

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Второй Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ въ Москвѣ.

28 декабря 1901 г., въ 1 часть дня состоялось торжественное открытіе второго всероссийскаго электротехническаго съѣзда, въ большомъ залѣ московской городской думы.

1. Послѣ соответствующаго случаю молебствія предсѣдатель съѣзда (и мѣстнаго бюро), московскій городской голова, кн. В. М. Голицынъ, отмѣтивъ въ привѣтственной рѣчи огромныя завоснанія технической науки въ области электричества, объявилъ съѣздъ открытымъ и высказалъ пожеланіе, чтобы труды настоящаго съѣзда оказались плодотворными какъ для науки, такъ и для дорогой всѣмъ Россіи.

2. Послѣ него привѣтствовалъ съѣздъ краткой рѣчью предсѣдатель постояннаго комитета всероссийскихъ электротехническихъ съѣздовъ, членъ Госуд. Совѣта Н. П. Петровъ, въ заключеніе прочитавъ привѣтственную телеграмму Министра Путей Сообщенія.

3. Затѣмъ съѣзду были принесены привѣтствія отъ слѣдующихъ учрежденій и лицъ.

Акад. Н. Г. Егоровъ мѣ — (была прочтена) телеграмма представителя VI (Электротехническаго) Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Проф. Н. С. Осадчимъ — отъ Главнаго Управленія почты и телеграфовъ и отъ Электротехническаго Института Императора Александра III.

Л. П. Москалевымъ и Б. П. Овсянниковымъ — отъ Отдѣленій промышленныхъ училищъ министерства народнаго просвѣщенія.

П. П. Дмитренко — отъ Управленія желѣзныхъ дорогъ.

Проф. М. А. Шателеномъ — отъ Горнаго Вѣдомства, Ученаго Комитета Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, Горнаго Института Императрицы Екатерины II и Политехническаго Института въ С.-Петербургѣ.

П. П. Борзовымъ — отъ Инженернаго Совѣта Министерства Путей Сообщенія.

С. Х. Золотухинымъ — отъ Морского Техническаго Комитета.

К. А. Чеховичемъ — отъ управленія Оренбургскаго учебнаго округа.

А. А. Соломко — отъ Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Б. П. Угриновымъ — отъ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

В. Я. Флоренсовымъ — отъ Института Гражданскихъ Инженеровъ Императора Николая I.

Н. Ф. Савельевымъ — отъ Техническо-строительнаго комитета Министерства Внутреннихъ Дѣлъ и отъ Императорскаго С.-Петербургскаго общества архитекторовъ.

Проф. А. А. Вороновымъ — отъ Технологическаго Института Императора Николая I.

П. Т. Климовичемъ — отъ Одесскаго Городскаго Управленія.

М. П. Кучеровымъ — отъ Электротехническаго Общества въ С.-Петербургѣ.

М. С. Свержеевскимъ — отъ Императорскаго Русскаго Пожарнаго Общества.

Проф. П. Д. Войнаровскимъ — отъ Общества Инженеръ-электриковъ.

В. Д. Мѣшаевымъ — отъ музея Гигіены и Санитарной техники въ Москвѣ.

А. Г. Бессономъ — отъ Общества Технологиовъ въ С.-Петербургѣ и отъ С.-Петербургскаго Политехническаго Общества.

П. А. Леонтьевымъ — отъ Воснной Электротехнической школы.

А. Е. Бѣлымъ — отъ Управленія водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній и торговыхъ портовъ.

4. Предсѣдателемъ съѣзда былъ прочтенъ рядъ привѣтственныхъ телеграммъ отъ управляющаго Морскимъ Министерствомъ, отъ представителя Министерства Императорскаго Двора, отъ С.-Петербургскаго Городскаго Головы, отъ почстнаго члена съѣзда проф. П. П. Борзмана и др. *)

5. Акад. Н. Г. Егоровъ произнесъ рѣчь „Магнитное поле“ **).

6. Секретарь постояннаго комитета съѣздовъ Н. Н. Гергѣевскій прочелъ краткій отчетъ о дѣятельности постояннаго комитета за время съ 7 января 1900 г. по 28 декабря 1901 г.; изъ этого отчета особаго вниманія заслуживаютъ слѣдующія данныя:

1) Комитетомъ былъ выработанъ проектъ Положенія о Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздахъ, утвержденный затѣмъ Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ;

2) особою комиссією при Комитетѣ разработаны проектъ правилъ пользованія электрическими устройствами; проектъ этотъ, по разсмотрѣнн въ Комитетѣ, вносится на утвержденіе настоящаго съѣзда;

3) Комитетомъ разработаны и внесены въ Министерство Внутреннихъ Дѣлъ слѣдующія ходатайства: а) объ учрежденіи правительственной инспекціи для надзора за электротехническими устройствами какъ внутри, такъ и внѣ городскихъ поселеній; б) объ изданіи законоположеній, ограждающихъ авторское право въ техникахъ; в) объ изданіи законоположеній, облегчающихъ устройство передачи электрической энергіи на разстояніи; г) о принятіи мѣръ для развитія въ Россіи производства генераторовъ, электродвигателей и другихъ электротехническихъ принадлежностей; д) о пересмотрѣ дѣйствующихъ таможенныхъ ставокъ на ввозимые изъ-за границы динамомашинны, электродвигатели, трансформаторы и бронированные кабели для сильныхъ токовъ (два послѣднія ходатайства внесены въ Мин. Финансовъ, а) въ оба Минист.); е) испрошено разрѣшеніе на устройство сбо-

*) Несколько привѣтственныхъ телеграммъ, въ томъ числѣ отъ товарища Министра Финансовъ В. П. Ковалевскаго получены и сообщены были съѣзду послѣ открытія.

***) См. Электричество, т. г. № 3, стр. 33.

ра для образования фонда на устройство средней электротехнической школы имени П. Н. Яблочкова;

4) Комитетом разработаны ряд вопросов, возбужденных на первом съезде, и доклады по этим вопросам имѣютъ быть предложены настоящему второму съезду, въ томъ числѣ вопросъ о собираніи статистическихъ данныхъ по постройкѣ и эксплуатациіи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ;

7) Товарищъ предсѣдателя мѣстнаго бюро, А. Г. Бессонъ сдѣлалъ сообщеніе о дѣятельности мѣстнаго бюро по организациіи второго съезда въ Москвѣ.

Мѣстное бюро по устройству съезда состояло изъ предсѣдателя—кн. В. М. Голицина, товарища предсѣдателя—А. Г. Бессона, членовъ: А. А. Спицына, В. Н. Рубановича, М. Я. Кульчицкаго и секретаря А. Н. Николаева; кромѣ того, въ виду сложности подготовительныхъ работъ и краткости времени, были приглашены къ сотрудничеству еще слѣдующія лица, любезно согласившіеся работать на пользу общаго дѣла: А. Х. Репманъ, А. А. Эйхенвальдъ, Б. П. Угримовъ, Б. М. Эппингеръ, П. В. Лиде, П. А. Федоровъ, А. Л. Самельсонъ и В. Н. Степановъ. Первое засѣданіе бюро состоялось 23 октября 1901 г. и, ко времени открытія съезда, бюро имѣло 10 засѣданій; правленіе музея прикладныхъ знаній предложило съезду безвозмездно пользоваться своими помещеніями; для устройства выставки при съездѣ предоставлено, также безвозмездно, помещеніе Георгіевской электрической станціи.

8. Предсѣдатель выставочной комиссіи А. А. Спицынъ прочелъ краткій отчетъ о дѣятельности комиссіи по устройству выставки при съездѣ.

Какъ только комиссія удалось разрѣшить, при благосклонномъ содѣйствіи прокурора московской синодальной конторы и директоровъ общества электрическаго освѣщенія 1886 г., вопросъ о помещеніи для выставки, комиссія разослала (5 ноября 1901 г.) разнымъ фирмамъ и учрежденіямъ приглашеніе принять участіе въ выставкѣ; черезъ двѣ недѣли съ небольшимъ всѣ мѣста (около 350 кв метр.) были разобраны, и нѣсколькимъ фирмамъ пришлось даже отказать (всего участвовало около 40 фирмъ); такъ какъ выставка организовалась почти безъ подготовки, то экспонаты ея должны имѣть особенное значеніе: это—обычные образцы электротехнической промышленности, а не вещи, приготовляемыя на показъ.

Этимъ сообщеніемъ закончилось первое общее собраніе; въ тотъ же день въ 4 часа состоялось официальное открытіе выставки при съездѣ.

Второе общее собраніе членовъ съезда, состоявшееся 29 декабря, было открыто вступительною рѣчью товарища предсѣдателя съезда А. П. Смирнова, который привѣтствуя собравшихся со всѣхъ концовъ Россіи членовъ съезда-электротехниковъ, просилъ ихъ приложить особенныя усилія къ общей работѣ съезда.

Затѣмъ казначей съезда П. К. Войводъ прочелъ денежный отчетъ по приходу и расходованію суммъ перваго съезда.

Итоги отчета слѣдующіе: I. По I-му съезду и комитету поступило: членскихъ взносов—5560 р., полученная чрезъ Министерство Финансовъ субвенція *) на изданіе „Трудовъ съезда“—2000 р.; прочіе доходы—3159 р. 09 к.;—всего 10719 р. 09 к.; израсходовано: на изданіе „Трудовъ съезда“—6653 р. 39 к., на изготовленіе значковъ для членовъ съезда—325 р.; расходы относящіяся къ собраніямъ съезда—830 р. 13 к.; по дѣлу школы имени Яблочкова—112 р., проч. расх.—2059 р. 68 к., всего—9980 р. 20 к.

II. По выставкѣ получено: за мѣста на выставкѣ—3066 р.; за объявленія въ каталогахъ—1170 р.; отвѣтъ продажи входныхъ билетовъ и каталоговъ—923 р. 20 к.; прочія поступленія—594 р. 13 к.; всего—5753 р. 33 к.; израсходовано по выставкѣ—2564 р. 49 к.; наличный

остатокъ суммъ по съезду и выставкѣ ко времени открытія II-го съезда—3927 р. 73 к.

Въ этомъ же засѣданіи предсѣдатель собранія доложилъ о положеніи вопроса о правилахъ для пользования электрическими устройствами, о правилахъ для оборудованія и эксплуатаціи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и о проектѣ правилъ, опредѣляющихъ взаимное отношеніе между проводами сильнаго и слабого токовъ. При этомъ предсѣдатель предложилъ образовать при настоящемъ съездѣ особую комиссію (изъ 12 лицъ) для окончательной редакціи этихъ правилъ; что же касается дальнейшихъ работъ, касающихся измѣненія или дополненія этихъ правилъ по указаніямъ опыта, то для сего цѣли при постоянномъ комитетѣ имѣть быть образована постоянная комиссія.

Дальнѣйшія засѣданія съезда велись, по примѣру I съезда, по шести отдѣламъ: I—по общимъ вопросамъ (подъ предсѣд. А. П. Смирнова, при секретарѣ А. Г. Коганѣ); II—по научнымъ вопросамъ, измѣрительнымъ приборамъ и методамъ измѣренія (предс. П. Д. Войнаровскій, секр. Л. П. „Ипергазе“); III—по примѣненію электротехники въ промышленности (предс. А. А. Вороновъ, секр. Г. Н. Шведеръ); IV—по электрическимъ желѣзнымъ дорогамъ (предс. А. Г. Бессонъ, секр. А. В. Ольшангъ); V—по техникѣ слабыхъ токовъ (предс. П. С. Осадчій, секр. Л. К. Кампе и С. П. Чернуха) и VI—по электротехническому образованію (предс. М. Я. Кульчицкій, секр. В. А. Ржевскій и М. К. Поливановъ). При этомъ засѣданія I отдѣла (общія собранія) происходили отъ 1 часу до 3 час., а съ 3 ч. открывались засѣданія прочихъ отдѣловъ (двухъ—трехъ одновременной) утро же (отъ 9 до 1 ч.) было отведено для засѣданій комиссій и осмотровъ; 31 декабря 1901 г. и 2 января 1902 г. въ 8 час. вечера состоялись соединенныя засѣданія членовъ съезда съ политехническимъ обществомъ и московскимъ отдѣленіемъ Императорскаго русскаго технического общества. Не входя въ подробности занятій членовъ съезда, въ общихъ собраніяхъ и въ отдѣлахъ, мы въ настоящемъ очеркѣ ограничимся лишь перечнемъ рѣчей докладовъ и сообщеній, сдѣланныхъ членами съезда*), а также постановленій Съезда.

Рѣчи, доклады и сообщенія въ общихъ собраніяхъ.

- 1) Предсѣдатель съезда кн. В. М. Голицинъ—привѣтственная рѣчь при открытіи съезда.
- 2) Предсѣдатель постоянного комитета Н. П. Петровъ—привѣтственная рѣчь, тогда-же.
- 3) Акад. Н. Т. Федоровъ—магнитное поле.
- 4) М. А. Шателенъ—курбографъ и примѣненіе его для нѣкоторыхъ явленій, происходящихъ въ цѣпяхъ переменнаго тока.
- 5) А. С. Поповъ—основа современного телеграфирования безъ проводовъ.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ соединенныхъ засѣданіяхъ съезда и

a) *электротехническаго отдѣла политехническаго общества* (31 декабря 1901 г.).

- 1) Н. А. Зиминъ—объ электролизѣ въ трубахъ подъ вліяніемъ обратныхъ токовъ электрическихъ трамваевъ (докладъ отъ имени постоянного бюро русскихъ водопроводныхъ съездовъ).
- 2) К. А. Кругъ—поющая вольтова дуга.
- 3) Л. А. Кроль—роль аккумуляторовъ на электрической станціи и соображенія о способахъ ихъ зарядки.

*) По ходатайству постоянного комитета съездовъ.

*) Всего въ комитетъ съезда поступило 98 заявленій о докладахъ и сообщеніяхъ, приготовленныхъ для съезда.

6) *Г (электротехническаго) отдѣла Московскаго отдѣленія Н. Р. Т. О.*

- 1) П. В. Прображенскій—современное состояніе вопроса объединенія научныхъ физическихъ принциповъ.
- 2) Н. Е. Жуковскій—примѣненіе электричества къ откачкѣ воды изъ шахтъ съ помощью особой системы норнъ.
- 3) А. Х. Репманъ—демонстрація построеннаго докладчикомъ ортотропа, предохранительнаго приспособленія для аккумуляторовъ и машинъ при вольтовой дугѣ, большой спирали Румкорфа и нѣкоторыхъ опытовъ со статическимъ электричествомъ.
- 4) А. Н. Фирсовъ—примѣненіе трехфазнаго электрическаго тока на электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ и электрическая пробная линія большой скорости.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ I отдѣла съѣзда.

- 1) Б. А. Эфронъ—объ экономическомъ устройствѣ электротехническихъ сооруженийъ городскими управлениями.
- 2) П. С. Осадчій (отъ имени общества инженеровъ-электриковъ)—правила и программы для производства испытаній электротехническихъ сооруженийъ.
- 3) П. С. Осадчій (отъ имени общества инженеровъ-электриковъ)—нормы для примѣрной расцѣнки работъ по устройству телефонныхъ линій и свѣтей.
- 4) П. Д. Войнаровскій (отъ имени общества инженеровъ-электриковъ)—программа нормальныхъ техническихъ проектовъ по устройству электротехническихъ сооруженийъ.
- 5) Э. Р. Ульманъ (отъ имени VI отдѣла Н. Р. Т. О.)—о порядкѣ разрѣшенія и о надзорѣ за электротехническими сооружениями.
- 6) А. К. Бѣлотѣловъ—объ электротехнической организаціи губернскихъ правленій и фабричныхъ инспекцій для разрѣшенія устройства электрическихъ сооруженийъ и правильнаго надзора за ихъ содержаніемъ.
- 7) П. А. Ковалевъ (отъ имени VI отдѣла Н. Р. Т. О.)—о собираніи статистическихъ свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ, происходящихъ при эксплуатаціи электрической энергіи.
- 8) В. П. Свицицкій—Современное состояніе электротехнической промышленности въ Россіи въ связи съ тарифными вопросами.
- 9) П. А. Ковалевъ (отъ имени VI отдѣла Н. Р. Т. О.)—правила для отдѣленія отъ проводовъ лицъ, пострадавшихъ отъ токовъ высокаго напряженія, и правила для изслѣдованія изолирующихъ галошъ и перчатокъ.
- 10) Н. Ф. Савельевъ—о сотрясеніяхъ грунта въ городахъ по отношенію къ трамваямъ, метрополитенамъ и электрическимъ станціямъ.
- 11) П. А. Лебедевъ—испытаніе и повѣрка электрическихъ измерительныхъ приборовъ въ Главной Палатѣ мѣръ и вѣсовъ.
- 12) В. В. Гориневскій (отъ имени VI отдѣла Н. Р. Т. О.)—проектъ организаціи дѣла подачи первоначальной помощи въ несчастныхъ случаяхъ въ мѣстахъ эксплуатаціи электрической энергіи.
- 13) П. А. Ковалевъ (отъ имени VI отдѣла Н. Р. Т. О.)—о правилахъ для повѣрки счетчиковъ.
- 14) В. А. Ржевскій—проектъ тарифа за электрическую энергію, отпускаемую центральными электрическими станціями.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ II отдѣла съѣзда.

- 1) Л. П. Гольдштаубе—о новой лампѣ проф. Нернста.

- 2) Б. А. Эфронъ—стерилизація питьевой воды озонномъ, по системѣ Сименса и Гальске.
- 3) Л. В. Дрейеръ—масляные реостаты для пуска двигателей.
- 4) А. Ф. Лаговскій—лампы Нернста на практикѣ.
- 5) Ю. Г. Еленковскій—къ вопросу о русскихъ электротехническихъ терминологіи, симвонологіи и номенклатурѣ. (Докладъ не читался.—См. ниже постановленія).
- 6) Б. Л. Розингъ—магнетизмъ желѣза и магнитный гистерезисъ въ освѣщеніи законовъ механики.
- 7) В. П. Гольденбергъ—о примѣненіи мнимыхъ выраженій къ рѣшенію задачи о соединеніи динамомашинъ переменнаго тока.
- 8) А. В. Шкларевичъ—о нѣкоторыхъ новыхъ приспособленіяхъ и приборахъ, примѣняемыхъ обществомъ Сименса и Гальске.
- 9) П. С. Осадчій—нѣкоторыя данныя по вопросу о нормахъ сопротивленія изоляціи голыхъ воздушныхъ электрическихъ проводовъ.
- 10) А. В. Шкларевичъ—о новѣйшихъ успехахъ электротехники въ области измерительныхъ приборовъ.
- 11) П. К. Мейеръ—демонстрація парадоксальной электромагнитной индукціи.
- 12) А. В. Шкларевичъ—о новѣйшихъ успехахъ электротехники въ области медицинскихъ приборовъ.
- 13) П. А. Лебедевъ—результаты испытаній нѣкоторыхъ системъ электромагнитныхъ счетчиковъ.
- 14) А. В. Ольшвангъ—объ электрическихъ счетчикахъ.
- 15) А. Х. Репманъ—объ элементахъ Фроенфельдта.
- 16) А. Тюрниковъ—демонстрировалъ сконструированную имъ дуговую лампу.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ III отдѣла съѣзда.

- 1) Ч. К. Скржинскій—изъ практики примѣненія электрическихъ двигателей постоянного тока на большомъ машиностроительномъ заводѣ.
- 2) В. П. Свицицкій—о наиболѣе экономичномъ и рациональномъ способѣ оборудованія электрической энергіей желѣзнодорожныхъ мастерскихъ.
- 3) Ч. К. Скржинскій—на что слѣдуетъ обращать вниманіе при заказѣ станціонной динамомашинны постоянного тока и техническія условія для испытанія таковой.
- 4) П. К. Бродъ—примѣненіе газовыхъ двигателей для электрической передачи силы на заводахъ Южно-Днѣпровскаго общества въ с. Каменскомъ.
- 5) В. С. Смилянскій—о пропорциональныхъ размѣрахъ мостовыхъ электрическихъ крановъ.
- 6) М. Я. Кульчицкій—электротехническіе заводы въ Москвѣ.
- 7) А. Ф. Лаговскій—примѣръ примѣненія электрической передачи силы къ городскимъ водопроводамъ въ Россіи.
- 8) Г. Н. Шведеръ—о правилахъ для испытанія электрическихъ машинъ и трансформаторовъ, принятыхъ для опыта на годъ союзомъ германскихъ электротехниковъ въ 1901 г. (изд. на русск. яз. редакціею журн. „Электричество“).
- 9) П. К. Бродъ—электрическое оборудованіе Васильевскаго мѣднаго рудника Богословскаго горнаго округа.
- 10) М. Я. Кульчицкій—распределеніе электротехническихъ установокъ на фабрикахъ и заводахъ въ Москвѣ и въ уѣздахъ Московской губ.
- 11) В. А. Ржевскій—электричество въ сельскомъ хозяйствѣ.
- 12) В. Л. Дрейеръ—чѣмъ надо руководствоваться при выборѣ динамомашинны съ точки зрѣнія потребителя.

- 13) Б. П. Угрюмовъ—современная борьба газа, керосина и электричества.
- 14) С. Д. Гефтеръ—о значеніи сопротивленія изоляціи въ электрическихъ сооруже́ніяхъ.
- 15) Н. А. Рейхель—результаты испытанія одиночнаго и групповаго привода въ Прушковскихъ мастерскихъ Варшавско-Вѣнской ж. д.
- 16) А. Ф. Лаговскій—электрогидравлическія установки въ Швейцаріи.
- 17) Ч. К. Скржинскій—о нѣкоторыхъ менѣе распространенныхъ электротехническихъ примѣненіяхъ и объ ихъ значеніи на нашихъ заводахъ.
- 18) П. П. Авцынъ—примѣненіе электродвигателей для уплотненія грунта, устройства и ремонта уличныхъ мостовыхъ,—по системѣ докладчика.
- 19) Н. К. Астафьевъ—краткій обзоръ электрической установки на Коломенскомъ машиностроительномъ заводѣ.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ IV отдѣла съѣзда.

- 1) Г. Д. Дубелиръ—современное положеніе вопроса о примѣненіи электрической тяги на желѣзныхъ дорогахъ.
- 2) А. Ф. Лаговскій—Касательная тяга для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 3) Ю. Г. Еленковскій.—Движеніе по безрельсовымъ дорогамъ въ электрическихъ омнибусахъ, берущихъ токъ отъ воздушныхъ проводовъ.
- 4) А. Г. Коганъ.—О тормаженіи вагоновъ электрическихъ городскихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 5) Л. Я. Розенфельдъ.—О тангенціальной желѣзной дорогѣ, изобрѣтенной докладчикомъ.
- 6) Б. П. Яблочковъ.—Нѣкоторые выводы изъ осмотра электрическихъ трамваевъ въ Берлинѣ, Парижѣ и Кельнѣ.
- 7) Е. П. Лозовскій.—О нѣкоторыхъ выводахъ изъ практики эксплуатаціи электрическаго трамвая въ Москвѣ.
- 8) П. Д. Войнаровскій.—Электрическія желѣзныя дороги большой скорости.
- 9) В. В. Чепинскій.—Роль аккумуляторовъ въ дѣлѣ электрическаго освѣщенія вагоновъ и система инж. Викарино.
- 10) П. К. Броудъ.—Электрическое освѣщеніе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ.
- 11) Г. Д. Дубелиръ—Электрическіе подъѣздные пути Лодзь-Згержъ и Лодзь-Пабянице
- 12) П. К. Войнаровскій.—Демонстрація приборовъ контактной системы Дольтера для городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.
- 13) Докладъ А. В. Ремезова объ изобрѣтенной имъ системѣ блок-железовыхъ аппаратовъ, не прочитанный за смертью докладчика, постановлено напечатать въ „Трудахъ Съѣзда“.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ V Отдѣла Съѣзда.

- 1) П. С. Осадчій.—Успѣхи беспроводнаго телеграфа за послѣдніе два года.
- 2) К. К. Андерсъ.—Объ электрическомъ индикаторѣ желѣзнодорожныхъ стрѣлокъ.
- 3) В. Н. Степановъ.—Къ вопросу о защитѣ зданій отъ молніи.
- 4) В. А. Риль.—Электрическая пожарная сигнализациа.
- 5) Б. Л. Розингъ.—О новомъ способѣ индивидуальной электрической сигнализациа.
- 6) Н. Г. Дикущинъ.—Демонстрація электрокарточного путевого аппарата, системы докладчика.

Доклады и сообщенія, сдѣланные въ засѣданіяхъ VI Отдѣла Съѣзда.

- 1) К. К. Андерсъ.—О профессиональных классахъ для подготовленія телеграфныхъ надсмотрщи-

ковъ и низшихъ агентовъ технического надзора за различными электрическими приборами.

2) В. А. Ржевскій.—О постановкѣ преподаванія въ низшихъ электротехническихъ школахъ.

3) М. Я. Кульчицкій (отъ имени V Отдѣла Моск. Отдѣленія И. Р. Т. О.).—О постановкѣ общедоступныхъ и специальныхъ чтеній по электротехникѣ.

4) А. А. Эйхенвальдъ.—О практическихъ занятіяхъ по электротехникѣ въ Императорскомъ Московскомъ Инженерномъ Училищѣ Вѣдомства Путей Сообщенія.

5) М. Я. Кульчицкій.—Постановка преподаванія электротехники въ среднихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ.

6) П. В. Линде.—Техническое училище по механическому дѣлу при Московскомъ Советѣ дѣтскихъ приютовъ Вѣдомства Императрицы Маріи въ Москвѣ.

7) Ф. Ф. Скурскій.—О преподаваніи электротехники въ Кунгурскомъ техническомъ, имени Губкина, училищѣ.

8) П. К. Мейеръ.—Высшая электротехническая школа въ Парижѣ при лабораторіи Международнаго Общества Электриковъ.

9) Л. К. Лейхманъ.—О нѣкоторыхъ электротехническихъ школахъ въ Германіи.

Изъ общихъ собраній слѣдуетъ отмѣтить: 1) засѣданіе 2 января 1902 года, въ которомъ членами Съѣзда была выслушана телеграмма на имя Предсѣдателя Съѣзда, слѣдующаго содержанія: „Государь Императоръ благодаритъ Васъ и членовъ 2-го Всероссийскаго Съѣзда электротехниковъ за выраженныя чувства. Министръ Императорскаго Двора, баронъ Фредериксъ“.

Въ томъ же засѣданіи членамъ Съѣзда было сообщено объ утратѣ, понесенной Съѣздомъ, въ лицѣ внезапно скончавшагося члена Съѣзда, А. В. Ремезова; 2) засѣданіе 5 января, на котораго Съѣздомъ были приняты резолюціи по докладамъ, разсмотрѣннымъ въ Отдѣлахъ и Комиссіяхъ, произведены выборы членовъ Постояннаго Комитета Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ, а также назначено время (черезъ 2 года) и мѣсто (С.-Петербургъ) для созыва III Съѣзда.

Въ тотъ же день (5 января), въ 3 часа пополудни, въ помѣщеніяхъ Музея Приклад. Знаній состоялось торжественное закрытіе Съѣзда. Засѣданіе было открыто сообщеніемъ о результатахъ выборовъ въ члены Постояннаго Комитета на предстоящее двухлѣтіе; избранными оказались слѣдующія лица: П. П. Петровъ, А. П. Смирновъ, Н. Н. Георгіевскій, П. С. Осадчій, А. А. Вороновъ, П. К. Войновъ, Ч. К. Скржинскій, Н. В. Поповъ, П. Д. Войнаровскій, А. Г. Коганъ, М. А. Шателенъ, И. А. Ковалевъ, и кандидатами въ члены Комитета: А. Г. Бессонъ, Л. П. Толдочко, М. П. Кучеровъ и А. А. Эйхенвальдъ.

Затѣмъ отъ имени 2-го Съѣзда были поднесены благодарственные адреса: 1) Музею Прикладныхъ Знаній; 2) Товарищу Предсѣдателя Съѣзда А. П. Смирнову и 3) Секретарю Съѣзда Н. Н. Георгіевскому.

Послѣ этого членами Съѣзда А. Х. Репманомъ, А. А. Эйхенвальдомъ, Предсѣдателемъ Съѣзда кн. В. М. Голицынымъ и Товарищемъ Предсѣдателя А. П. Смирновымъ были произнесены прощальныя рѣчи, послѣ чего Предсѣдатель Съѣзда объявилъ II-й Всероссийскій Электротехническій Съѣздъ закрытымъ.

Въ заключеніе настоящаго обзора считаемъ не лишнимъ указать, что за время съ 29 декабря 1901 г. по 4 января 1902 г. членами Съѣзда были осмотрѣны слѣдующія учрежденія: Электрическая станція Императорскихъ Театровъ, Центральная Электрическая станція Общества Электрическаго освѣщенія 1886 года, Центральная станція Московскаго электрическаго трамвая, заводъ Центрального Электрическаго Общества, лабораторіи Московскаго Инже-

верного училища Вѣдомства Путей Сообщенія, Правительственный Телеграфъ, Центральная телефонная станція, фабрика Товарищества Трехгорной Прохоровской мануфактуры, фабрика Товарищества ситцевой мануфактуры (въ Хамовникахъ), заводъ Московскаго Металлургическаго Товарищества (Гужонъ) и Механической заводъ Акціонернаго Общества Г. Листа. Кроме того, для членовъ Съѣзда, оставшихся въ Москвѣ по закрытіи Съѣзда, были организованы 7—9 января 1902 г. осмотры внѣ Москвы: Московскаго Товарищества механическихъ издѣлій, Алексѣевской водоканчки въ Мытищахъ, Коломенскаго машиностроительнаго завода и Балашихинской мануфактуры.

Общее число членовъ Съѣзда ко дню закрытія достигло почтенной цифры 595.

Предполагая помѣщать въ скоромъ времени обзоръ докладовъ Съѣзда, мы считаемъ интереснымъ привести, тѣмъ не менѣе, теперь же всѣ постановленія Съѣзда.

Въ первомъ своемъ засѣданіи Съѣздъ избралъ комиссію для окончательнаго редактированія правилъ пользования электрическими устройствами, выработанными, какъ указано выше, Комиссіею Перваго Съѣзда.

Комиссія Второго Съѣзда, рассмотрѣвъ правила, постановила: утвердить ихъ и поручить Постоянному Комитету ходатайствовать объ утвержденіи ихъ. Въ настоящее время правила эти печатаются и черезъ Постоянный Комитетъ Всероссійскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ поступаютъ въ непродолжительномъ времени на утвержденіе Правительства.

Вмѣстѣ съ симъ гг. Членамъ Съѣзда было сообщено, что при Постоянномъ Комитетѣ имѣеть быть образована постоянная Комиссія, на которую будетъ возложенъ трудъ по дальнейшей разработкѣ вопросовъ, касающихся измѣненія или дополненія правилъ, согласно указанію опыта.

Постановленія Съѣзда:

I отдѣлъ.

По докладу Б. А. Эфрона (1) *)

Для рассмотрѣнія вопросовъ, возбужденныхъ докладомъ Б. А. Эфрона, избрана Комиссія въ составѣ 27 членовъ Съѣзда и всѣхъ представителей городскихъ управленій.

По докладамъ Общества инженеръ-электриковъ (2, 3, 4):

„Избрать для рассмотрѣнія внесенныхъ докладовъ особую Комиссію, которая могла бы продолжать свои работы и по окончаніи Съѣзда, и просить Общ. инженеръ-электриковъ продолжать и закончить принятый Обществомъ трудъ“.

По докладамъ VI отд. II. Р. Т. Общ. (5) и А. Бѣлотѣлова (6):

„Поручить Постоянному Комитету войти въ Министерство Внутреннихъ Дѣлъ съ ходатайствомъ объ утвержденіи рассмотрѣнныхъ Съѣздомъ правилъ о порядкѣ разрѣшенія и о надзорѣ за электротехническими сооружениями, внесенными на Съѣздъ и разработанными VI Отдѣломъ II. Р. Т. О-ва“.

По докладу VI Отд. II. Р. Т. О-ва (7):

„а) Просить VI Отдѣлъ II. Р. Т. О-ва образовать Комиссію для собиранія статистическихъ свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ, происходящихъ при эксплуатациіи электрической энергіи.

б) Ходатайствовать передъ подлежащими вѣдомствами объ облегченіи собиранія этихъ свѣдѣній.

*) Во избѣжаніе вторичнаго переименованія докладовъ помѣщены цифры, указывающія № доклада въ перечнѣ тѣловыхъ въ началѣ статьи.

в) Обратитъ вниманіе имѣющей быть образованной Комиссіи на страховыя Общества, обладающія большимъ матеріаломъ по статистикѣ несчастныхъ случаевъ“).

По докладу В. II. Свинцицкаго (8):

„Общее Собраніе полагаетъ излишнимъ образованіе особой Комиссіи **) по рассмотрѣнію вопроса, затрагиваемаго докладчикомъ и признаетъ вполне достаточнымъ то ходатайство о пересмотрѣ дѣйствующихъ таможенныхъ ставокъ на ввозимые изъ-за границы динамомашинны, электродвигатели, трансформаторы и бронированные кабели для сильныхъ токовъ, которое уже было внесено по данному вопросу Постояннымъ Комитетомъ согласно съ постановленіями Перваго Электротехническаго Съѣзда. Вмѣстѣ съ тѣмъ Собраніе проситъ Комиссію, работавшую по данному вопросу при Первомъ Съѣздѣ, но не окончившую еще исполнѣнія своихъ занятій, продолжать свою работу при постоянномъ Комитетѣ въ направленіи, указанномъ Первымъ Съѣздомъ“.

По докладу VI отд. II. Р. Т. О. (9):

„Отпечатать правила, предложенныя докладчикомъ, въ одномъ изъ номеровъ „Дневника“ ***) для ознакомленія съ ними гг. членовъ Съѣзда съ просьбою переслать письменно свои замѣчанія и дополненія до 1 марта 1902 г. въ Постоянный Комитетъ“.

По докладу Н. Ф. Савельева (10):

„Въ виду несомнѣннаго дѣйствія работающихъ машинъ и движущихся поѣздовъ метрополитеновъ и трамваевъ въ городахъ—на сотрясеніе грунта и окружающихъ сооружений, II Электротехнической Съѣздъ, ознакомившись съ анализомъ подобныхъ явленій, предложенныхъ Н. Ф. Савельевымъ, постановилъ:

1. Рекомендовать гг. представителямъ городскихъ управленій при осуществленіи городскихъ сооружений предъявлять къ строителямъ особыя требованія по огражденію производимыхъ устройствъ съ цѣлью устраниенія грунта.

2. Обратитъ вниманіе сочленовъ Съѣзда на подобные явленія въ ихъ практикѣ и просить сообщать о подобныхъ случаяхъ Постоянному Комитету для пополненія фактическаго матеріала докладчика“.

По докладу В. В. Гориневскаго (12):

„Просить Постоянный Комитетъ о распространеніи правилъ, выработанныхъ докладчикомъ, и о содѣйствіи къ примѣненію этихъ правилъ на практикѣ“.

*) По поводу этого постановленія председатель собранія А. II. Смирновъ обратилъ вниманіе гг. членовъ Съѣзда на то отношеніе, которое встрѣтила инициатива Перваго Съѣзда по собиранію статистическихъ свѣдѣній. По поводу одного изъ докладовъ на Первомъ Съѣздѣ Комитетъ дважды обращался съ запросами къ заинтересованнымъ лицамъ и учрежденіямъ и не получалъ ни одного отвѣта. Такое отношеніе безусловно не должно быть допускаемо со стороны самихъ членовъ Съѣзда, такъ какъ только дружная работа и отсутствіе всякой скрытности могутъ дать плодотворные результаты. При этомъ председатель просилъ гг. членовъ Съѣзда приложить все свое влияние по мѣсту ихъ дѣятельности, чтобы на запросы Постояннаго Комитета Съѣздовъ были доставляемы по возможности полные отвѣты. Только при такихъ условіяхъ могутъ быть успешно разработаны и разрѣшены многіе вопросы на общую пользу.

Прим. Ред.

**) Какъ то предлагалъ докладчикъ.

Прим. Ред.

***) Напечатаны въ № 7 „Дневника“, и предполагаются къ напечатанію въ нашемъ журналѣ.

Прим. Ред.

По докладу VI отд. II. Р. Т. О. (13).

1. „Образовать при Постоянномъ Комитетѣ Комиссію для выработки мотивированнаго ходатайства о новомъ пересмотрѣ правилъ, изданныхъ Главною Палатою мѣръ и вѣсовъ, пригласивъ къ участию въ ней представителя Главной Палаты, представителей отъ Обществъ, изготовляющихъ счетчики и употребляющихъ ихъ, и электротехническихъ Обществъ.“

2. Ходатайствовать о признаніи законными единицы, принятыхъ на международныхъ электрическихъ Конгрессахъ.

3. Ходатайствовать объ огражденіи права собственности на электрическую энергию и объ распространении существующихъ законовъ на лицъ, злонамѣренно пользующихся неправильными измѣрительными приборами, съ извѣстными ограниченіями относительно степени наказанія“.

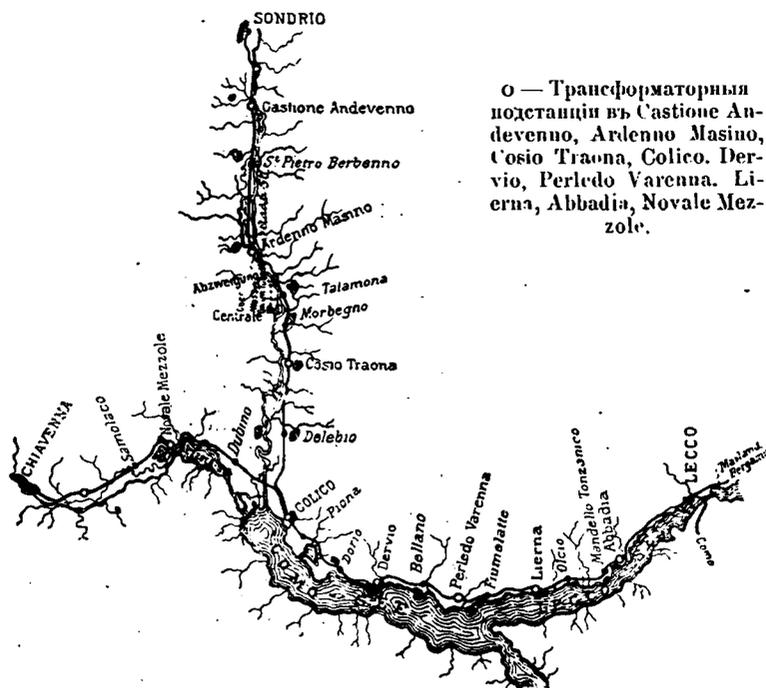
Въ засѣданіи 3 января М. П. Кучеровъ внесъ отъ

Электрическія желѣзныя дороги въ Италіи.

Линія Колико-Лекко-Сондрио-Кьявенна.

Изъ прилагаемаго схематическаго плана мѣстности (фиг. 1) видно положеніе пунктовъ, соединяемыхъ описываемой желѣзной дорогой. Движеніе по ней наибольшее лѣтомъ, когда много туристовъ посѣщаютъ озеро Комо и Лекко, по берегамъ которыхъ расположены живописныя мѣста; зимнее движеніе незначительно вслѣдствіе малонаселенности пересѣкаемой мѣстности: въ Лекко—6100 жителей, въ Кьявеннѣ—4100 и въ Сондрио—4000. Разстояніе отъ Лекко до Кьявенны 65 км., отъ Колико до Сондрио—41 км.

Для цѣлей тяги желѣзная дорога пользуется электричествомъ въ видѣ трехфазнаго тока, распределяемаго вдоль линіи и питающаго чрезъ посредство трансформаторовъ, понижающихъ напряженіе, элек-



О — Трансформаторныя подстанціи въ Castione Andevenno, Ardenno Masino, Cosio Traona, Colico, Derio, Perledo Varenna, Lierna, Abbadia, Novale Mezzole.

Фиг. 1.

имени Электротехническаго Общества предложеніе объ устройствѣ въ С.-Петербурѣ Международной Выставки.

Собраніе постановило:

1. Поручить Постоянному Комитету образовать Комиссію для разработки вопроса о созывѣ Международнаго Электротехническаго Конгресса въ С.-Петербургѣ и объ одновременномъ устройствѣ тамъ же международной электрической Выставки.

2. Если ко времени международнаго Электрическаго Конгресса въ Вѣнѣ Постояннымъ Комитетомъ будетъ выяснена возможность созыва международнаго Конгресса и устройства международной Выставки въ С.-Петербургѣ, — уполномочить Постоянный Комитетъ Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ сдѣлать Международному Конгрессу въ Вѣнѣ соответствующее предложеніе“.

(Продолженіе слѣдуетъ).

тродвигатели вагоновъ и электровозовъ. Опишемъ отдѣльныя части установки.

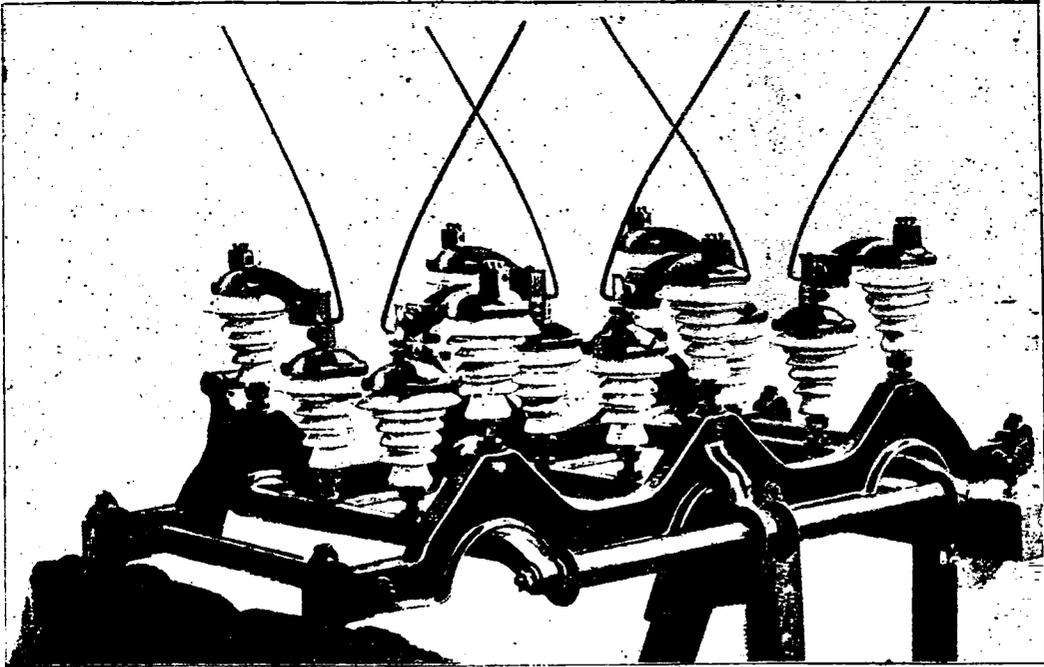
Центральная станція расположена на рѣкѣ Арда въ Морбенью и должна содержать 4 комплекта турбинъ, соединенныхъ непосредственно съ альтернаторами. (Въ настоящее время установлено лишь 3 комплекта). Турбины горизонтальныя, реакціонныя, по 2000 лощ. силъ каждая. Альтернаторы, работы Шуккерта, трехфазныя на 20000 вольтъ при 15 періодахъ. Всѣ альтернаторы соединены съ общей распределительной доской и могутъ работать параллельно. Каждый имѣетъ свой собственный возбуждатель. Въ виду высокаго напряженія, даваемого альтернаторами, выключатели устроены такъ, какъ дѣлаются „рогатые“ громоотводы*), въ которыхъ вольтова дуга, подымаясь выше, все болѣе и болѣе удлиняется и, наконецъ, прерывается окончательно (фиг. 2).

Трансформаторныя подстанціи, числомъ 9, расположены вдоль линіи на разстояніи

*) См. напр. «Электричество» 1897, стр. 300 и т. г., № 1, стр. 52.

около 10 километров одна от другой. Онъ состоитъ изъ каменнаго здания, гдѣ въ особой комнатѣ помѣщается трансформаторъ трехфазнаго тока нор-

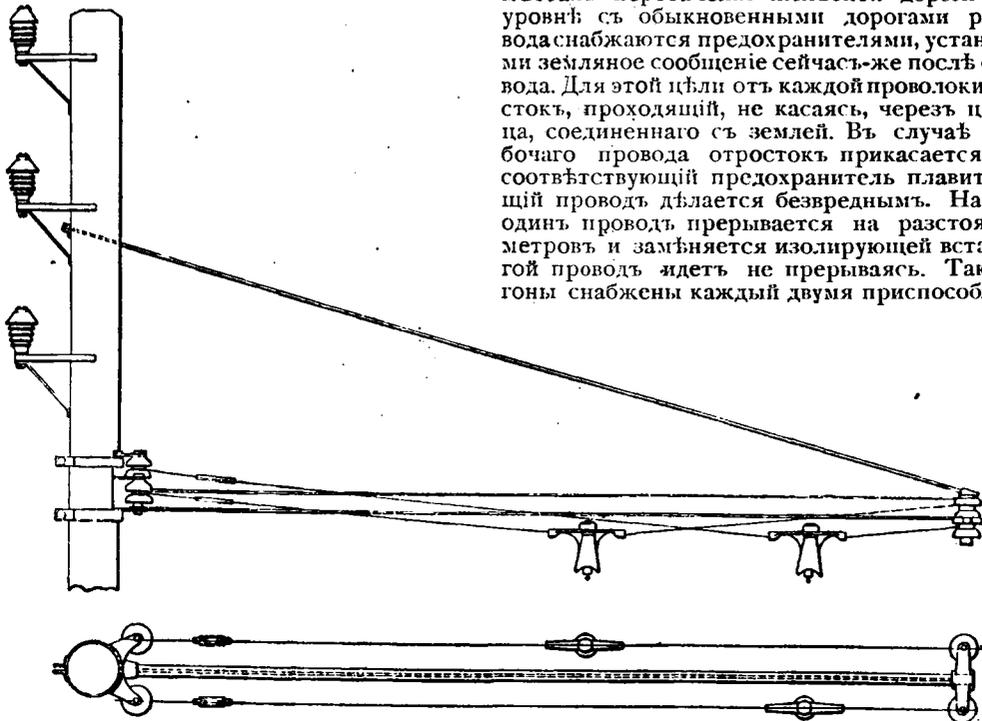
Рабочіе провода состоятъ изъ двухъ мѣдныхъ проволокъ, діаметромъ въ 8 мм., расположенныхъ на разстояніи около 82 сант. одна отъ другой.



Фиг. 2.

мальной мощностью въ 300 киловаттъ, допускающей перегрузку до 300 киловаттъ, и понижающей напря-

Провода подвѣшены на особыхъ длинныхъ изоляторахъ къ траверсамъ или кронштейнамъ (фиг. 3). Въ мѣстахъ пересѣченія желѣзной дороги въ одномъ уровнѣ съ обыкновенными дорогами рабочіе провода снабжаются предохранителями, устанавливающими земляное сообщеніе сейчасъ-же послѣ обрыва провода. Для этой цѣли отъ каждой проволоки взяты отростокъ, проходящій, не касаясь, черезъ центръ кольца, соединеннаго съ землей. Въ случаѣ обрыва рабочаго провода отростокъ прикасается къ кольцу, соответствующій предохранитель плавится и падающій проводъ дѣлается безвреднымъ. На разѣздахъ одинъ проводъ прерывается на разстояніи около 6 метровъ и замѣняется изолирующей вставкой, а другой проводъ идетъ не прерываясь. Такъ какъ вагоны снабжены каждый двумя приспособленіями для



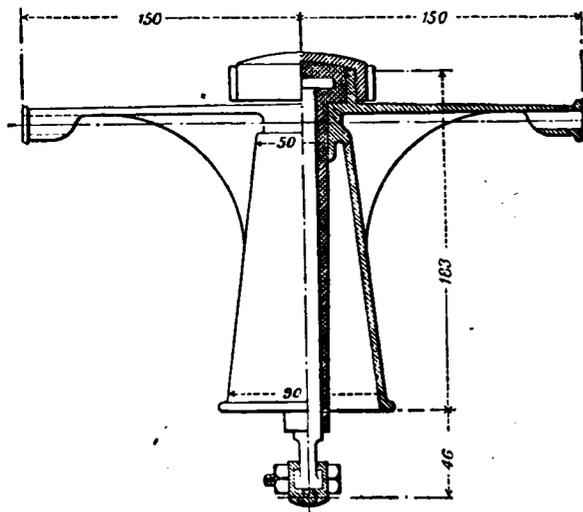
Фиг. 3.

женіе съ 20000 вольтъ до 3000 вольтъ. Трансформаторы охлаждаются воздухомъ, доставляемымъ насосомъ съ индукціоннымъ двигателемъ.

собиранія тока, разстояніе между которыми болѣе 6 метровъ, то перерыва въ доставкѣ энергіи прозойти не можетъ. Разстояніе между столбами, под-

держивающими рабоче провода 40 метров на прямых, а на кривых 26 метров. На фиг. 4 изображен изолятор, къ которому прививается рабочий провод.

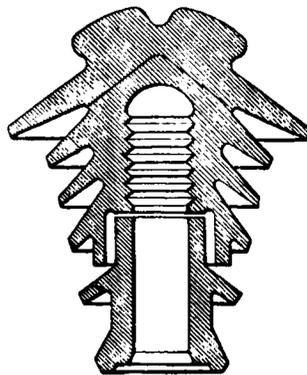
Линия высокаго напряжения состоитъ изъ трехъ мѣдныхъ проводовъ, подвѣшенныхъ частью



Фиг. 4.

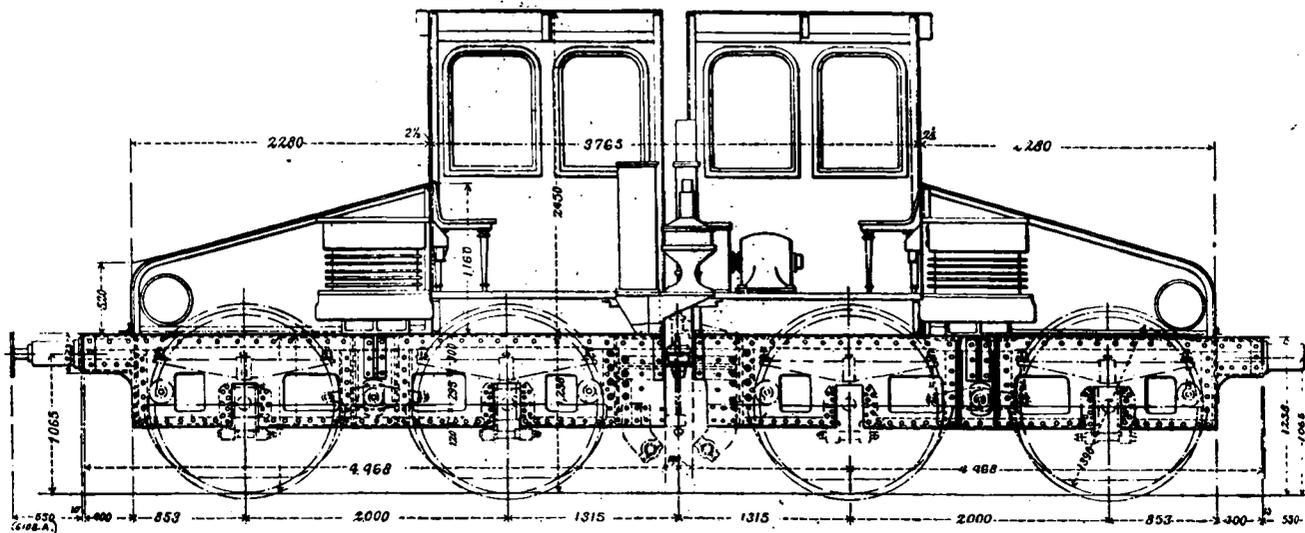
на тѣхъ же столбахъ, что и рабоче; за исключеніемъ туннелей, которые линия высокаго напряжения обходитъ сверху. Диаметръ проводовъ 7 и 8 мм. Расстояние между ними 60 сант. Пока линия высо-

оси. Статоръ одного питается токѣмъ въ 3000 вольтъ изъ цѣпи, а статоръ другого токѣмъ въ 300 вольтъ, получаемымъ изъ ротора перваго двигателя. Такое соединеніе, такъ называемое каскадное, оказалось весьма удобнымъ въ особенности при пусканіи въ ходъ двигателей. Для перемѣны направленія вращенія пользуются особымъ переключателемъ, а для регулировки скорости движенія жидкостными реостатами, вводимыми въ цѣпь роторовъ первичнаго и вторичнаго двигателей. Жидкостные реостаты состоятъ изъ желѣзныхъ ящиковъ, высотой около 3 футовъ и диаметромъ въ 2 фута, въ которые нагнест-



Фиг. 5.

тается давленіемъ сжатого воздуха то или другое количество раствора двууглекислой соды. Въсь всего вагона-двигателя съ оборудованиемъ 53,6 тонны, въсь одного двигателя 3,8 тонны, въсь реостата съ жид-



Фиг. 6.

каго напряжения всюду одиночная, но существуетъ предположеніе сдѣлать ее двойной. На фиг. 5 изображенъ изоляторъ линии высокаго напряжения.

Подвижной составъ. Такъ какъ на линіи существуетъ и товарное и пассажирское движеніе, то рѣшено было оборудовать ее двумя родами локомотивовъ: вагонами-двигателями и электровозами. Первые служатъ для пассажирскаго движенія и состоятъ изъ пудмановскихъ вагоновъ на двухъ двухъ-осныхъ тѣлѣжкахъ. На каждой тѣлѣжкѣ по два электродвигателя, насаженныхъ непосредственно на

костью 0,45 т. Полная длина вагона 19,1 метра. Нормальная мощность первичныхъ двигателей 150 лошадей каждый. Скорость движенія вагоновъ-двигателей принята отъ 60 до 65 километровъ въ часъ.

Для товарнаго движенія на линіи имѣются электровозы, помѣщенные на двухъ двухъ-осныхъ тѣлѣжкахъ (фиг. 6) Въсь четыре оси каждаго локомотива снабжены двигателями, непосредственно насаженными на нихъ. Электровозы могутъ передвигаться со скоростью 30 километровъ въ часъ и развивать тяговое усиліе въ 4500 килограммъ. Статоры всѣхъ четырехъ

двигателей соединены съ цѣпью рабочихъ проводовъ и регулирование скорости достигается включениемъ большаго или меньшаго числа двигателей.

Троллеи состоитъ изъ валька кремнистой бронзы диаметромъ въ 76 мм., прижимаемаго къ контактнымъ проводамъ съ силою 15 килограммовъ. Давление производится сжатымъ воздухомъ. При этомъ трубы, подводящія этотъ послѣдній, проходятъ черезъ нѣсколько аппаратовъ, назначенія которыхъ — автоматически приводить къ нулю давление и, такимъ образомъ, размыкать цѣпь въ случаѣ, если троллей, поднялся слишкомъ высоко или если производятся какія-нибудь манипуляци съ приборами, включенными въ цѣпь высокаго напряженія.

Движеніе поѣздовъ. Для характеристики движения приведемъ слѣдующую таблицу:

	Пассажирское движеніе.			Товарное движеніе.		
	Число поѣздовъ въ день.	Число поѣздо-километровъ.	Число тонно-километровъ.	Число поѣздовъ въ день.	Число поѣздо-километровъ.	Число тонно-километровъ.
Между Лекко и Сондрио . . .	16	1200	110000	4	136	46800
Между Лекко и Кошико . . .	8	312	27260	4	164	41000
Между Кьявеной и Кошико .	14	386	32000	—	—	—

Все движеніе достигаетъ 2266 поѣздо-километровъ и 257000 тонно-километровъ.

Мѣры предосторожности, принятія на описываемой дорогѣ, имѣютъ цѣлью предохранить пассажировъ и поѣздную прислугу отъ тока высокаго напряженія и сдѣлать невозможнымъ передвиженіе поѣздовъ по неправильному пути. Для достиженія перваго всѣ провода, несущіе токъ, помѣщены внутри металлическихъ трубокъ, соединенныхъ надежно съ землей. Въ случаѣ неисправности изоляціи происходитъ короткое замыканіе по пути: проводъ — трубка — земля, соответствующій предохранитель плавится и опасность дальнѣйшаго разстройства установки исключается. Но мнѣнію инженеровъ, строившихъ описываемую установку, такое устройство является наиболее обезпечивающимъ безопасностью примѣненной ими системы.

Для второй цѣпи — управленія стрѣлками — примѣнена особая система блокировки, при которой въ обыкновенное время всѣ пути, проходящіе мимо станціи, остаются безъ тока. Полученіе тока связано съ правильнымъ положеніемъ стрѣлокъ. Такимъ образомъ, безопасность движения по станционнымъ путямъ является обезпеченной.

Инженеръ А. Е. Бюлой.

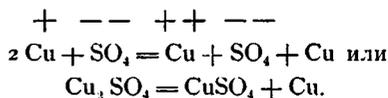
НАУЧНЫЙ ОБЗОРЪ.

Исслѣдованія надъ элементомъ Даниеля. Какъ извѣстно, при электролизѣ мѣднаго купороса двухатомные іоны мѣди Cu не всѣ разряжаются у катода совершенно, отлагаясь въ видѣ элек-

трической нейтральной мѣди, а отчасти переходятъ въ одноатомные іоны Cu и остаются въ растворѣ въ видѣ сѣрнокислой соли закиси мѣди Cu_2SO_4 . Исслѣдованія Ферстера и Зейделя показали, что образованіе такихъ іоновъ тѣмъ значительнѣй, чѣмъ меньше плотность тока, а также зависитъ отъ температуры, концентрации раствора и т. д. Подобныя-же явленія совершаются, какъ намель теперь Цельсъ (Zöhls), также и въ элементахъ Даниеля. При разряженіи его слабыми токами разряженіе іоновъ мѣди происходитъ не сполна и въ растворѣ остается часть мѣди въ видѣ соли закиси. Если растворъ мѣднаго купороса не заключаетъ въ себѣ свободной сѣрной кислоты, то соль закиси разлагается гидролитически и выделяетъ закись мѣди:



Въ присутствіи свободной кислоты совершается другое заряженіе, съ выдѣленіемъ металлической мѣди по уравненію:



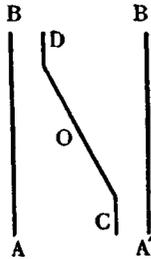
Мѣдь отлагается главнымъ образомъ на катодѣ-же; но такъ какъ соль закиси, образуясь въ болѣе значительномъ количествѣ, успѣваетъ диффундировать и дальше во всю массу раствора, то часть мѣди отлагается и на діафрагмѣ, чѣмъ и вызывается такъ часто замѣчаемое въ практикѣ засореніе діафрагмы Даниелевскаго элемента. Образованіе іоновъ Cu устраняется или, точнѣе, образовавшіеся

іоны превращаются обратно въ Cu (т. е. Cu_2SO_4 окисляется въ $CuSO_4$), вдувая въ растворъ воздухъ; этимъ можно пользоваться и въ практикѣ, для избѣжанія крайне неприятнаго засоренія діафрагмы. (Drud. An. 2).

Вольтметръ для слабыхъ токовъ. Очень простей и остроумный ртутный вольтметръ для слабыхъ токовъ описалъ въ Лондонскомъ физическомъ обществѣ Лефельдтъ. Приборъ состоитъ изъ капиллярной стеклянной трубки ок. 25 см. длины, наполненной ртутью; посреди трубки столбъ ртути прерванъ небольшоимъ (ок. 1 см. длины) столбикомъ раствора азотнокислой закиси ртути. Въ оба конца трубки впаиваю платиновой проволоки, приводящей измѣряемый токъ. Измѣренія производятся, отсчитывая непосредственно измѣненія объема ртути у анода или у катода. Контрольные опыты показали, что приборъ даетъ числа, точныя до 0,6%. (Electrician, т. 48).

Способъ наблюденія очень слабыхъ электростатическихъ зарядовъ. Способъ проявленія очень слабыхъ электростатическихъ зарядовъ. Новый, предназначенный для указанной цѣли, приборъ Блондио построены по слѣдующей схемѣ (фиг. 7). Двѣ четырехугольныя пластинки изъ латуни АВ и А'В', вышиной 2,4 см. и шириной 2 см., укрѣплены неподвижно въ вертикальномъ положеніи и параллельно другъ другу на разстояніи 1½ см.; пластинка АВ изолирована, А'В' — соединена съ землей. Между обѣими пластинками подвѣшена на кварцевой нити „стрѣлка“ ДОС, представляющая собой также четырехугольную вертикальную пластинку изъ тонкаго алюминіеваго листа, снабженную вырѣзами въ своей средней части и изогнутую по концамъ такъ, что въ положеніи покоя стрѣлки оба конца С и D оказываются параллельными пластинкамъ АВ и А'В'; разстоянія между АВ и D, и А'В' и С равны 0,2 см. Когда пластинкѣ

AB сообщается заряд, напр., положительный, на концѣ D стрѣлки индуцируется отрицательный заряд, положительный отталкивается къ концу C, на пластинкѣ A'B' индуцируется отрицательный заряд—и подъ дѣйствіемъ этихъ зарядовъ стрѣлка отклоняется, причемъ ея вращеніе встрѣчаетъ пре-

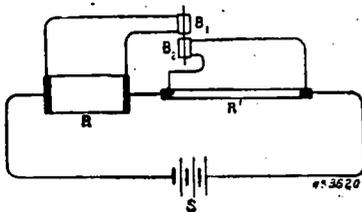


Фиг. 7.

дѣль въ силѣ крученія кварцевой нити. Пластинка AB соединена металлически съ полымъ проводникомъ; тѣло, зарядъ котораго измѣряется, вводится внутрь этого проводника и приводится въ прикосновеніе съ его стѣнками; благодаря сравнительно большой емкости конденсатора, образуемаго AB и D, почти весь зарядъ переходитъ на AB. Объ употребленіи пробной пластинки (plan d'epreuve) для повышенія чувствительности прибора и о необходимыхъ предосторожностяхъ см. оригиналь.

(С. R. 1901, т. CXXXIII).

Способъ измѣренія очень малыхъ сопротивленій. Способъ, предлагаемый Эджкумбомъ (Edgcombe), изображенъ схематически на фиг. 8. R' представляетъ собой измѣряемое сопротивление, R — сопротивление—эталонъ, S — какой-нибудь источникъ тока. Зажимы обоихъ сопротивленій соединены съ двумя катушками B₁ и B₂, насаженными на одну общую вращающуюся ось и находящимися въ одномъ и томъ же сильномъ магнитномъ полѣ. Эти катушки намотаны такъ, что при



Фиг. 8.

прохожденіи чрезъ нихъ одного и того же тока обѣ стремятся отклониться въ противоположныя стороны, благодаря чему отклоненіе всей системы оказывается зависимымъ только отъ относительнаго паденія напряженія въ сопротивленияхъ R и R', а не отъ абсолютной силы тока источника S. Система катушекъ снабжена, конечно, стрѣлкой, движущейся вдоль шкалы. Въ приборѣ имѣются нѣсколько сопротивленій—эталоновъ R, попеременно включаемыхъ въ цѣпь помощью штепселей. Приборъ вполне аперіодиченъ и даетъ практически достаточно точныя показанія. Уступая потенциометру въ точности, онъ зато допускаетъ употребленіе любого, даже непостояннаго, источника тока и не требуетъ поправки на температуру, такъ какъ обѣ катушки помѣщены внутри одной и той-же оболочки.

Беккереля препятствуютъ развитію бактерій, подвергая бактеріи *micrococcus prodigiosus* дѣйствію лучей бромистаго барія. Это дѣйствіе принадлежитъ наиболѣе поглощаемымъ лучамъ, такъ какъ оно останавливается алюминиевой пластинкой въ 0,1 мм. толщиной и довольно сильно при толщинѣ въ 0,001 мм.; точно также оно прекращается, если радиоактивное вещество отдѣлено отъ бактерій слоемъ воздуха, толще 6 см. Эти свойства вполне согласуются съ результатами, полученными г. и г-жей Кюри.

(Dr. An. VI).

ОБЗОРЪ.

Пермеаметръ съ прямымъ отсчитываніемъ. „Пермеаметръ“ — приборъ для измѣренія магнитной проницаемости—проф. Ф. Бэли (Baily), описываемый въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ „Electrician“, имѣетъ въ принципѣ слѣдующую конструкцию (фиг. 9). Брусочки изъ испытываемого матеріала вводятся въ двѣ расположенныя рядомъ и параллельно другъ другу катушки, концы которыхъ соединены между собой двумя кусками мягкаго желѣза, къ которымъ брусочки привинчиваются такъ, что получается замкнутый магнитный потокъ. Одинъ изъ желѣзныхъ кусковъ раздѣленъ пополамъ щелью, проходящей перпендикулярно къ направленію силовыхъ линий; въ эту щель втиснуть тонкій листъ мѣди и надъ нею подвѣшенъ на иглѣ магнитъ, состоящій изъ двухъ вертикальныхъ магнитныхъ иглъ съ направленными въ противоположныя стороны полюсами, т. е. эквивалентный двумъ горизонтальнымъ магнитамъ. Надъ верхней половиной этой магнитной системы находится небольшая вертикальная катушка, включенная послѣдовательно въ одну цѣпь съ обѣими главными катушками; обмотка этой небольшой катушки навита такъ, что, при прохожденіи тока магнитъ отклоняется ею въ одну сторону, возникающимъ же въ главныхъ катушкахъ магнитнымъ потокомъ — въ противоположную. Вертикальная катушка можетъ приводиться во вращеніе вокругъ магнита, т. е. дѣйствіе ея на послѣдній можетъ быть усилено и ослаблено, причемъ положеніе ея отмѣчается прикрѣпленнымъ къ ней указателемъ на горизонтальномъ циферблатѣ съ дѣленіями. Такимъ образомъ, подвижный магнитъ прибора находится подъ дѣйствіемъ двухъ противоположныхъ силъ: 1) магнитнаго потока главной системы, определяемаго силой тока въ главныхъ катушкахъ и магнитной проницаемостью (и, конечно, размѣрами испытываемыхъ брусочковъ); и 2) отталкиванія со стороны подвижной катушки, определяемаго силой того же самаго электрическаго тока и положеніемъ катушки. Поэтому, если вертикальная катушка приводится каждый разъ въ такое положеніе, чтобы обѣ названныя силы уравновѣшивали другъ друга, т. е. магнитъ оставался въ своемъ первоначальномъ положеніи равновѣсія (что указывается прикрѣпленной къ магниту легкой иглой), то получается возможность отмѣчать на циферблатѣ, указывающемъ положеніе катушки, непосредственно величины магнитной проницаемости, совершенно независимо отъ силы и постоянства возбуждающаго тока. Эти величины проницаемости относятся, конечно, только къ определеннымъ размѣрамъ, т. е. собственно къ определенному поперечному сѣченію испытываемыхъ брусочковъ; если послѣдніе имѣютъ другое сѣченіе, то непосредственно отчитываемую величину слѣдуетъ еще раздѣлить на отношеніе между этимъ сѣченіемъ и тѣмъ, которое положено въ основу калиброванія прибора.

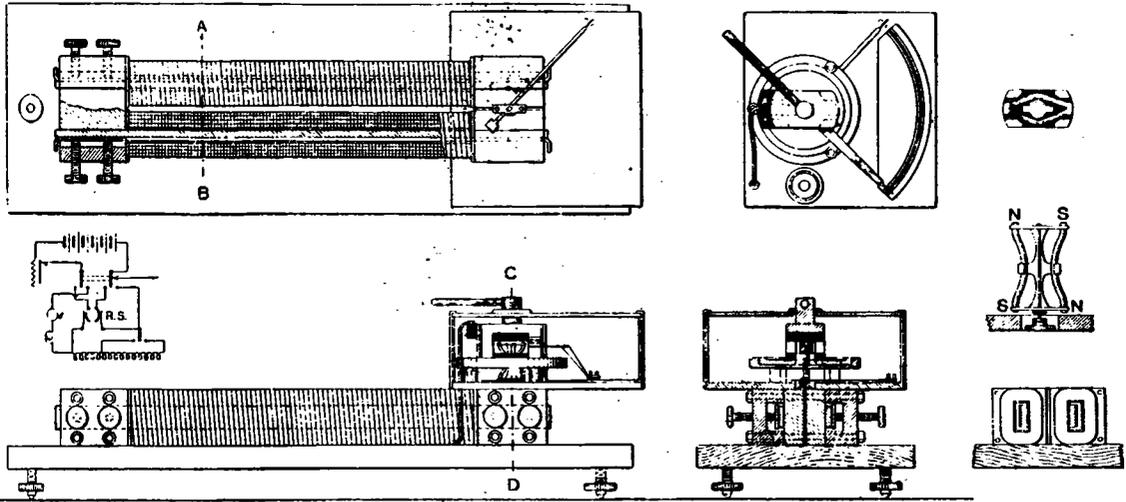
Дѣйствіе лучей Беккереля на бактеріи. Гг. Ашкиназъ и Каспари констатировали, что лучи

Индикаторъ формы переменнаго тока.
 На послѣднемъ собраніи Американскаго института инженеровъ - электриковъ фирма „General Electric Company“ выставила, между прочимъ, очень простой и удобный индикаторъ для опредѣленія формы переменнаго тока. Приборъ этотъ, употребляющійся

Плавь и горизонтальный разръзъ:

нѣс 4—5 ваттъ на свѣчу въ началѣ накаливанія. Для 200-вольтовыхъ же лампъ, по изслѣдованію Айртона надъ 4 группами лампъ, по 20 въ каждой группѣ, - выходитъ 7 ваттъ на свѣчу въ началѣ накаливанія. Опыты Приса надъ подобными же лампами 4-хъ разныхъ фирмъ дали среднее потребление энергіи въ на-

Плавь циферблата.



Боковой видъ.

Разръзъ по CD

по AB

Фиг. 9. а - основаніе подвижной катушки; б—магнитъ.

съ полнымъ успѣхомъ на Сѣв.-Американскихъ электрическихъ установкахъ, состоитъ изъ контактнаго диска и небольшого синхроннаго 4-полюснаго двигателя, но ось котораго насажена щетка, трущаяся о края диска. Контактный диск сдѣланъ изъ эбонита и по его периферіи укрѣплены 4 пары металлическихъ сегментовъ; каждая пара состоитъ изъ одного широкаго и одного узкаго сегмента, причѣмъ тѣ и другіе чередуются между собой. Всѣ 4 широкіе сегмента соединены съ однимъ зажимомъ, всѣ 4 узкіе—съ другимъ. Когда щетка, насаженная на ось синхроннаго двигателя, касается узкаго сегмента, она сообщаетъ измѣряемый токъ съ конденсаторомъ, который заряжается. Перехода же на широкій сегментъ, щетка замыкаетъ цѣпь только что заряженнаго конденсатора съ вольтметромъ, чрезъ который конденсаторъ и разряжается. Эти заряды и разряды конденсатора совершаются со скоростью 4 разъ втеченіе каждаго оборота двигателя, что, при обычныхъ въ настоящее время частотахъ переменнаго тока, является вполне достаточнымъ для получения постоянного отклоненія вольтметра. Эбонитовый диск снабженъ указателемъ и циферблатомъ, помощью которыхъ онъ можетъ быть перемѣщаемъ отъ руки на каждыя 5°, такъ что электродвижущая сила переменнаго тока измѣряется отъ 5 до 50°.
 (Electr. World, т. XXXVII).

чалъ—4,21 ватта на свѣчу, а по прошествіи 400 часовъ—5,74 ватта. Такое большое потребление энергіи лампами дѣлаетъ ихъ невыгодными и заставляетъ изобрѣтателей пытаться замѣнить угольное волокно другимъ веществомъ. Попытки, сдѣланныя за послѣдніе 3 года въ этомъ направленіи въ лабораторіи Кроуфорда-Велькера, увѣщались успѣхомъ, и опыты, произведенные надъ рядомъ новыхъ 200-вольтовыхъ лампъ, въ которыхъ волокно изготовлено изъ карбида титана, дали слѣдующіе результаты:

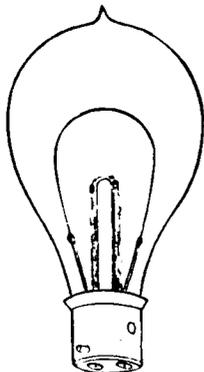
Потребленіе энергіи:

въ началѣ опыта	2,535	ватта	на	свѣчу
чрезъ 500 часовъ	2,845	"	"	"
" 1000 "	3,35	"	"	"

Сравнивая эти данныя съ данными Приса, легко видѣть, что новыя лампы въ началѣ даютъ 39,8% экономіи, а потомъ 50,4%, относительно прежнихъ. Кромѣ того, лампы въ опытахъ Приса, чрезъ 400 час. дѣйствія, начинали поглощать столько энергіи, что дальнѣйшее пользованіе ими ставилось невыгоднымъ, тогда какъ лампа Кроуфорда-Велькера послѣ 1000 час. оказывалась на 41,6% экономичнѣе прежней лампы по прошествіи лишь 400 час. накаливанія. Авторитеты признаютъ, что электрическое освѣщеніе будетъ въ состояніи соперничать съ газомъ лишь тогда, когда наибольшій коэффициентъ полезнаго дѣйствія современной лампочки будетъ увеличенъ на 33¹/₈%. Лампа Кроуфорда-Велькера превзошла это скромное требованіе. Заслуга ея изобрѣтателя въ томъ, что онъ открылъ способъ получать химическія соединенія разныхъ рѣдкихъ металловъ или же землистыхъ веществъ съ углеродомъ и приготовить изъ полученныхъ карбидовъ волокна для лампочекъ. Предыдущіе результаты относятся къ карбиду титана, такъ какъ послѣдній легче достать въ продажѣ, чѣмъ другіе рѣдкіе металлы. Опыты же, произведенные надъ соединеніемъ не менѣе 5 подобныхъ веществъ, дали еще болѣе блестящіе результаты. Всѣ эти сдѣланныя по новому способу волокна обладаютъ большимъ удѣльнымъ сопротивленіемъ, чѣмъ угольныя, медленнѣе изнашиваются и на прак-

Электрическая лампа накаливанія Кроуфорда-Велькера. Въ дѣлѣ освѣщенія газъ до сего времени является сильнымъ соперникомъ электричества, такъ какъ существующія лампы накаливанія съ угольнымъ волокномъ потребляютъ слишкомъ много энергіи при сравнительно маломъ коэффициентѣ полезнаго дѣйствія по отношенію къ свѣту. Съ увеличеніемъ напряженія тока, питающаго лампу, полезное дѣйствіе уменьшается еще значительно. Всѣмъ извѣстно, что лампочки съ малымъ расходомъ энергіи существуютъ только въ рекламахъ, а на дѣлѣ даже обыкновенныя маловаттныя лампочки лучшихъ англійскихъ фабрикантовъ требуютъ не ме-

тиклъ отличаются однородностью своего сопротивленія. Лампочки новаго типа были съ успѣхомъ изготовлены, между прочимъ, и на 500 вольтъ и оказались лучше существующихъ на 200 вольтъ. Особенности устройства новой лампочки видны на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 10). На концѣ она раздвоена, чтобы изолировать концы волокна, разъединивъ ихъ другъ отъ друга внутренней стеклянной колбочкой, во избѣжаніе разсвѣянія энергіи. Безъ этой предосторожности токъ при большихъ напряженіяхъ будетъ проскакивать въ пустотѣ лампочки между концами волокна. Кромѣ того, такая двойная стеклянная изоляція концовъ волокна увеличиваетъ его прочность. Основаніе лампочки для высокихъ напряженій все изъ фарфора, а для низкихъ — лишь въ средней части. (Electr. Review № 1254).



Фиг. 10.

Въ настоящее время мы имѣемъ возможность сообщить нѣкоторыя дополнителныя данныя объ этой лампѣ, руководясь докладомъ Р. Габріеля въ засѣданіи электротехническаго союза въ Вѣнѣ.

Въ этомъ засѣданіи осміевая лампа была впервые показана публикѣ.

Докладчикъ упомянулъ сначала о свойствахъ осмія который, какъ известно, является однимъ изъ наиболее тяжелыхъ металловъ (плотность его—22,5; платины—21,4). Въ природѣ онъ встрѣчается обыкновенно вмѣстѣ съ придиемъ. Въслѣдствіе своей твердости можетъ быть обрабатываемъ лишь специально закаленными инструментами. Плавится при температурѣ 2500° Ц. и въ накаленномъ состояніи испускаетъ весьма сильный свѣтъ: этими-то двумя свойствами и обусловливается возможность и успѣшность примѣненія его для выдѣлки угольковъ для лампъ накаливанія. До сихъ поръ осмію не получаютъ большого практическаго примѣненія, хотя и были попытки и довольно успѣшныя примѣнить его для выдѣлки осміево-иридіевыхъ остриевъ; онъ примѣняется также въ химіи, какъ реактивъ. Затѣмъ, докладчикъ пояснилъ рядомъ опытовъ, относящихся до наиболее интересныхъ моментовъ выдѣлки лампъ, самую выдѣлку ихъ. Съ помощью особаго способа сѣрая пыль осмія обращается въ тѣстообразную массу и затѣмъ съ помощью большого давленія изъ этой массы выдѣлываютъ нити, толщина которыхъ равна толщинѣ обыкновенныхъ швейныхъ нитокъ; нити эти весьма гибки. Определенная форма придается нитямъ, накаливая ихъ докрасна въ свѣтильномъ газѣ. Эта послѣдняя операція была произведена докладчикомъ слѣдующимъ образомъ:

Концы нити прикрѣпляются къ зажимамъ желтой мѣди и она погружается въ стеклянку съ газомъ, причѣмъ по нити пропускается въ тоже время электрическій токъ, сила котораго увеличивается прогрессивно. Подъ дѣйствіемъ этого тока нить накаливается все сильнѣй и сильнѣй и вмѣстѣ съ тѣмъ замѣтно суживается.

Обработанная такимъ образомъ нить вводится, какъ обыкновенно, въ стеклянный колпачекъ и концы закрѣпляются въ стеклянныхъ зажимахъ. Срединя нити, дѣлающей два полныхъ витка, поддерживается также стеклянной подставкой, прикрѣпленной къ поколю лампы. Наполнена ли лампа внутри какимъ либо газомъ или изъ нея выкаченъ воздухъ, докладчикъ не указалъ. Затѣмъ Р. Габріель сопоставилъ двѣ лампы—обыкновенную потребляющую 3½ ватта на свѣчу и новую осміевую, потребляющую 1½ ватта. Обѣ лампы были зажжены токомъ, мощностью 156 ваттъ, причѣмъ осміевая лампа давала в 2½ раза больше свѣта. Слѣдовательно, желая получить ту же силу свѣта отъ осміевой лампы, что и отъ обыкновенной кахильной, можно достигъ экономіи 55—56%.

Съ помощью кривыхъ, вычерченныхъ по даннымъ ряда опытовъ, докладчикъ сравнилъ осміевую лампу съ лампами съ угольной нитью, потребляющими 2½ ватта и 3½ ватта на свѣчу. Если представить графически потребление энергіи въ функціи числа часовъ горѣнія, то для лампы въ 2½ ватта такое потребление растетъ съ числомъ часовъ и послѣ 1000 часовъ горѣнія доходитъ до 5 ваттъ на свѣчу. Кривая, соответствующая лампѣ въ 3½ ватта, поднимается, конечно, еще выше, хотя повышеніе ея плавно, чѣмъ лампы въ 2½ ватта. Она перестѣкаетъ кривую первой лампы послѣ 450 час. горѣнія, при расходѣ энергіи въ 3½ ватта, каковой затѣмъ, послѣ 1000 часовъ горѣнія, повышается до 4½ ваттъ. Средній расходъ этой лампы заключается, такимъ образомъ, между 3,7—3,8 ватта на свѣчу.

Этотъ же расходъ для лампы въ 2½ ватта нѣсколько больше. Напротивъ того, осміевая лампа имѣетъ почти неизмѣняющійся расходъ въ 1½ ватта.

Съ другой стороны, если представить силу свѣта въ функціи часовъ горѣнія, то можно замѣтить, съ лампой въ 2½ ватта, быстрое паденіе первоначальной свѣтовой отдачи. Лампа въ 20 свѣчей послѣ 450 час. горѣнія давала только 12 св., т. е. потеряла равна 40%; послѣ 1000 ч. горѣнія та же лампа даетъ лишь 8½ св. такимъ образомъ, она потеряла уже 57½%, первоначальной силы свѣта. Что касается лампы въ 3½ ватта, то въ продолженіи первыхъ 200 часовъ горѣнія, уменьшеніе ея силы свѣта почти незамѣтно; послѣ 200 час. сила ея свѣта понижается, доходя до 13½ св. послѣ 1000 час. горѣнія.

Кривая силы свѣта осміевой лампы начинается отъ 14,8 св., затѣмъ повышается во время первыхъ 200 ч. горѣнія, доходя до 16½ св., послѣ этого максимума она понижается и послѣ 1000 ч. горѣнія имѣетъ еще 15 св. т. е. еще на 0,2 св. больше первоначальнаго.

Наконецъ, докладчикъ показалъ, какъ переноситъ осміевая лампа увеличеніе напряженія тока. Была взята лампа 20 вольтъ. Эти опыты дали слѣдующіе результаты:

20 вольтъ	22 св.	0,5 ват. на свѣчу
25	46	0,955
30	99	0,654
35	171	0,487
40	275	0,38
50	460	0,332

При напряженіи въ 50 в. осміевая нить расплавилась вблизи точки входа въ стеклянный колпачекъ, который покрылся темнымъ налетомъ. Полезно замѣтить, что даже при 40 вольтъ осміевая лампа экономичнѣе дуговой.

Осміевая лампа даетъ весьма бѣлый и очень кра-

*) См. Электричество 1901 г. стр. 172.

сильный светъ, по сравненію съ которымъ светъ лампы накаливанія кажется темнымъ и неприятнымъ.

Осмевыя лампы выдѣлываются уже на фабрикахъ, а по словамъ докладчика, скоро будутъ выпущены на рынокъ.

Имъ будутъ приданы такіе размѣры, чтобы онѣ могли работать въ послѣдовательномъ соединеніи подъ наиболѣе часто встрѣчающимися напряжениями напр.: 40 см. лампы по 25 вольтъ для работы на 100 вольт.—цѣпи. Такимъ образомъ новыя лампы будутъ подходить къ современнымъ освѣтительнымъ установкамъ. Напротивъ, при устройствѣ новыхъ установокъ можно будетъ принимать во вниманіе небольшой расходъ или энергіи и такимъ образомъ дѣлать экономію въ установочномъ матеріалѣ. Кроме того, въ тѣхъ установкахъ, гдѣ генераторы уже работаютъ съ полной нагрузкой и предвидится еще новое увеличеніе таковой введеніе осмевой лампы можетъ позволить избѣжать увеличенія мощности установки. Вначалѣ осмевыя лампы не поступятъ въ продажу, а будутъ лишь отдаваться на прокатъ.

(L'Electricien № 584).

Новый типъ дуговой лампы изобрѣтенъ недавно датскимъ физикомъ Бангомъ. Въ обыкновенныхъ лампахъ угли во время работъ нагреваются чрезвычайно сильно, до температуры 3000°. Вслѣдствіе этого, съ одной стороны, большая часть электрической энергіи тратится бесполезно въ видѣ тепла, съ другой — угли быстро разрушаются. Въ лампѣ Банга угли дѣлаются полые и внутри ихъ во время работы циркулируетъ сильная струя воды; благодаря этому угли не нагреваются и разрушаются такъ мало, что можно даже обходиться безъ обычныхъ автоматическихъ регуляторовъ длины дуги. Кроме того, по словамъ изобрѣтателя, охлажденіемъ электродовъ достигается то, что значительно большая часть электрической энергіи превращается въ свѣтовую и значительно меньшая теряется въ видѣ тепла (это явление нуждается, впрочемъ, въ подтвержденіи). Электроды съ охлажденіемъ можно изготовлять также изъ металловъ.

Новая американскіе аккумуляторы для автомобилей. *Аккумуляторъ Sperry* принадлежитъ къ чистому типу Плантѣ. Активная масса, состоящая изъ 80—85% тонко измельченнаго металлическаго свинца и 15—20% окиси свинца, съ примѣсью нѣкотораго количества щелочныхъ солей, вдавливается подъ давленіемъ 7 атм. въ рѣшетчатую пластину, въ которой она удерживается выбитыми и загнутыми назадъ (на подобіе терки) трехугольными выступами; благодаря присутствію щелочныхъ солей (и другихъ, не названныхъ веществъ) активная масса при своей формовкѣ приобретаетъ большую крѣпость; кроме того, въ ней, вслѣдствіе растворенія этихъ солей во время формировки, образуются многочисленныя мелкія поры, увеличивающія ея электрическую емкость. Послѣ формовки, пластины завертываются въ грубую ткань изъ нитроклетчатки*), которая задерживаетъ отпадающіе куски активной массы (хотя, по словамъ изобрѣтателя, возможность такого отпаденія почти исключена); наконецъ, сверхъ этого чехла пластина окружается еще слоемъ клетчатки, въ которомъ выдавлены вертикальныя ребра, образующія каналы для циркуляціи электролита. Пластины вѣдланы въ ящикъ изъ эбонита и отдѣлены другъ отъ друга тонкими про-

дырчатыми эбонитовыми-же листами; во избѣжаніе сильныхъ толчковъ, онѣ на днѣ ящика опираются о ребра изъ каучука. Въстъ батареи изъ 40 аккумуляторовъ Сперри равенъ ок. 477 кило; емкость на 1 кило вѣса пластинъ при $5\frac{1}{4}$ -часовомъ разрядженіи 20,24 амперъ-часовъ, при 3-часовомъ — 17,5 амперъ-часовъ. По опытамъ проф. Langley, батарея Сперри послѣ пробѣга автомобилемъ, на которомъ она работала, 5000 километровъ, давала еще 2,2 амперъ на 1 кило вѣса пластинъ, и только послѣ 12 тыс. километровъ емкость упала до 28% первоначальной величины.

Аккумуляторъ Clare, изготовляемый International Storage Battery Company, составляется изъ тонкихъ (1,5—1,6 мм) глиняныхъ пластинъ, которыя съ одной стороны раздѣлены вертикальными и горизонтальными ребрами на 100 небольшихъ клеточекъ, съ другой-же снабжены ребрами только по одному направленію. Въ клеточки вдавливается активная масса, и каждыя двѣ пластины прижимаются своими активными поверхностями къ тонкому (0,8 мм.) свинцовому листу, который служитъ только въ качествѣ проводника для тока. Образованныя такимъ образомъ электродныя пластины соединяются между собой кислотоупорной замазкой, причемъ углубленія между ребрами соседнихъ пластинъ образуютъ каналы для циркуляціи электролита. Выпаденіе активной массы изъ этихъ пластинъ невозможно; аккумуляторы отличаются своей компактностью и малымъ внутреннимъ сопротивленіемъ.

Трехфазный двигатель съ малой угловой скоростью. Многофазные двигатели малой мощности, съ коротко замкнутой арматурой имѣютъ обыкновенно слишкомъ большую угловую скорость и малый начальный моментъ вращенія, который, кроме того, увеличивается быстро съ увеличеніемъ начальной скорости. Для избѣжанія этихъ неудобствъ миланская фабрика Принетти и Стучи (Prinetti et Stucchi) построила нижеописываемый двигатель, устройство котораго понятно изъ чертежей.

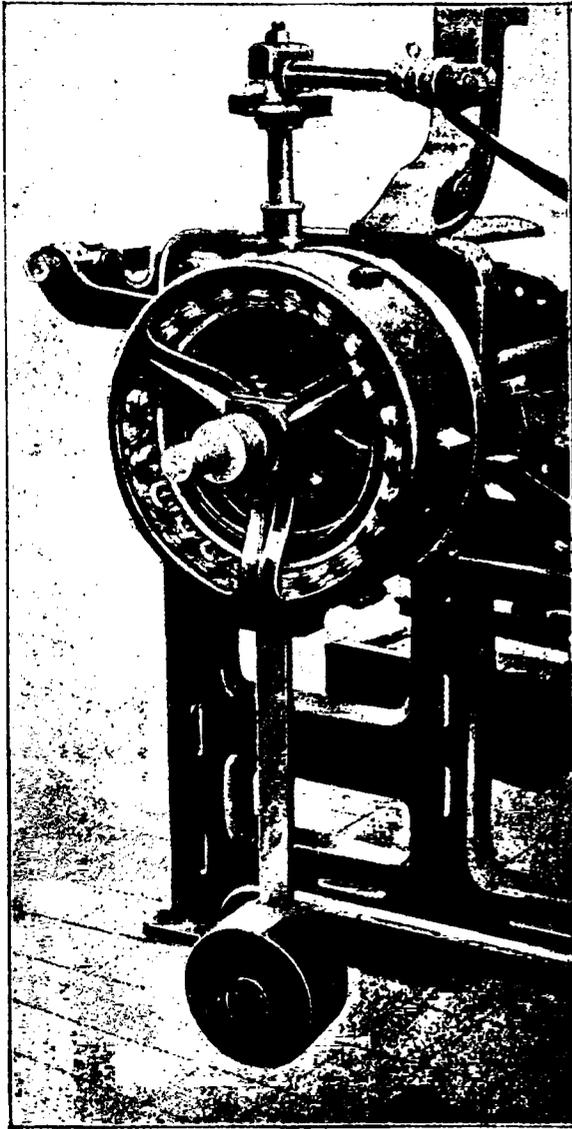
Уменьшеніе угловой скорости достигается примѣненіемъ на индукторѣ большого числа полюсовъ, что позволяетъ построить двигатель малой мощности, дѣлающій всего 100—200 оборотовъ въ минуту, въ зависимости отъ частоты питающаго его тока.

Для полученія достаточнаго начального момента вращенія, пользуются коротко замкнутой арматурой, индукторъ помѣщается не неподвижно на рамѣ, а на оси арматуры; вокругъ этой оси онъ можетъ вращаться, но длинный рычагъ АВ, оканчивающійся грузомъ, удерживаетъ его въ вертикальномъ положеніи, когда двигатель находится въ покоѣ, т. е. когда онъ выключенъ изъ цѣпи.

Какъ только токъ входитъ въ двигатель моментъ вращенія, образующійся подъ вліяніемъ индуктора на арматуру, старается вращать обѣ части въ одномъ направленіи, такъ какъ усиліе груза, направленіе коего проходитъ чрезъ центръ вращенія индуктора, даетъ моментъ, равный нулю. Такимъ образомъ, противовѣсъ увлекается въ направленіи вращенія и его моментъ увеличивается до тѣхъ поръ, пока не уравновѣсигъ моментъ сопротивленія. Относительная скорость индуктора и арматуры устанавливается, благодаря этому приспособленію, довольно постепенно и наибольшій моментъ сопротивленія проявляется лишь тогда когда роторъ достигъ известной скорости, что является весьма выгоднымъ для пуска въ ходъ и въ смыслѣ уменьшенія колебаній тока въ цѣпи, происходящихъ при пускѣ двигателя въ ходъ. При нормальномъ ходѣ, маятникъ составляетъ съ вертикалью уголъ, дающій возможность опредѣлить моментъ сопротивленія. Этотъ моментъ С равенъ $C = F \sin \alpha$, гдѣ F—вѣсъ (усиліе) маятника, l—его теоретическая длина и α —уголъ оси маятника съ вертикалью. Умножая этотъ моментъ на угловую скорость ω , довольно постоянную величину, получаютъ

*) Употребленіе нитроклетчатки въ аккумуляторахъ врядъ-ли допустимо; даже употребившіеся нѣкоторое время аккумуляторные ящики изъ целлулоида должны были быть брошены, такъ какъ слѣды растворяемой изъ целлулоида азотной к. оказались очень вредными для пластинъ аккумулятора; тѣмъ болѣе этого слѣдуетъ опасаться при употребленіи чистой нитроклетчатки.—Прим. реф.

$P = \omega C$ величину механической мощности двигателя, которая может быть получена непосредственно, прикрѣпляя къ маятнику стрѣлку, ходящую по соотвѣтственно градуированной шкалѣ. Такимъ образомъ, является извѣстной, въ каждый данный моментъ, мощность, поглощаемая машиной, приводимой въ дѣйствіе, а также и предупреждается о случайныхъ перегрузкахъ, могущихъ произойти вслѣдствіе плохой смазки, недостаточнаго ухода и т. п.

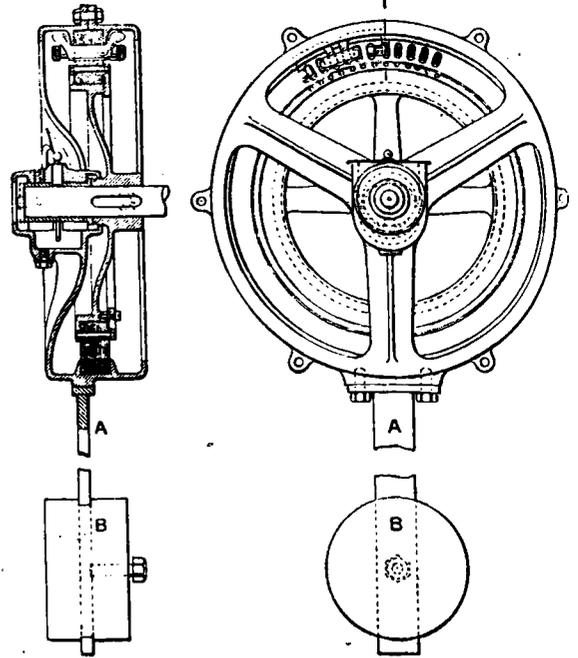


Фиг. 11.

Если моментъ сопротивленія становится большимъ, маятникъ можетъ посредствомъ простаго приспособленія разомкнуть цѣпь и остановить двигатель.

Конструкторы приводятъ нижеслѣдующія выгоды описаннаго двигателя: полное отсутствіе фундамента, подпорокъ, скрѣповъ и т. п.; полное отсутствіе передачъ, вродѣ ременной, зубчатой, фрикціонной и т. п.; большая плавность хода и пуска въ ходъ, вслѣдствіе перемѣщенія индуктора съ уменьшеніемъ или увеличеніемъ момента сопротивленія; уменьшеніе мѣста, занимаемаго двигателемъ, такъ какъ по большей части двигатель можетъ быть устанавливаемъ на томъ же валу, который онъ долженъ вращать.

Описанный двигатель особенно удобенъ для ткацкихъ станковъ, такъ какъ онъ занимаетъ мѣсто, занятое обыкновенно шкивомъ, не измѣняя ничего въ



Фиг. 12.

устройствѣ. На одномъ изъ подобныхъ станковъ и былъ установленъ подобный двигатель на Выставкѣ двигателей малой мощности лѣтомъ м. г. въ Варзѣ (Франціи)

(L'Ind. Et. № 238).

Электрическая тяга и электрическое освѣщеніе въ г. Брюсселѣ. Вслѣдствіе новаго законоположенія относительно объединенія трамваевъ въ Брюсселѣ, общество брюссельскихъ трамваевъ приступило къ введенію электрической тяги на всѣхъ сѣтяхъ.

Линія большихъ бульваровъ уже нѣсколько лѣтъ обслуживается электрической тягой съ верхнимъ проводомъ, а съ 1898 г. главнѣйшія линіи были также переоборудованы на электрическую тягу; на нихъ была призмѣнена вполне успѣшно система съ подземнымъ каналомъ.

Общая мощность всѣхъ центральныхъ станцій въ настоящее время—около 3000 лощ. силъ. Для питанія, предполагаемыхъ къ переоборудованію на электрическую тягу трамваевъ, Общество рѣшило въстроить новую центральную станцію внѣ города, которая будетъ посылать трехфазный токъ въ существующія центральныя станціи, переѣзданныя въ трансформаторныя подстанціи. Будущая центральная станція, постройка которой уже началась, будетъ оборудована первоначально 4 силовыми группами по 1200 к.в., а помѣщеніе рассчитывается еще на 3 подобныхъ же группы.

Паровыя машины строятся на заводѣ Вандер-Керковѣ въ Гентѣ и будутъ работать съ перепристроеннымъ паромъ; парораспределеніе будетъ призмѣнено по новой системѣ, которая экспонировалась этимъ заводомъ на послѣдней парижской Выставкѣ. Альтернативы—системы Томсонъ Гаустонъ будутъ ходить непосредственно на валу паровыхъ машинъ, которыхъ число оборотовъ въ минуту—94.

Благодаря тому, что на строящейся станціи б-

дуть применены послѣднія усовершенствованія, цѣна киловатт-часа будетъ минимальною. Въ настоящее время, расширяется также и электрической освѣщеніе города Брюсселя. Существующая центральная станція на 5500 лоша. силъ усиливается въ настоящее время силовою единицей въ 1500 лоша. с. Несмотря на увеличеніе помѣщенія этой станціи помощію отчужденія окружающей мѣстности, можно думать что эта станція все таки будетъ недостаточной въ скоромъ времени, вслѣдствіе сильнаго увеличенія освѣщенія. Въ силу этого, уже теперь брюссельскіе техники заняты вопросомъ объ устройствѣ большой центральной станціи на 20000 лоша. с. внѣ города, которая будетъ производить трехфазный токъ высокаго напряженія и посылать его на подстанціи, распределяющія энергію по городу.

Электрическая тяга на городскихъ жел. дор. въ Вѣнѣ. Еще въ 1897 г. австрійскій министръ желѣзн. дорогъ предложилъ нѣсколькимъ большимъ электрическимъ обществамъ разработать проектъ переоборудованія городскихъ желѣзныхъ дорогъ на электрическую тягу. Изъ поданныхъ проектовъ лучшимъ былъ признанъ проектъ Сименса и Гальске, который и послужилъ основаніемъ для выполненія сказаннаго переоборудованія. Прежде исполненія проекта рѣшено было произвести рядъ испытаній для чего была выбрана трудная часть городской сѣти, а именно, линія соединяющая Heiligerstadt съ Michelbeucn, длина коей 3,8 км., средней уклонъ $\frac{8}{100}$ и 1,6 км. кривыхъ. Разстояніе между крайними станціями этого участка равняется, по прямой линіи, 700 м.

Токъ берется, какъ и на городскихъ дорогахъ въ Ливерпулѣ и Лондонѣ, съ третьяго рельса, расположеннаго между рельсами пути, по которымъ идетъ вагонъ. Третій, болѣе возвышенный, чѣмъ два крайнихъ рельса, покрывъ съ двухъ сторонъ деревянной обшивкой, защищающей отъ случайнаго прикосновенія съ нимъ; въ мѣстахъ пресѣченій и стрѣлокъ третій рельсъ прерывается и замѣняется подземнымъ кабелемъ. Токъ собирается съ третьяго рельса, посредствомъ башмака, прикрѣпленнаго къ вагону такимъ образомъ, что въ мѣстахъ прекращенія этого рельса, башмакъ не можетъ отскочить ниже извѣстнаго уровня и не можетъ образовать короткое замыканіе съ путевыми рельсами.

Новостью въ системѣ Сименса и Гальске является соединеніе вагоновъ въ поѣзда. Пользуются группами въ 4 вагона. Двѣ группы могутъ быть соединены вмѣстѣ, образуя поѣздъ въ 8 вагоновъ. При такомъ составѣ поѣзда необходимо лишь одно лицо для управленія имъ, помѣщающее на передней площадкѣ поѣзда и переходящее съ нее лишь для перемѣна на управленія движенія. Каждая группа вагоновъ (4 ваг.) снабженныхъ четырьмя электродвигателями управляемыми двумя соединителями (coupleurs), эти послѣдніе, устроены такимъ образомъ, что вдоль всего поѣзда проходитъ лишь небольшое число толстыхъ проводовъ. Автоматически дѣйствующія части соединителей приводятся въ дѣйствіе помощію небольшихъ отдѣльныхъ электродвигателей съ помощію соленоидовъ съ стержнями. Очевидно, что всѣ соединители должны дѣйствовать синхронно, для однообразной работы электродвигателей; для этого они соединены между собой отдѣльными проводами, проходящими по всей длинѣ поѣзда и примыкающимъ къ двумъ ручнымъ соединителямъ на концахъ поѣзда: слѣдовательно, въ поѣздѣ изъ 4 вагоновъ имѣются 2 ручныхъ соединителя, а въ группѣ изъ 8 вагоновъ—4. Каждый изъ такихъ соединителей можетъ управлять поѣздомъ, но само собой разумѣется, что пользуются лишь однимъ.

Электродвигатели примѣняются шунтовые. Вслѣдствіе этого при движеніи поѣзда по уклону, а также съ тормазами, двигатели работаютъ, какъ генераторы,

даютъ сами энергію идущую или на станцію или въ другіе вагоны. Одинаковаго дѣйствія всѣхъ двигателей одного поѣзда достигаютъ, въ этомъ случаѣ, простымъ вращеніемъ ручки соединителя, приводящимъ въ движеніе автоматическое приспособленіе. Общія выгоды такой работы двигателей (экономія тока, возможность пользоваться рѣдко механическимъ тормазомъ и т. п.) и поэтому мы не будемъ останавливаться на нихъ. Примѣненіе шунтовыхъ двигателей имѣетъ еще большія выгоды, вслѣдствіе особыхъ условій работы городск. эл. ж. д. въ Вѣнѣ: малыя разстоянія между остановками, большое число уклоновъ (до 20 на милю).

Двигатели установлены непосредственно на оси, между колесами, вслѣдствіе чего двигатели весьма тяжелы, но за то движеніе вагона безшумно и спокойно. Тормаза работаютъ сначала подѣ дѣйствіемъ возвратнаго тока, затѣмъ—тока коротко замкнутыхъ двигателей; кромѣ того, вагоны снабжены и воздушными тормазами низкаго давленія, приводящимися въ дѣйствіе также электрической энергіей.

Для опредѣленія достоинствъ системы Сименса и Гальске былъ сначала пущенъ поѣздъ, составленный изъ 4-хъ вагоновъ, имѣвшихъ 2 двигателя, одинъ автоматическій соединитель, 2 ручныхъ, расположенныхъ по концамъ поѣзда и воздушный тормазъ низкаго давленія. Этотъ поѣздъ сдѣлалъ рядъ пробѣговъ на пробной линіи ночью во время прекращенія существующаго движенія. Опыты показали, что всѣ приспособленія и приборы работали вполне удовлетворительно. Пусканье съ мѣста вагонъ и нажимъ тормазовъ совершались плавно и безъ толчковъ.

Нормальная скорость достигалась быстро, по уклону спускались безъ механическихъ тормазовъ. Будутъ произведены также опыты съ поѣздомъ изъ 2-хъ группъ (8 вагоновъ) и эти опыты дадутъ возможность окончательно судить о сравнительныхъ достоинствахъ электрической тяги относительно паровой.

(J. d. C. d. f. a.-h.)

Электрическая желѣзная дорога Чикаго - Жолье. Эта дорога открыта всего только нѣсколько мѣсяцевъ и заслуживаетъ особеннаго вниманія, такъ какъ она является одной изъ большихъ по длинѣ изъ существующихъ троллейныхъ линій, которая обыкновенно не длиннѣе нѣсколькихъ километровъ, разстояніе же между Жолье и Чикаго около 30 миль, именно 48,270 км.

Центральная станція находится въ Жолье; и беретъ энергію отъ рѣки Деспленъ, отъ которой, между прочимъ, берутъ начало каналы Иллинойса и Мичигана. На станціи установлено 12 турбинъ, раздѣленныхъ на двѣ группы, по шести въ группѣ; они приводятъ въ движеніе 2 альтернатора компаніи General Electric Co, мощностью въ 750 килов. каждый. Кромѣ этихъ большихъ, еще 2 меньшихъ турбины соединены въ отдѣльности каждая съ однимъ возбудителемъ постоянного тока мощностью въ 75 к.-в., при 125 вольтахъ. Альтернаторы, съ вращающимися индукторами, даютъ трехфазный токъ напряженіемъ въ 2300 вольтъ (частота—60), который трансформируется на трехъ подстанціяхъ: одной въ Жолье и двухъ другихъ, промежуточныхъ, въ Лемонтѣ и въ Сюмми.

На подстанціи въ Жолье 4 трансформатора, въ 210 килов. каждый, повышаютъ напряженіе тока съ 2300 вольтъ до 15000 вольтъ. Этотъ токъ передается въ Лемонтъ, гдѣ напряженіе его при помощи 3 трансформаторовъ въ 110 килов. каждый опять понижается до 575 вольтъ. Тутъ же установленъ вращающійся трансформаторъ, состоящій изъ индукціоннаго двигателя въ 360 лоша. силъ и генератора постоянного тока, многополюснаго, на одной оси съ двигателемъ; этотъ трансформаторъ уже посылаетъ постоянный токъ въ 550 вольтъ въ питательные провода. Кромѣ того, на подстанціи установлены: батареи аккумуляторовъ Елес-

tricity Storage Compagnie изъ 288 элементовъ и вращающихся трансформаторъ въ 46 лошадиныхъ силъ для добавочнаго напряженія (повыситель напряженія).

Подстанція въ Сюмми совершенно такая же, какъ въ Лемонъ.

Линія высокаго напряженія состоитъ изъ 6 алюминевыхъ проводовъ: они протянуты выше троллейныхъ проводовъ. Столбы, на которыхъ, слѣдовательно, протянуты провода высокаго напряженія, питательные фидера и троллейные провода поставлены между 2 путями.

Вагоны 52-хъ-мѣстныхъ, снабжены каждый 4-мя двигателями General Electric Compagnie въ 50 лошадиныхъ силъ и развиваютъ скорость отъ 40 до 50 миль въ часъ, такъ что весь путь проходятъ меньше чѣмъ въ часъ. Цѣна за проѣздъ съ 5 фр. при паровой тягѣ, на новой электрической линіи могла бытъ понижена до 1,75 фр.

Электрическая тяга на желѣзныхъ дорогахъ въ Англии. Лангдонъ въ своей рѣчи, прочтенной на собраніи Института Инженеръ-Электриковъ въ Лондонѣ затронулъ вопросъ о введеніи электр. тяги на желѣзныхъ дорогахъ. Онъ убѣжденъ, что паровозъ уже видѣлъ свои лучшіе дни, и что въ ближайшемъ будущемъ его мѣсто займетъ электровозъ. Если косность еще мѣшаетъ желѣзнодорожнымъ правленіямъ предпринимать крупныя затраты, пока есть малѣйшее сомнѣніе въ ихъ выгоду, то имъ скоро придется считаться съ частными инженерами, которые не задумаются провести новую электрическую ж. д. параллельно любой существующей паровой. Такъ, парламентъ уже разрѣшилъ постройку электр. ж. д. большой скорости между Манчестеромъ и Ливерпулемъ, хотя между ними существуетъ 3 наиболѣе дѣятельныхъ ж. д. линіи. Теперь въ парламентѣ представленъ проектъ электр. ж. д. между Лондономъ и Брайтономъ. Остается вообще рѣшить вопросъ, какая изъ системъ электрической тяги является наилучшей. Постоянному току можно было бы отдать предпочтеніе для дорогъ со смѣшаннымъ движеніемъ (товарн. и пассаж.), такъ какъ тамъ важно, чтобы машинистъ могъ мѣнять скорость. При трехфазной же системѣ это не такъ удобно. Но съ другой стороны мѣнять скорость нужно для того, чтобы наверстывать опозданія въ пути вслѣдствіе вѣтра, бури, подъемавъ и т. п., между тѣмъ, какъ извѣстно, что всѣ эти условія не замедляютъ скорости трехфазной системы и, слѣдовательно, позволяютъ обходиться безъ измѣненій скорости. Трехфазный двигатель, въ предѣлахъ своей мощности, идетъ съ одной и той же скоростью и на подъемѣ, и на уклонѣ. Онъ или идетъ по расписанію, или стоитъ. Онъ не борется, подобно паровозу, съ препятствіями, но до опредѣленнаго момента не обращаетъ на нихъ вниманія, а потомъ, разъ предѣлъ перейденъ, онъ останавливается. Поэтому тотъ, кому порученъ надзоръ за двигателями, обязанъ изучить ихъ предѣльную нагрузку въ бурю и въ соответственныхъ случаяхъ не принимать лишняго груза, дабы не превысить таковой. Если великъ составъ поѣзда, то можно пользоваться вторымъ двигателемъ, для котораго не требуется лишнихъ людей, и который, пока въ немъ нѣтъ надобности, остается внѣ цѣпи, не тратя энергіи. Лангдонъ защищаетъ товарные поѣзда большой скорости и, слѣдовательно, уменьшеннаго вѣса. Частое движеніе маленькихъ скорыхъ пассажирскихъ поѣздовъ сдѣлало бы невозможнымъ медленное товарное движеніе въ теченіе дня, и его пришлось бы или устроить ночью, или пускать товарные поѣзда съ большою скоростью, именно 60 верстъ въ часъ. Последней лучше достигать не прибавкою лишнихъ двигателей, а укорачиваніемъ поѣздовъ. Конечно, эта

скорость обойдется дорого и не позволитъ понизить фрахта, но за то путь будетъ наполненъ двойнымъ числомъ частыхъ короткихъ поѣздовъ одинаковой большой скорости (за исключеніемъ экспрессовъ), и исчезнетъ надобность въ постройкѣ параллельныхъ путей. Допуская различную скорость для разныхъ поѣздовъ, полезно имѣть 2 пути: одинъ для скорого, а другой для медленнаго движенія. Слѣдуетъ упомянуть, что и при трехфазной системѣ можно измѣнять скорость двигателя въ извѣстныхъ границахъ для тока даннаго періода, дальнѣйшія же измѣненія скорости достигаются въ двигателяхъ съ зубчатой передачей измѣненіемъ отношенія зубцовъ. Въ настоящее время разные виды подобныхъ машинъ въ ходу на всѣхъ линіяхъ, и каждому роду поѣзда (экспрессу, пассажирск., товарн., балласт.) соответствуетъ особый типъ электровоза. Всѣмъ желѣзнымъ дорогамъ, которымъ угрожаетъ конкуренція электрич. дорогъ, слѣдовало бы сообща произвести опыты для выработки наилучшей системы электр. тяги. (Engineering № 1874).

Передача энергіи въ г. Оклендъ (Калифорнія). Мы сообщали уже нашимъ читателямъ о переходѣ залива Каркивецъ (въ Калифорніи) воздушнымъ проводомъ высокаго напряженія*) Въ допленіе сообщаемъ нѣкоторые свѣдѣнія о самой линіи передачи энергіи.

Городъ Оклендъ (Oakland), лежащій въ бухтѣ Санъ Франциско, получаетъ электрическую энергію отъ трехъ силовыхъ станцій, расположенныхъ на берегу рѣки Юба (Yuba) въ 230 км. отъ города. Линія продолжается еще до Санъ Йозе (все протяженіе 300 км.).

Станціи эти даютъ 17000 л. с., что составляетъ около 57% энергіи водопадовъ. Въ настоящее время напряженіе тока 40000 в., затѣмъ будетъ доведено до 60000 в. Линія передачи изъ алюминія, за исключеніемъ ближайшей къ морю—мѣдной. Линія вездѣ двойная, во избѣжаніе перерыва работъ въ случаѣ порчи.

Продолженіе линіи отъ Окленда до Санъ Йозе несетъ напряженіе лишь 6000 в. Линія состоитъ изъ 3 алюминевыхъ кабелей въ 22 мм. наружн. діаметра. Изоляторы были испытаны на 120 тысячъ вольтъ.

Состязаніе между электрическимъ вагономъ-двигателемъ и курьерскимъ поѣздомъ. Интересное состязаніе имѣло мѣсто въ Канзасѣ (Америка). Около этого города на разстояніи 2-хъ миль идутъ параллельно линія электр. трамвая и линія жел. дор. Случилось, что однажды входя на этотъ участокъ встрѣтились вагонъ трамвая и курьерскій поѣздъ. Машинистъ, увидя это, прибавилъ ходу, но вагоновожатый трамвая рѣшилъ не уступать, и началось состязаніе. Пассажиры обоихъ поѣздовъ также весьма заинтересовались вопросомъ кто побѣдитъ. На первой милѣ курьерскій поѣздъ шелъ впереди на нѣсколько метровъ, но на второй, вагонъ догналъ его и къ концу параллельнаго хода, когда вагоновожатый еще усилилъ токъ, онъ перегналъ курьерскій поѣздъ метровъ на 30.

Потомъ было расчислено, что вагонъ шелъ со скоростью 55 миль (88 км.) въ часъ, причѣмъ еще имѣлъ возможность усилить эту скорость.

*) См. «Электричество» 1901 г. № 24, стр. 352.