніе хлорноватистокислыхъ солей въ хлорнокислую 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 сѣрноватистой кислоты хлорноватистокислые соли превращаются въ хлорнокислую лишь при температурѣ выше 70° Ц. (причемъ выдѣляется и свободный кислородъ).

Работа Мускрагга и Смиса имѣетъ своимъ предметомъ получение растворовъ, возможно богатыхъ активнымъ хлоромъ. Эттѣль еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ нашелъ, что обогащеніе растворовъ хлоромъ при электролизѣ встрѣчаетъ противодѣйствіе въ обратномъ возстановленіи хлорноватистой кислоты у катода, и что поэтому содержаніе хлора въ электролитическихъ растворахъ не можетъ превысить 12,7 гр. на 1 литръ. Изслѣдованія Мускрагга и Смиса показываютъ, что главнымъ препятствиемъ обогащению бѣлільныхъ растворовъ активнымъ хлоромъ является присутствіе окиси желѣза и свободной угольной кислоты (послѣднее слѣдуетъ также изъ вышеупомянутой работы Фѣрстера: угольная кислота, дѣлая реакцію раствора кислой, способствуетъ превращенію хлорноватистокислыхъ солей въ хлорнокислую). При соотвѣтствующихъ предосторожностяхъ, имъ поэтому удалось получить (правда, чисто химическимъ путемъ) растворы, содержащіе въ себѣ до 500 гр. активнаго хлора на 1 литръ.

Свинцовыя бѣліла. Въ минувшемъ году открыли свои дѣйствія первый въ западной Европѣ *) электролитический заводъ свинцовыхъ бѣліль 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 растворяется при электролизѣ свинцовые аноды, другая осаждаетъ изъ раствора свинецъ въ видѣ бѣліль. Первой солью служить хлорнокислый, второй — углекислый натрій. Первоначально Луковъ рекомендовалъ употреблять обѣ соли въ состояніи очень сильного 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 крѣпкихъ растворахъ; послѣдній значительно понижается сопротивленіе ванты, и т. о. требуемая электродвижущая сила; разбавленность же углекислой соли, повидимому, является условіемъ получения бѣліль въ томъ особомъ, мелкокристаллическомъ состояніи, какое придаетъ бѣліламъ способность хорошо крѣть. Такимъ образомъ, въ настоящее время по способу Лукова электролизу подвергаются растворы, содержащіе 7% хлорнокислого и 0,011% углекислого натрія. Во времена электролиза въ растворѣ осторожно вдувается струя углекислого газа.

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

При разстоянії между анодами и катодами въ 1,5 см. и плотности тока въ 0,5 ами. на кв. дм. электродвижущая сила процесса составляетъ лишь 1,25—1,3 вольта.

Хромовокислый соли. Въ очень многихъ органическихъ производствахъ (напр. изготавлениі алерина), при окислениі помошью хромовокислыхъ солей побочнымъ продуктомъ являются хромовые квасцы. Обратное превращеніе ихъ въ хромовокислую соль представляетъ собой технически очень важную задачу. Въ минувшемъ году появилась работа, которая, повидимому, представляетъ собой очень удовлетворительное разрешеніе этой задачи. Въ лабораторіи "Höchster Farbwerke" уже раньше было найдено, что въ кисломъ растворѣ окись хрома при электролизѣ окисляется у анода въ хромовую кислоту. Но эта реакція представляется очень капризной, и если Farbwerke и получаетъ при ея помощи удовлетворительные результаты, то во всякомъ случаѣ лишь прибѣгая къ какимъ-нибудь неопубликованнымъ уловкамъ. Регельсбергъ же недавно показалъ, что обратное окислениіе хромовыхъ квасцовъ въ хромовокислый соли токомъ идетъ очень легко и гладко при употребленіи анодовъ изъ свинца. По всему вѣроятію, здѣсь сперва свинецъ окисляется въ перекись, которая, окисляя окись хрома въ хромовую кислоту, сама востановлется въ свинецъ, этотъ вновь окисляется и т. д. Регельсбергу удалось, такимъ образомъ, превратить въ хромовую кислоту 92,5% квасцовъ, причемъ отдача электрическаго тока составляла 70%; если же довольствоваться одновременнымъ окислениемъ 80% квасцовъ, то электрическая отдача была въ 86%. При температурѣ 75° и плотности тока въ 6,5—7,6 ами. на кв. дм. электродвижущая сила процесса равна 3 вольтамъ.

Озонъ. Несмотря на многочисленныя и самыя разнообразныя примѣненія, предложенные для озона, производство его пока еще не приняло сколько-нибудь обширныхъ размѣровъ. Бѣленіе озономъ (въ связи съ хлоромъ) и ржавъ производится лишь на одномъ заводе 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 опыты изготавленія нового лѣкарственнаго вещества "лозона" и бѣленіемъ помошью озона стразусовыхъ перьевъ. Въ Шарлоттенбургѣ (близъ Берлина) озонъ, по-видимому, съ успѣхомъ примѣняется для очистки воды, причемъ такая очистка обходится всего около 0,17 коп. за 1 куб. метръ воды. Опыты надъ очищеніемъ воды помошью озона были произведены также въ Лилльѣ, где городской совѣтъ, на основаніи ихъ результатовъ, решилъ перейти къ этому способу очищенія. Какъ выяснили опыты въ Лилльѣ, озонъ убиваетъ зародыши всѣхъ бактерий, кромѣ *"bacillus subtilis"*.

Интересенъ новый способъ изготавленія озона, предложенный Моассономъ. Онъ подвергаетъ электролизу соединенія фтора, а газообразныи фторомъ разлагаетъ охлажденную до 0° воду. Выдѣляемъ фторомъ кислородъ содержитъ въ себѣ по объему до 14,39% озона, почти лишенаго азота и его соединений.

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

заводы: Франція 5; Швейцарія 3; Австро-Венгрия 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 жѣлѣзной ткани, переплетенной асбестомъ. Эта лента расположена подъ угольными электродами, которые лежать оба въ одной горизонтальной плоскости, и находится во время операций въ безпрерывномъ движеніи. Обрабатываемая смѣсь угля и извести вносится въ расположенную надъ электродами воронку и, проходя черезъ электроды, падаетъ на ленту; при своемъ вращеніи лента увлекаетъ образующійся карбидъ, масса которого 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 слипкому 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 глазурь. Для укрѣпленія связи между углемъ и глазурью или карбидомъ, первые снабжаются выступами.

Непрерывная 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 чрезвычайно сильной степени зависитъ отъ мѣстныхъ условій, цѣны угля, извести, электрической энергіи и т. д. При вычислении расходовъ по производству можно принимать, что хорошія печи даютъ до 5 кило карбида на 1 киловаттъ-часъ (Либетапсъ).

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, центральные станции для спальянія ацетиленомъ болѣе широкихъ площадей. Въ Германіи ацетиленъ примѣняется главнымъ образомъ для освѣщенія жѣлѣзодорожныхъ станций; въ юго-западной Европѣ—для освѣщенія небольшихъ городовъ. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что при настоящихъ цѣнахъ на карбидъ, освѣщеніе ацетиленомъ обходится еще значительно дороже газового.

Въ истекшемъ году произошли два взрыва ацетилены, показывающіе вновь, что обращеніе съ этимъ газомъ требуетъ большой осторожности. Одинъ взрывъ произошелъ въ Будапештѣ, на ацетиленовой выставкѣ, и былъ вызванъ употребленіемъ бѣллиной 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 Ниагары, по одному въ Foyert Falls (Шотландія), Le-Praz (Савойя), Рейнфельденѣ и Нейгаузенѣ. Общая располагаемая этими заводами энергія составляетъ около 26 т. лошадицъ; но какая часть этой энергіи идетъ на производство другихъ продуктовъ — 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 изготавленія 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 лош. силъ, для токовъ напряженія 10.000—29.000 вольтъ.

Испытанию подвергается также примѣненіе алюминіевой проволоки для телеграфныхъ и освѣтительныхъ проводовъ и, при соотвѣтствующихъ измѣненіяхъ цѣль мѣди и алюминія, очень возможно, что и эти попытки увѣняются усіхомъ.

Другое примѣненіе нашелъ себѣ алюминій въ минувшемъ году въ печатномъ дѣлѣ. Какъ извѣстно, литографскій камень, залежи которого открыты лишь въ одномъ мѣстѣ на всемъ земномъ шарѣ (въ Сольнгофенѣ—Баварії), очень дорогъ. Въ минувшемъ году было найдено, что алюминіевая доска, будучи подвергнуты осо-бой обработкѣ плавиковой кислотой, покрываются слоемъ солей, дѣлающими ихъ вполнѣ пригодными для литографическихъ цѣлей, и такая „алюминографія“ все больше распространяется въ Германіи и Америкѣ.

Обширное примѣненіе предстоитъ алюминію въ по-вомъ способѣ плавки металловъ Гольдшмидта, который съ полнымъ усіхомъ выдержалъ практическое испы-таніе. Что касается другихъ предложенныхъ для алю-минія примѣненій, то изслѣдованія, произведенныя въ минувшемъ году Дитте, показали, что онъ вовсе не въ такой ужъ степени противостоитъ атмосферному и другимъ вреднымъ вѣнѣніямъ, какъ то обыкно-венно полагаютъ.

Кремній. Въ минувшемъ году „Фабрика электрометаллургическихъ продуктовъ“ въ Бокенгеймѣ-Франк-фуртѣ 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 предста-вляетъ огромныя преимущества передъ изготовленными раньше порошкообразными: реакція идетъ правильный, дорогой материалъ не разбрасывается на поверхности сплава и т. д. Та же фабрика изготавливаетъ кремнистую мѣдь съ содержаниемъ 10, 15 и 30—35% кремнія. Фир-ма предлагаетъ замѣнить ею фосфористую мѣдь для де-зоксидированія и очищенія сплавовъ отъ кислородныхъ соединеній мышьяка, сурьмы и т. д., употреблять, вмѣсто фосфористой мѣди, при изготавленіи бронзы, чрезъ что послѣдня становится очень крѣпкими, упругими и растяжимыми и т. д.

Желѣзо и его сплавы. Въ минувшемъ году образо-валось общество для эксплоатации процесса Стассано. Какъ извѣстно, этотъ процессъ состоитъ въ томъ, что желѣзная руда въ измельченномъ видѣ смѣшивается съ измельченнымъ же коксомъ и, смотря по надобности, съ плавикомъ, формируется при давленіи 200—300 атм. (и помощью пѣкотораго количества дегтя) въ кирпичи, которые и сплавляются въ электрической печи, не пред-ставляющей въ своей конструкціи (по крайней мѣрѣ, по проникшимъ въ печать описаніемъ) никакихъ осо-бенностей. Въ Римѣ были произведены опыты въ до-вольно значительныхъ размѣрахъ (пользуясь силой 100 лош.), показавшіе, что процессъ Стассано, несмотря на довольно высокую стоимость предварительной обра-ботки руды, позволяетъ производить желѣзо и въ осо-бенностяхъ его сплавы значительно дешевле, чѣмъ по обыкновеннымъ способамъ: за 100 фр. топлива, вмѣсто 160 фр. Такое преимущество процесса Стассано обусловливается двумя обстоятельствами: 1) на выплавку идетъ гораздо менѣе топлива; 2) выдѣляющаяся массами окись углерода можетъ быть гораздо легче и полнѣй, чѣмъ во всѣхъ другихъ способахъ, утилизирована для различныхъ фазъ работы. Упомянутое общество пред-полагаетъ построить въ Камоникѣ въ Верхней Италіи, три печи Стассано, на 500 лош. силъ каждая, разчи-тывая годовое производство въ 4.000 тоннъ.

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

руда и коксъ должны быть очень тщательно измель-чены; песокъ, наоборотъ, берется возможно грубо-зер-нистый. Благодаря сравнительной легкоплавкости фер-росилиція, производство его въ печи идетъ непрерывно.

По изслѣдованіямъ Де-Шальмо, въ различныхъ спла-вахъ съ содержаниемъ 25—50% кремнія заключаются два определенныхъ соединенія кремнія и желѣза: F_3Si_2 (25% Si) и $FeSi_2$ (50% Fe). Оба удалось получить въ до-статочно чистомъ видѣ, въ формѣ кристалловъ. Ферро-силиций, съ содержаниемъ 25—30% кремнія, признается при политурѣ чрезвычайно сильный, красивый, серебристый блескъ, представляясь лишь немногимъ темнѣй серебра, и потому съ усіхомъ можетъ быть примѣненъ для изготавленія художественныхъ предметовъ. Сплавы съ содержаниемъ кремнія ниже 32% сплавля-ются легко въ тигельныхъ печахъ, очень богатые — въ электрическихъ. Сплавы, не очень богатые крем-ніемъ, превосходно отливаются и заполняютъ формы; они обладаютъ очень слабыми магнитными, а при со-держаніи кремнія свыше 30%—даже діамагнитными свойствами. Удѣльный вѣсъ ихъ падаетъ съ возраста-ниемъ содержания кремнія. Чѣмъ они богаче крем-ніемъ, тѣмъ лучше противостоятъ атмосфернымъ и дру-гимъ вреднымъ вѣнѣніямъ; изъ кислотъ на нихъ дѣй-ствуетъ лишь плавиковая. Богатые кремніемъ сорта могутъ быть поэтому съ усіхомъ употреблены для при-готавленія анодовъ (какъ то, впрочемъ, уже пѣсколько лѣтъ тому назадъ предложилъ Гѣпфнеръ) и химическихъ сосудовъ.

Сплавы желѣза съ титаномъ, съ содержаниемъ 5—27,5% послѣдняго, приготовляетъ Rossi. Возстановленіе ти-тана изъ его окисей углемъ чрезвычайно облегчается присутствіемъ желѣза. Сплавъ съ 5% титана отличается своей вязкостью.

Мѣдь. Минувшій годъ ознаменовался чрезвычайно сильнымъ повышениемъ цѣни на мѣдь (на 60% противъ 1898 г.), следствиемъ чего явилось сокращеніе ея потребленія (въ Англіи за первые 10 мѣсяцевъ минувшаго года на 221/4%). И упомянутая уже выше по-пытка замѣнить мѣдь алюминіемъ. Число заводовъ, очищающихъ мѣдь электролитическими, было въ минувшемъ году 36: въ Америкѣ—9, Германіи—7, Франціи—6, Англіи—5, Австріи—3, Россіи—3, Японіи—2 и Австра-ліи—1. Кромѣ того, 4 завода занимаются изготавле-ніемъ мѣдныхъ трубъ безъ швовъ по способу Эльмора, одинъ по способу Дюмулена и одинъ извлекасть элек-тролитически мѣдь изъ руды по способу Гѣпфнера. Въ 1898 г. изъ 434.329 тоннъ добѣтой мѣди около 200.000 тоннъ, т. е. почти 50%, подвергались электролитиче-скому очищению.

Заводы, приготавлиющие трубы по способу Эльмора, работаютъ съ полнымъ усіхомъ. Способъ же Дюму-лена представляетъ пѣкоторыя затрудненія, который еще не вполнѣ удалось устранить на практикѣ. Кер-шау сообщаетъ, что въ минувшемъ году „Elliot Metal Co“ въ Бирмингамѣ нашла новый сплавъ мѣди съ оловомъ, изъ которого приготавливаются трубы, обладающія всѣми качествами эльморовскихъ, но болѣе твердыхъ и прочныхъ.

Въ минувшемъ году, послѣ долгихъ опытовъ, введенъ въ Пашенбургѣ (Германія) въ широкихъ размѣрахъ спо-собъ Гѣпфнера электролитического извлечения мѣди изъ рудъ.

Цинкъ. Изъ многочисленныхъ способовъ, предло-женныхъ для электролитической обработки цинковыхъ рудъ, лишь Гѣпфнеровский пользуется дѣйствительнымъ практическимъ усіхомъ. Три завода находятся уже въ работе; въ настоящее время строится рядъ новыхъ. Что касается другихъ способовъ, то они или не вышли еще изъ стадіи предварительного изученія, или, какъ Диффенбаховскій, несмотря на благопріятные предва-рительные результаты, оказались невыгодными при ра-ботѣ въ фабричныхъ размѣрахъ.

Л. Г.

ОБЗОРЪ.

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

Однако, техническія, до послѣдняго времени неустраненные, затрудненія послужили препятствіемъ введенію этого производства. Мы окинемъ бѣглымъ взглядомъ эти затрудненія и перейдемъ затѣмъ къ описанію новаго способа изготавленія искусственного льда, который можетъ, во многихъ большихъ городахъ, окказать большія услуги центральнымъ электрическимъ станціямъ, обеспечивая имъ значительное расширение лѣтнаго производства.

Всѣ извѣстные до настоящаго времени способы изготавленія искусственного льда представляютъ, съ интересующей насъ точки зренія, два подостатка: 1) они должны работать безъ перерывовъ, такъ какъ пускавіе 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 почной работы, что повышаетъ стоимость производства. Большия размѣры аппаратовъ дѣлаютъ установку ихъ въ центрѣ потребленія затруднительной и дорогой, тогда какъ, съ другой стороны, сама природа льда затрудняетъ его перевозку на значительныя расстоянія.

Эти недостатки совершенно устраниены 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, состоять изъ двухъ частей: производства холода и производства льда.

Производство холода не представляетъ никакихъ особенностей: это общеизвѣстный амміачный способъ, отличающійся отъ классического процесса Карре лишь расположениемъ нѣкоторыхъ мелкихъ частей.

Дѣйствительно новое и оригинальное заключается въ способѣ изготавленія льда, такъ какъ относящіеся сюда аппараты доведены до чрезвычайной простоты. Во всѣхъ употребляющихся до сихъ поръ процессахъ холода, производимымъ испареніемъ амміака, служить 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 ледь образуется главнымъ образомъ на внутреннихъ стѣнкахъ формъ и служить затѣмъ препятствіемъ охлажденію центральной массы воды, которая поэтому очень долго остается жидкой. Пускемъ 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 устранина, формы устранины точно также, и ледь 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 ширинѣ, 2 м. длины и 1 м. глубины, посреди которого расположены на горизонтальной оси цилиндрический сосудъ; въ послѣднемъ, аппаратами, производящими холодъ, постоянно поддерживается слой жидкаго амміака въ 6—8 см. толщины. Этотъ цилиндръ поддерживается во врачающемъ дви-

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

Эта труба заканчивается краномъ съ тремя ходами, позволяющимъ направлять смѣсь льда и воды поперемѣнно 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, помошью гидравлическаго пресса, постепенно возрастающему давленію, достигающему къ концу операции 22 кило на 1 кв. см. (ок. 21,5 атмосферъ).

Избытокъ воды удаляется чрезъ отверстія формъ и въ нѣсколько секундъ получается кусокъ льда, боковые размѣры котораго опредѣляются размѣрами формы, а вышина—количество введенаго въ форму льда. Полученный такимъ образомъ ледь прозраченъ, не заключаетъ въ себѣ пузырьковъ воздуха и раскалывается, при ломкѣ, по всѣмъ направлениямъ. Пока содержимое одной формы скапливается, вторая наполняется льдомъ, и работа производится такимъ образомъ непрерывно, поперемѣнно то въ одной, то въ другой формѣ. Обладающіе очень правильными формами куски льда могутъ быть легко патромождены 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 искусственного 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 столъ трудно сохраняемаго продукта, а изготавливать 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 изготавленіемъ льда и сдѣлать изъ него настоящее побочное производство, или же отдавать электрическую энергию, какъ источникъ требуемой для производства льда силы, во время слабаго потребленія электрическаго тока, отдѣльнымъ производителямъ льда, отелямъ, ресторанамъ и т. д. Та же станція могла бы производить и жидкий воздухъ, который обѣщаетъ найти примененіе въ науцѣ, медицинѣ и промышленности. Завѣдующіе центральными станціями имѣютъ весь интересъ слѣдить за развитіемъ производства, которое могутъ регулировать производство электрической энергіи. Въ виду этого мы и затронули здѣсь предметъ, не имѣвшій до сихъ поръ прямой связи съ тѣмъ, что наше обыкновенно занимается.

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

изъ Цюрихского Политехникума, дѣлалъ сообщеніе о будущности пользованія водными силами для цѣлей электрохимической промышленности. Это членіе было перво изъ ежегодныхъ лекцій, которыхъ ливерпульское отдѣленіе общества химической промышленности организовало въ память покойнаго д-ра Ф. Гѣртера, бывшаго несолько лѣтъ тому назадъ однимъ изъ дѣятельнейшихъ его Членовъ. Тема, избранная проф. Лунге для своего чтенія: „Предстоящія перемѣны въ развитіи промышленности“, и извѣстность лектора, который призналъ первымъ авторитетомъ въ Европѣ по химической технологии, способствовали привлечению многочисленныхъ членовъ общества и ихъ друзей, и многие изъ слушателей проф. Лунге приѣхали 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 Гѣртеромъ; мы поэтому считаемъ лишнимъ ея касаться, такъ какъ большей части читателей журнала д-ръ Гѣртеръ лично неизвѣстенъ.

Замѣчанія, сдѣланныя лекторомъ относительно нового метода производства сѣрной кислоты прямымъ соединеніемъ сѣриистаго газа и кислорода въ присутствіи платиновой чернѣи—одна изъ реакцій, посающихъ название каталитическихъ,—эти замѣчанія лежатъ также вѣнѣ предѣловъ настоящей статьи.

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

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

Тѣ націи, которая владѣютъ обширными и легко доступными залежами каменнаго угля и которая обладали достаточной энергией, чтобы извлечь изъ нихъ пользу, пришли въ теченіе этого періода промышленного развитія въ полный развѣтъ, и такія націи несомнѣнно обязаны своимъ настоящимъ могуществомъ и значеніемъ находящимся въ ихъ обладаніи залежами каменнаго угля. Но этотъ періодъ долженъ неизбѣжно имѣть конецъ, такъ какъ каждый годъ влечеть за собой, въ быстротѣ возрастающей прогрессіи, опустошеніе угольныхъ залежей Европы, и скоро долженъ наступить тотъ моментъ, когда эти залежи окажутся истощенными. Слишкомъ общирное и ненаучное пользованіе этимъ видомъ топлива ускоритъ наступлѣніе 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 история промышленной жизни человѣческаго рода, этотъ періодъ будетъ, вѣроятно, описанъ, какъ очень короткій промежуточъ между двумя длинными эпохами: пользованіемъ, въ качествѣ источника силы, деревомъ и водой.

Въ странахъ, лишенныхъ естественныхъ водныхъ силъ, какъ Германия и Англія, промышленники должны, уже въ настоящее время, обратить все свое вниманіе на улучшеніе и изобрѣтеніе, способствующіе болѣе совершенному пользованію накопленной въ ихъ топливѣ энергией. Газовые генераторы будутъ, вѣроятно, рас-

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

Что касается настоящаго положенія эксплоатациіи 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 радиусомъ около 60 миль (420 верстъ = 390 километровъ). На болѣе значительныхъ разстояніяхъ расходы на укладку проводовъ и потери при передачѣ силы дѣлаютъ стоимость энергіи равной или даже выше стоимости силы цара, которая въ Швейцаріи (въ пизменныхъ мѣстахъ) составляетъ 11—12 фунтовъ ст. (110—120 руб.) въ годъ.

Далѣе проф. Лунге высказалъ то мнѣніе, что настоящій предѣль успѣшного соревнованія водныхъ силъ съ силой пара вскорѣ будетъ расширенъ, и что усовершенствованіе въ передачѣ энергіи на разстояніе безъ помощи проволокъ и проводниковъ, или въ производствѣ какихъ-нибудь новыхъ переносящихъ энергию тѣлъ (типомъ которыхъ можетъ служить кальций-карбидъ), дадутъ Швейцаріи возможность снабжать всю Европу энергией, получаемой отъ ея тающихъ снѣговъ.

Въ этой части рѣчи проф. Лунге лишь немногое поддается критикѣ, а именно его соображенія, касающиеся относительной стоимости водной и паровой силы. То, что воданая 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 несомнѣнныи фактъ, на то, что получаемая изъ водныхъ источниковъ сила обходится въ Цюрихѣ или въ Рейнфельденѣ дороже, чѣмъ сила, получаемая при наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ изъ каменнаго угля въ южномъ Лэнкишѣ. Цифры, на основаніи которыхъ высказывается это утверждение, вскорѣ будутъ опубликованы.

При такихъ относительныхъ условіяхъ производства силы еще вовсе не доказано, что несомнѣнно 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 утилизациіи водной и паровой силы для электрохимической и электрометаллургической промышленности; рядъ чиселъ иллюстрируетъ размѣры предполагаемыхъ производствъ химическихъ и другихъ промышленностей, когда всѣ вновь строящіеся въ Европѣ и Америкѣ заводы будутъ готовы.

Числа, представленные проф. Лунге, основаны на данныхъ, сообщенныхъ недавно д-ромъ Борхерсомъ*. Проф. Лунге отклоняетъ отъ себя отвѣтственность за ихъ точность и указываетъ на то, что несомнѣнно изъ нихъ, въ особенности, касающихся производства щелочей и бѣлизнной извести во Франції, во всякомъ случаѣ не точны. Мы съ большимъ вниманіемъ изучали промышленную сторону электрохимии и также убѣждены, что большая часть данныхъ сообщенныхъ д-ромъ Борхерсомъ, превышаетъ размѣры существующаго въ настоящее время производства; и мы совѣтуемъ поль-

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

зоваться ими съ большой осторожностью. Возможно, что эти числа имѣютъ скорѣе значеніе предсказаний и отпосяліе не къ настоящему времени, а, примѣрно, къ 1901 году.

Въ заключеніи своей рѣчи проф. Лунге высказалъ мнѣніе, что въ будущемъ всемирное потребленіе щелочей будетъ удовлетворяться амміачнымъ и электролитическими способами производства, что послѣдний одинъ будетъ покрывать весь спросъ на бѣлизнную извѣстъ и другие хлорные продукты, и что производство болѣе слабой сѣрной кислоты будетъ брошено вмѣстѣ съ старымъ процессомъ Леблана.

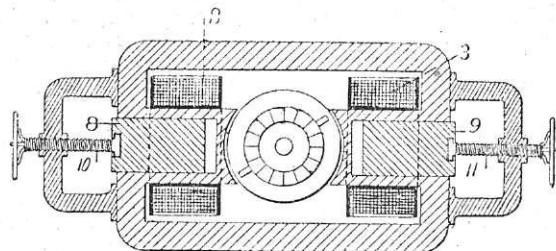
Мы склонны согласиться съ проф. Лунге въ этой оцѣнкѣ будущаго. Но мы не можемъ такъ же легко, какъ лекторъ, признать, что эта перемѣна въ методахъ производства должна неизбѣжно повлечь за собой перемѣщеніе химической промышленности изъ Южного Лэнкшира въ долины Франціи и Швейцаріи или въ фьорды Норвегіи. Если Кастиеръ-Келльнеровское общество электрическаго производства щелочей въ Рэнкорнѣ въ состояніи производить щелочи и бѣлизнную извѣстъ, пользуясь паровой силой, и при этомъ выдавать 8% дивиденда своимъ акціонерамъ, то это во всякомъ случаѣ значитъ, что для этой отрасли промышленности еще не сочтены, по крайней мѣрѣ, въ этой мѣстности. Но для того, чтобы 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 неудовлетворительного положенія дѣлъ представило бы большой интересъ, но оно выходитъ изъ рамокъ этой статьи, которая имѣетъ своей цѣлью единственно дать извлеченіе и обсужденіе главныхъ пунктовъ интересной и поучительной рѣчи проф. Лунге. Въ своемъ полномъ объемѣ эта рѣчь появится въ октябрьской книжкѣ Журнала Общества Химической Промышленности (Journal of the Society of Chemical Industry).

(Electrical Review, 20 Oct. 1899).

Новый способъ регулированія электродвигателей.— Какъ известно, регулированіе скорости двигателей постоянного тока помощью перемѣнныхъ сопротивлений, вводимыхъ послѣдовательно въ цѣпь арматуры, сопряжено съ нѣкоторыми неудобствами; прежде всего, это очень неэкономично; затѣмъ необходимо очень тяжелая и дорогая конструкція индуктора для того, чтобы при перемѣнѣ напряженія поля и при большой скорости двигатель не давалъ искръ.

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

Фиг. 1 показываетъ способъ, примѣненный въ осо-

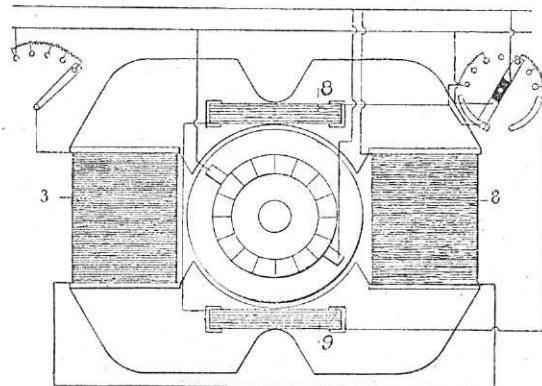


Фиг. 1.

бенностіи для небольшихъ двигателей. Полюсы сдѣланы полыми, и ихъ пустоты выложены массами мягкаго жељза 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.

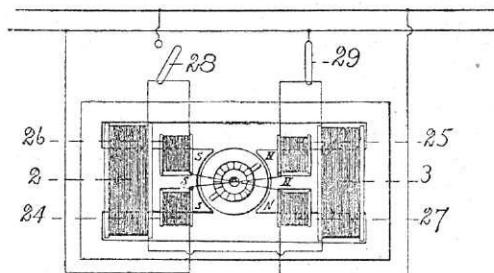
Фиг. 2 даѣтъ схему способа, въ которомъ тотъ же



Фиг. 2.

результатъ достигается исключительно помощью электрическаго тока. Катушки 8,9 расположены такъ, что ихъ силовая линія проходить чрезъ середину полюсныхъ прилатковъ, дѣйствіе же ихъ на концы полюсовъничтоожно. Если чрезъ эти катушки посылается токъ, меняющійся 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 расположение показано на фиг. 3.



Фиг. 3.

Четыре катушки 24, 25, 26 и 27 расположены такъ, что онѣ прямо намагничиваютъ концы полюсовъ. Эти катушки соединены послѣдовательно съ катушками главнаго поля 2, 3 и параллельно съ шунтовыми выключателями 28, 29, дѣйствіе которыхъ состоится въ слѣдующемъ. Когда оба выключателя закрыты, катушки главнаго поля соединены прямъ чрезъ главные провода, и возбужденіе достигаетъ своей наибольшей величины. Но когда одинъ изъ этихъ выключателей разомкнутъ, катушки, который онъ регулируетъ, приводятся въ послѣдовательное соединеніе съ катушками главнаго поля, и если сопротивление и число амперъ-витковъ подобраны пропорциональными другъ другу, весь потокъ чрезъ арматуру значительно ослабѣваетъ; это повышаетъ скорость, но намагничивание 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 над шунтовым двигателем в одну лошадиную силу, соединенным с валом Stow. Этот двигатель был конструирован для напряжения 110 вольт, с силой тока в поле в 0,36 ампера. Весь его был на $\frac{1}{3}$ меньше, чмътъ вѣсъ двигателя, который употреблялся раньше для тѣхъ же цѣлей, обладаю той же силой и тѣми же предѣлами скорости, но скорость которого регулировалась измѣнениемъ напряженія поля по обычному способу.

Въ виду небольшого объема этого двигателя, къ нему были примѣнены способы регулированія скорости, указанный на фиг. 1; желѣзные прилатки полюсовъ были сделаны полыми и заключали въ себѣ тѣло изъ мягкаго желѣза, которое могло быть поднято вращеніемъ колеса А или помощью кольца В. Поднятие тѣла на $2\frac{1}{2}$ дюйма повышало скорость съ 830 до 1.170 оборотовъ въ минуту. Двигатель шелъ 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 ампера. Двигатель работалъ долгое время при самыхъ тяжелыхъ условіяхъ и блестяще выдержалъ испытание.

(Electrical World, т. XXXIII, № 17).

Примѣненіе электрической энергіи на желѣзной дорогѣ въ Юнгфрау. — Одно изъ наиболѣе интересныхъ и разностороннихъ примѣнений 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 Петтитъ-Шейндейгъ, расходуетъ въ продолженіе $1\frac{1}{2}$ часа 250 кгр. угла и болѣе 2 кб. м. воды; сколько же долженъ бы потреблять паровозъ, который ходилъ бы на Юнгфрау, и сколько бы стоила постройка и эксплоатация желѣзной дороги съ паровой тягой! Такъ какъ уже въ Петтитъ-Шейндейгѣ нѣть воды, то пришлось бы воду и уголь возить по Венгеральпской жел. дор. до начала линіи на Юнгфрау.

При такихъ обстоятельствахъ электричество и со служило громадную службу. Электродвигатели, помѣщенные на телѣзкахъ вагоновъ, возятъ грузы и пассажировъ; электрические вентиляторы отираютъ воздухъ въ сооружаемыхъ туннеляхъ, въ которыхъ работаютъ электрическіе сверлильныя машины, болѣе дешевыя и удобныя, нежели пневматическая. Электричество освѣщаетъ всѣ тупNELи, мастерскіи и т. п. Электрическими нагреваніемъ пользуются для полученія питевой воды изъ льда, такъ какъ нагрѣвъ кругомъ нѣть текучихъ водъ; всѣ помѣщенія точно также отопляются электричествомъ. Для электрической желѣзной дороги требуется отъ 1.500 до 2.000 лош. силъ, которые даются рѣкѣю Лютиномъ.

Установка, расположенная около Лаутербруннена, интересна лишь тѣмъ, что рѣка, дающая энергию, весьма бурная. Вода проводится стальными трубами 1,8 м. диаметромъ, длиною около 800 метровъ. Электрическая часть установки представляетъ четыре группы машинъ по 500 лош. силъ, со всѣми необходимыми электрическими приспособленіями. Турины обладаютъ каждой мощностью въ 500 лош. 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 лош. силъ требовала большого количества воды. Строители турбинъ удачно разрѣшили эту задачу. На одномъ общемъ валу съ динамо находятся двѣ турбины по 250 лош. силъ, такимъ образомъ, что даютъ динамомашинѣ 500 лош. силъ. Во избѣженіе большихъ колебаній, турбины спарены маховикомъ и пружин-

нымъ регуляторомъ, поддерживающимъ нормальную скорость.

Динамо съ неподвижной арматурой даютъ трехфазный токъ съ 45 периодами въ секунду подъ напряженіемъ въ 7.000 вольтъ. Возбудители каждого альтернатора стоятъ отдельно и работаютъ отъ ремня. Распределительная доска, изъ бѣлого мрамора, па металлической подставкѣ, изолирована отъ земли и поднята вътъ ей для облегченія наблюденія за доской. Воздушная проводка проходитъ по наполѣ защищеннымъ мѣстамъ до ледника Эйгера. Здѣсь трансформаторы понижаютъ 7.000 вольтъ до 750, подъ каковыми напряженіемъ работаютъ двигатели дороги. Каждый электровозъ снабженъ двумя двигателями по 120 лош. силъ. Зубчатая передача соединяетъ валъ двигателя съ осью зубчатаго колеса, идущаго по среднему зубчатому рельсу. Рельсы Вильлевского типа лежать на металлическихъ шпалахъ, на которыхъ покоятся точно также и зубчатый рельсъ. Вагонъ снабженъ двумя колесами спереди, а сзади продолженіемъ своей рамы покоятся 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 трамвахъ.

(L'Electricien, № 472).

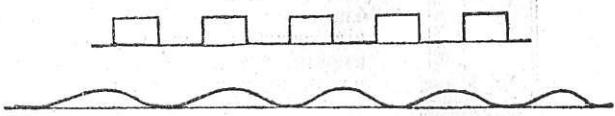
Сигнализационный гальванометръ Селливана. — Когда адмиралъ Девей занялъ Маниллу, то первое время онъ не могъ воспользоваться, для спонсий, кабелемъ подводного телеграфа, такъ какъ аппараты станціи оказались уничтоженными. Первые попытки примѣненія имѣвшихся въ распоряженіи американцевъ приборовъ тоже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

Результатомъ работы 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 замыкания и въ нѣкоторыхъ случаяхъ шунтовыхъ цѣней. Въ такомъ видѣ приборъ былъ съ успѣхомъ примененъ на корабляхъ, взамѣнъ сифонного отмѣтчика, представляя собою первый примѣръ пользованія подобнымъ приборомъ для цѣлей записи.

Признавалъ, однако, что примѣненіе приспособленій, необходимыхъ для сигнализаций, не соответствуетъ требованиямъ военного дѣла, Селливанъ придалъ своему гальванометру такое устройство, чтобы можно было обойтись безъ вышеупомянутыхъ вспомогательныхъ приборовъ.

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

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



Фиг. 4 и 5.

длиннаго кабеля, благодаря запаздыванию, происходящему вслѣдствіе электромкости кабеля и явленіемъ электростатического перемѣщенія въ изоляторѣ кабеля, получаляемы 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 поръ необходимымъ употребление сигнализационныхъ конденсаторовъ (или катушкъ либо другихъ успокоителей) для компенсации запаздывания импульса, что ведет къ получению болѣе опредѣленныхъ и четкихъ сигналовъ. Два такихъ средства, примененныхъ Селливаномъ, имѣютъ весьма различныхъ основанія и дѣйствіе.

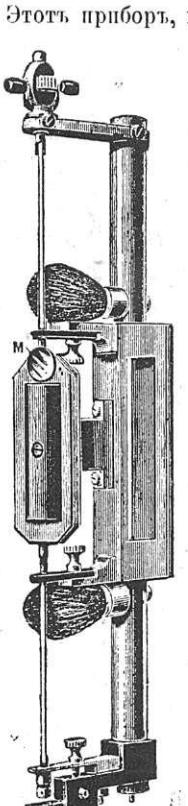
Успокоеніе колебаний подвижной катушки достигается пользованіемъ сильными токами пускаемыхъ въ катушку поперемѣнно въ противоположныхъ направленихъ. Щетка изъ верблюжьего волоса, представляетъ второе средство для успокоенія катушки путемъ механическаго тренія; благодаря этимъ щеткамъ движение катушки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

Однако и не примѣнія щетокъ, можно было достигнуть достаточно отчетливыхъ зеркальныхъ 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 было назвать, по его дѣйствію на катушку, электромагнитнымъ успокоеніемъ.

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

3. Тщательный контроль надъ дѣйствіемъ приборовъ.



Фиг. 6.

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

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

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

(Electrical Review. Vol. 45, № 1145).

Примѣси алюминія.—Примѣсами алюминія, получающимися при употреблении электролитического способа, оказываются преимущественно кремній, жѣлѣзо и слѣды угля. Благодаря усовершенствованію аппаратовъ и большей чистотѣ материаловъ, 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 материаловъ и изъ электрородовъ; чистота этихъ послѣднихъ подвергалась усовершенствованіямъ. Жѣлѣзо же получается, главнымъ образомъ, изъ стали плавильныхъ сосудовъ. Въ цѣляхъ уменьшения соприкосновенія съ жѣлѣзомъ до минимума — найдены три главнѣйшия метода электролитического производства алюминія.

1. Электролит поддерживается въ расплавленномъ состояніи отчасти токомъ, отчасти путемъ нагреванія извѣнѣ. Плавильный тигель сдѣланъ изъ чугуна, съ параллельными стѣнками, покрытыми каменной оболочкой; вдоль вѣнчайшей стороны тигля циркулируютъ горячіе газы топки. Два угольные анода погружены въ тигель, а катодъ помѣщается непосредственно надъ угольнымъ ящикиомъ, въ который собирается алюминій. Тѣмъ не менѣе, этотъ способъ обладаетъ тѣмъ недостаткомъ, что вслѣдствіе одновременного накаливанія тигля и извѣнѣ и внутри, а также благодаря образованія сплава алюминія съ жѣлѣзомъ, тигель выдерживаетъ не болѣе одной недѣли.

2. Электролит поддерживается въ расплавленномъ состояніи теплотой одного тока. Стальной сосудъ имѣеть ту же форму, что и выше, съ той разницей, что онъ обнаженъ извѣнѣ и выложенъ слоемъ угла внутри. Анодъ погружается въ ванну, а стѣнки сосуда обраzuютъ катодъ. Металлъ собирается на дни 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 изъ-которого количество натрія, который способенъ разъѣдать и разрушать уголь оболочки и, такимъ образомъ, способствовать возрастанію соприкосновенія металла съ жѣлѣзомъ. Этотъ второй способъ оказывается очень практическимъ для получения сплава; съ этой цѣлью сосудъ дѣлается изъ металла, съ которымъ алюминій долженъ быть сплавленъ.

3. Электролит нагревается однимъ токомъ, а плавильный сосудъ подобенъ сосуду второго типа, но съ особенно толстой угольной оболочкой. Два электрода погружаются въ ванну, а самъ сосудъ вовсе не входитъ въ электрическую цѣнь. Вслѣдствіе этого тигли служатъ дольше и могутъ быть охлаждаемы съ вѣнчайшей стороны; такимъ образомъ температура расплавленной ванны можетъ достигнуть 750° Ц., и въ то же время тигель имѣеть 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 анг. 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 лош. силы тоже перемѣняется, но столь незначительно, что съ практической точки зрѣнія ее можно

считать постоянной. Говорить, что Уаттъ 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 происходит отъ потери работы, требующейся на движение 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 смѣшиваются, однако, эти единицы и вводятъ этиимъ другихъ въ заблужденіе. Напримѣръ, принималъ за лошадиную силу въ общемъ смыслѣ лошадину силу въ минуту, говорить, что паровая лопн. сила потребляетъ 20 анг. фунтовъ воды въ часъ. Этимъ, конечно, хотятъ сказать, что каждая лошадинная сила-минута или 33.000 фунто-футовъ въ минуту, которая даетъ машина, требуютъ для себя 20 анг. фунтовъ пара при расходѣ этой работы въ продолженіе 60 минутъ. Точно также нерѣдко относятъ часовое

потребленіе угля къ квадратному футу поверхности колесниковой решетки. Но лошадину силу - часть не слѣдуетъ считать за количество работы 33.000 фунто-футовъ въ часъ. Это есть 33.000 фунто-футовъ въ минуту, повторенные послѣдовательно 60 разъ.

То, что въ электротехнике называется „ваттомъ“, получающимся изъ произведения вольта на амперъ, гораздо меньше того, что гораздо справедливѣе было бы назвать „ваттомъ“, именно лошадиной силы, опредѣленной Уаттомъ, тогда какъ киловаттъ больше такой лошадиной силы.

Килограммометръ метрической системы служить для измѣрения лошадиной силы въ большинствѣ странъ континента, которая на $1\frac{1}{2}\%$ меньше англійской лопн. силы и равна 32.550 фунто-футовъ въ минуту.

Приводимая ниже таблица даетъ возможность сравнивать между собою различно выраженные величины энергіи, не прибѣгая къ обычному методу предварительного приведенія этихъ величинъ къ фунто-футамъ. Для приблизительныхъ вычислений по этой таблицѣ, каждый желавшій можетъ составить себѣ кривые на клѣтчатой бумагѣ, работа съ которыми значительно упрощается.

Таблица выражаетъ величину лошадиной силы.

ВЪ ЕДИНИЦАХЪ.	Въ часъ.	Въ минуту.	Въ секунду.
Миля-тонна	$0,7674 = \frac{1}{6}$	0,00279	$46,5 \times 10^6$
Миля-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 напорія	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	$3,3 \times 10^3$	$5,5 \times 10^6$
Сгорѣвший 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“ помещена статья др. Тильдена подъ заглавиемъ „Искусственное производство индийской гуттаперчи“, откуда мы и заимствуемъ настоящія данныя.

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

Изопрена есть углеводородъ, который былъ открытъ Грэвилль Вильямсомъ, много лѣтъ тому назадъ среди продуктовъ разложения гуттаперчи. Позднѣе въ 1884 г. она подмѣчена была др. Тильденомъ между болѣе летучими соединеніями, полученнымъ при дѣйствіи умѣренной температуры на терпентинное масло и другие терпены. Это очень летучая жидкость, кипящая уже при 36° Ц. Ея молекулярная формула есть C_5H_8 , и она образуетъ соединеніе съ бромомъ $C_5H_8Br_7$.

Бушарда сдѣлала наблюденіе, что изопрена, нагрѣтая приблизительно до 300° , постепенно преобразуется въ терпенъ, который называнъ имъ дизопреномъ, но который получилъ теперь наименование динентена. Это соединеніе кипитъ при 176° . Когда изопрена приводится въ соприкосновеніе съ сильными кислотами, напримѣръ, съ соляной кислотой, то небольшая часть ее превращается въ липкое, эластичное, твердое вещество, которое, по исслѣдованію М. Бушарда и Тильдена, оказывается чрезвычайно сходнымъ съ настоящей гуттаперчей.

Въ своихъ работахъ надъ подобными соединеніями, др. Тильденъ изъ различныхъ терпеновъ получила нѣсколько видоизмѣненій изопрена, и изъ которыхъ изъ нихъ онъ сохранилъ. Онъ былъ удивленъ, найдя, что изопрена, содержавшагася внутри колбы и полученная изъ терпентина, совершенно измѣнилась по вѣнчному виду. Вмѣсто прозрачной безцвѣтной жидкости колба содержала въ себѣ густой сиропъ, въ которомъ плавало много большихъ кусковъ твердаго вещества желтоватаго цвѣта. При исслѣдованіи 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 выпаривания 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).

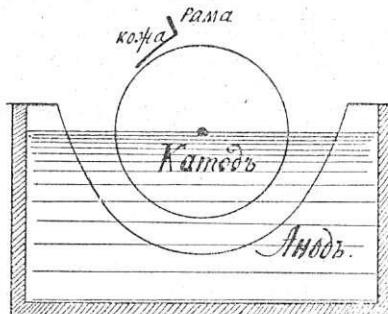
Электролитическая рафинація мѣди по способу Дюмулена.—Керша даѣтъ подробное описание процесса Дюмулена, работающаго стъ успѣхомъ на электролитическомъ заводѣ „Electrical Copper Company“ въ Widnes (Англія). Существенную особенность этого процесса составляетъ примѣненіе кусковъ овечьей кожи (очищенной предварительно чисто химическимъ путемъ отъ жира) для слаживания и уплотненія осаждаемой токомъ мѣди. Электролизъ производится въ длинныхъ деревянныхъ, выложенныхъ изнутри листовымъ свинцомъ ваннахъ. Анодами служатъ толстые листы сырой мѣди, изогнутые въ полуцилиндры и опирающіеся своимъ краемъ о края ванны; каждая ванна заключаетъ въ себѣ цѣлый рядъ анодовъ. На небольшомъ разстояніи отъ послѣднихъ расположены катоды—полы, закрытые съ обоихъ концовъ мѣднымъ цилиндромъ, вращающійся около горизонтальной оси и соединенный съ отрицательнымъ полюсомъ динамо помощью особыхъ щетокъ. Катодъ погруженъ въ электролит лишь на половину. При его вращеніи, выступающая изъ раствора часть тотчасъ же подвергается тренюю о куски кожи, укрепленные 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 равномѣрному давленію. Фигура 7 показываетъ схематично поперечный разрѣзъ электролизатора Дюмулена.

На заводахъ въ Widnes работаютъ 30 такихъ ваннъ, потребляя электрическую энергию пяти динамомашинъ постоянного тока, по 160 лош. силъ (1300 амп. и 75 вольтъ) каждая, и механическую энергию (для вращенія катодовъ и т. д.) одного 50-ти—сильнаго двигателя. Каждый катодъ представляеть собой цилиндръ 3,66 метра длины и 40 см. въ поперечнике. Для того, чтобы осаждаемая токомъ мѣдь могла быть отдѣлена отъ катодовъ, послѣднѣе, какъ всегда, графитируются, смазываются масломъ и т. п. Электролитомъ служить растворъ, содержащий въ себѣ 7% сѣрной кислоты и 40% кристаллическаго мѣднаго купороса. Перемѣшиваніе раствора, необходимое для успѣшнаго 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 осѣдать на днѣ ванны, то растворъ, выходя изъ послѣдней ваннъ, 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 осаждющейся мѣди. Въ виду высокой цѣнности послѣдней, это обстоятельство, позволяя работать очень быстро, имѣть большое практическое значение. Въ Widnes'ѣ работаютъ токомъ плотность въ 370—475 амп. на кв. метръ, причемъ требуется электродвижущая сила въ началѣ операций въ 1,6 вольта, позже, по мѣрѣ разсыпания анодовъ, нѣсколько выше. За 10 часовъ на каждомъ катодѣ успѣвается осадиться около 20 кило мѣди, что составляетъ слой всего лишь 0,55 мм. Катодъ помошью электрическаго крана вынимается изъ ванны и переносится на особый станокъ, гдѣ по слою осадившейся мѣди проводится продольный разрѣзъ, послѣ чего листъ мѣди легко снимается съ формы — катода. Вся эта работа требуетъ не больше пяти минутъ.

Послѣ спятія съ катода, электролитическая мѣдь, для усиленія ея крѣпости, еще нагрѣвается короткое время докрасна въ муффельной печи и очищается затѣмъ сѣрной кислотой отъ валата окиси. Производя въ каждой ваннѣ по двѣ операции въ сутки, заводъ получаетъ ежедневно 1.200 кило мѣди. Потребленіе энергіи: $5 \cdot 160 + 50 = 850$ лош. 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!) перенѣшиваетъ этотъ недостатокъ процесса.

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



Фиг. 7.

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

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

Сплавъ алюминія съ магніемъ. — Какъ извѣстно, алюминий трудно поддается обработкѣ пиломѣтромъ и рѣзущими инструментами; легко же обрабатываемые его сплавы съ мѣдью, серебромъ и т. п. не обладаютъ легкостью чистаго алюминия. Поэтому Махъ предлагаетъ употреблять сплавы алюминія ст 10—25% магнія (уд. вѣсъ котораго равенъ лишь 1,74). Такіе сплавы обладаютъ, какъ и алюминий, серебристо-блѣмыцѣвѣтомъ, легко отливаются и легко поддаются всякой механической обработкѣ.

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

Издание, присланное 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 издание. Цѣна 1 р. 20 коп. Москва. 1899 г. VIII + 243 + IV страницъ.

Горн. инж. А. Н. Митинскій. Турбина Лаваля. Сиб. 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. Сиб. 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 Gérard, directeur de cet Institut. Tome second. Avec 387 figures dans le texte. Sixième édition. Paris. Gauthier-Villars et fils, éditeurs. 1900. VII + 791 стр. Цѣна II тома 12 фр.

Письма въ Редакцію.

I.

Милостивый Государь

Господинъ Редакторъ.

Въ № 23—24 журнала „Электричество“ за 1899 г. помѣщены докладъ Г. О. Графтіо. Покорнѣйше прошу Васъ исправить неточность стеноографической записи данного мною въ концѣ засѣданія разъясненія относительно дѣйствія конвертора *), а именно, фраза: „пока не будетъ разомкнутъ, 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 терминологии „вращающейся трансформаторъ“.

Прим. Ред.

форматоровъ и будетъ продолжать движение самостотельно.“

Когда такимъ образомъ конструкція конвертора была выяснена, я подтвердилъ полную возможность получе-нія коэффиціента отдачи, иначе говоря, коэффиціента преобразованія трехфазного 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.

H. Поповъ.

23 января 1900 г.

II.

Милостивый Государь,

Господинъ Редакторъ.

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

Между прочимъ, сказано въ немъ слѣдующее:

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

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

Къ сему, позволь себѣ присовокупить, что примѣняемая въ этой системѣ динамомашиной устроена для отдачи тока въ количествѣ, необходимомъ для питания лампъ накаливания самого большого поѣзда при одновременномъ заряженіи аккумуляторовъ, такъ что машина способна поставлять одновременно не разницу, а сумму отдѣльныхъ токовъ потребленія, вслѣдствіе чего освѣщеніе поѣздовъ по системѣ Дика можетъ совершаться при безпрерывномъ движеніи поѣздовъ цѣлыми сутками или даже при движеніи, происходящемъ только ночью.

Далѣе, не сила тока зависитъ отъ скорости поѣзда, а напряженіе его, регулируемое соотвѣтственными приборами, дозволяющими динамомашинѣ одновременно питать всѣ лампы въ поѣздахъ и заряжать аккумуляторы, пѣль которыхъ состоитъ отчасти въ регулирующемъ вліяніи на напряженіе тока динамомашинъ, отчасти же въ питаніи лампъ во время остановки поѣзда или, когда поѣздъ движется съ очень малою скоростью, т. е. до и постѣ остановокъ.

Емкость аккумуляторовъ разсчитана на максимальную остановку 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 движениемъ полное разряженіе вообще невозможно, такъ какъ аккумуляторы заряжаются постоянно автоматически безъ содѣйствія прислузы, лишией вообще въ поѣздахъ при освѣщеніи по системѣ Дика; притомъ аккумуляторы разряжаются только во время остановокъ и движеніе поѣзда со скоростью ниже нѣкотораго, очень низкаго предѣла.

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

Съ совершеннымъ почтеніемъ
прошу принять, М. Г., увѣреніе и пр.

A. Кипманъ.

Варшава.
27 января 1900 г.

*) См. Электричество, 1899 г., № 23—24, стр. 344.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТИЯ.

Присуждение премий французской Академии Наук.—При послѣднемъ присуждении наградъ за различныя труды французская Академія Наукъ присудила между прочими слѣдующимъ лицамъ награды за работы въ области электричества. Проф. Блондо, изъ Нанси, получилъ премию въ 10.000 фр. имени Лаказа за совокупность его работъ по электричеству. П. Земантъ получилъ премию Вильде (4.000 фр.) за работы относительно влияния магнитнаго поля на природу и поляризацию свѣтовыхъ излученій въ его средѣ. М. Леблану присуждена премия имени Гастона Планте (3.000 фр.), въ награду за его работы по перемѣннымъ токамъ.

Электрическое освѣщеніе туннеля между Батиньолемъ и Парижемъ. Для освѣщенія этого туннеля, въ которомъ находятся пять путей желѣзныхъ дорогъ, употребляется слѣдующая система. Вдоль ключа свода укрѣплены дуговые лампы чрезъ пять метровъ, а по боковымъ стѣнкамъ расположены на высотѣ оконъ вагоновъ сильные лампы накаливания, въ разстояніи одного метра одна отъ другой. Лампы зажигаются автоматически лишь предѣт проходомъ поѣзда и послѣ прохода сами тухнутъ, что достигается устройствомъ контактовъ у рельсовъ автоматически замыкаемыхъ колесами подвижного 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 лош. силъ распредѣляется такимъ образомъ, что 25 лош. силъ служатъ для освѣщенія, кухни и нагреванія воды, а 75 лош. силъ — для отопленія нижнаго 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 имѣть 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 другихъ, меньшихъ, имѣютъ каждая по три отдѣленія, нагреваніе которыхъ беретъ 75 амперъ. Котелъ на 400 галлоновъ (1.800 метровъ) для стирки и ваннъ беретъ 120 амперъ. Въ день открытия этой кухни, обѣдъ на 250 персонъ былъ приготовленъ въ $2\frac{1}{2}$ часа.

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

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

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

Несчастные случаи на англійскихъ трамвайахъ.—Рядъ несчастныхъ случаевъ на трамвайныхъ линіяхъ 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, причемъ при одномъ изъ нихъ сломался даже чугунный столбъ, поддерживавшій провода; въ другомъ случаѣ упалъ троллейный стержень. Одинъ человѣкъ былъ раненъ довольно серьезно, а 6—получили электрические удары. Разбирая все случаи, Троттеръ, инспекторъ Палаты, пришелъ къ слѣдующему выводу.

Предохранительные провода являются неизбѣжнымъ зломъ; они должны быть соединены съ землей чрезъ столбы и рельсы такимъ образомъ, чтобы слишкомъ сильный токъ могъ расплавить предохранители въ соединительныхъ ящикахъ фидеровъ. Если движеніе на какомънибудь участкѣ неправильно, чтѣ влечеть за собой рѣзкія колебанія въ нагрузкѣ, то длина такого участка должна быть уменьшена до такой степени, чтобы обыкновенный предохранитель, плавающій въ случаѣ короткаго замыканія, могъ бы выдерживать наибольшій токъ. Хорошо также располагать на каждомъ питательномъ проводѣ автоматической 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 включатель, 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 другого способа распределенія, дѣленіемъ на тѣ или другие участки, и расположения соответствующихъ приборовъ. Троттеръ не рекомендуетъ вообще пользоваться деревянными стержнями вместо предохранительныхъ проводовъ, и думаетъ что слѣдуетъ отдать предпочтеніе системѣ, принятой на континентѣ для защиты воздушныхъ телефонныхъ и телеграфныхъ сѣтей. Троттеръ придаетъ большую важность этимъ измѣненіямъ и указываетъ на два случая, въ которыхъ несчастье было бы избѣгнуто вслѣдствіе употребленія кронштейновъ вместо подвѣсныхъ проводовъ, и на одинъ, при которомъ оно было бы избѣгнуто при принятии такихъ присоединений, 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 B,	тока C,
350	1	18 "		
350	1	7 снизу }	ABC	ACB

Редакторъ А. И. Смирновъ.