

ЭЛЕКТРОЧЕСТВО.

ГОДЪ ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ.

1901.

СЪ ЧЕРТЕЖАМИ и РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.



Издание VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. МЕРКУШЕВА. Невскій просп., № 8.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЖУРНАЛА „ЭЛЕКТРИЧЕСТВО“ за 1901 годъ.

I. Исторія електричества. Теорія науки и техники. Х-лучи.

Наука обѣ електричествѣ къ 1901 году.

В. Лебединскій

стр.

1

Теорія електричества. Проф. Троубриджъ.

72

Нѣкоторые результаты наблюдений надъ свѣченіемъ алюминія въ выпрямителѣ.

Е. Кутейниковъ

83

Современные взгляды на катушку Румкорфа.

В. К. Лебединскій

265

Графическое изслѣдование трехфазного асинхронного двигателя. *А. С. Николаевъ*

281

и 297

Нѣкоторые свойства выпрямленного перемѣнаго тока. *А. Л. Гершунъ*

313

Научный обзоръ.

Къ теоріи когерера

26

О магнитномъ послѣдствіи

27

Изслѣдование постоянныхъ магнитовъ изъ вольфрамовой стали

27

Оказываеть ли магнетизмъ какое-нибудь дѣйствіе на химическія реакціи

27

Проводимость металлическихъ окисей при повышенной температурѣ

27

Сопротивленіе искръ

27

Воспроизведеніе электростатическихъ силовыхъ линій съ помощью оипилокъ

28

Потеря электрическаго заряда чрезъ испареніе .

127

Дѣйствіе сосѣдства діэлектриковъ на длину искры

27

О дѣйствіи бихромата на деполяризацию у катода .

127

Замедленіе электрическихъ разрядовъ

127

Объ образованіи озона подъ дѣйствіемъ тихаго разряда

147

Объ явленіи Вольта

148

Объ остаточномъ магнетизмѣ

148

О появлѣніи электродвижущей силы подъ дѣйствіемъ магнитнаго поля

208

Измѣненіе электродвижущей силы въ магнитномъ полѣ

208

Объ измѣненіи электрическаго сопротивленія при нагрѣваніи

208

Проводимость жидкихъ діэлектриковъ

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

208

Проводимость жидкостной области

стр.

209

291

291

291

292

292

292

292

292

292

292

292

292

292

292

292

Пасторование аккумуляторных пластинъ	164
Объ обращеніи съ элементами „купронъ“	165
Новые аккумуляторы Эдисона	263
Объ одномъ способѣ пускания въ ходъ трехфазныхъ индукционныхъ двигателей	311
Вредъ кислотныхъ паровъ, выдѣляемыхъ аккумуляторами	612
Сравнительные данные относительно генераторовъ постоянного тока большой мощности	323
Однофазный двигатель съ начальнымъ моментомъ вращенія	324
Индукционный асинхроничный двигатель или генераторъ безъ сдвига фазъ между силой тока и напряженіемъ, Александра Гейланда	326
Новый способъ полученія переменныхъ токовъ большой частоты, но низкаго напряженія	341

III. Передача и распределеніе электрической энергіи.

О примѣненіи алюминія для электрическихъ проводовъ	144
Къ вопросу о сравнительныхъ достоинствахъ распределенія силы постояннымъ и трехфазнымъ токомъ въ небольшихъ установкахъ. Хардманъ Ирль	162
Рациональное устройство одиночного электрическаго привода и его экономичность. М. В. Зиевъ	177
Электрическая передача энергіи водопада Лавола, въ Финляндіи, въ г. Выборгъ. А. Нотара	329

Обзоръ новостей.

Изоляторъ „Дельта“ высокаго напряженія	15
Составной изоляторъ для воздушныхъ проводовъ электрическихъ жел. дорогъ	62
Вліяніе вида періодическихъ кривыхъ напряженія на зарядный токъ линій передачи Баумъ	166
О вліяніи желѣзныхъ оболочекъ на кабели для переменного тока. Фельдманъ и Герцогъ	167
Къ вопросу объ экономии въ проводахъ при употребленіи аккумуляторовъ при передачѣ энергіи на небольшія разстоянія. М. Латуръ	169
Реакція самоиндукціи въ большихъ трехфазныхъ линіяхъ	211
Подвѣсы для воздушныхъ проводниковъ	261
Къ вопросу о преимуществахъ трехфазного тока для передачи энергіи	294
Примѣненіе алюминіевыхъ проводовъ для передачи силы	295
Перекрытие большихъ пролетовъ воздушными проводами для токовъ высокаго напряженія	352
Кронштейны для изоляторовъ	354
Діэлектрическія потери въ конденсаторахъ и капаціяхъ и вліяніе ихъ на электрическое распределеніе. Черльсь Дрисдаль	338

IV. Научные и измѣрительные приборы; методы измѣрения. Принадлежности электрическихъ установокъ.

Автоматический регуляторъ напряженія, системы инж. Эм. Дика

стр.	стр.
164	Алюминіевый выпрямитель переменного тока и его примѣненіе. В. Ф. Миткевичъ
165	17, 33
263	Объ измѣреніи частоты переменныхъ токовъ. А. Кузнеццовъ
311	81
612	Приборъ для демонстрированія нѣкоторыхъ явлений въ цѣпи переменного тока. М. Шателенъ
323	65
324	Счетчики трехфазного тока. Инженеръ Меллигеръ. А. Гофманъ
326	100
341	О приборѣ для измѣрения разности фазъ и формъ кривыхъ переменныхъ токовъ. А. Кузнеццовъ
	154
	Одинъ изъ способовъ измѣрения сопротивленій вольтметровъ и амперметровъ. А. Кузнеццовъ
	159
	Искусственное нагруженіе машинъ переменного тока. Р. Гольдшмидтъ
	306

Обзоръ новостей.

Ртутный прерыватель тока, системы Вейсмана и Видтса	12
Вращающійся электрическій счетчикъ Эвершеда	45
Телавтомографъ Ричи	45
Определеніе мощности въ цѣпи переменного тока, съ помощью вольтметра и амперметра, по методѣ Э. Рейца	60
Приборъ для измѣрения сопротивленія рельсовыхъ стыковъ	61
Автоматический выключатель для сильныхъ токовъ, Германа Мюллера	79
Автоматические реостаты для пускания въ ходъ машинъ, „Всеобщ. Компаний Электричества“	151
Испытание сопротивленія изоляціи кабелей, по способу д-ра Рабиновича	170
Двѣ большихъ индукционныя катушки	172
Новый предохранитель	173
Астатический ваттметръ для постоянного и переменного токовъ	173
Измѣритель частоты переменного тока	210
Определеніе емкости аккумуляторныхъ батарей, по способу Э. Суми	211
Изслѣдование счетчиковъ различныхъ системъ	212
Счетчикъ электрической энергіи „Вулканъ“	213
Новый приборъ для измѣрения силы магнитнаго поля	217
Комплектъ вспомогательныхъ приборовъ, конструкціи пр. Эдельмана, для испытания кабелей	217
Автоматические реостаты для переменныя направлениія вращенія, Всеобщей Компаний Электричества	219
Электрический приборъ, сообщающій о нагреваціи подшипниковъ	220
Приспособление для устраненія работы трансформаторовъ безъ нагрузки	258
Приборъ, системы Лорте и Жену, для лѣченія свѣтотомъ, по способу Финзена	261
Приборъ для измѣрения магнитной проницаемости желѣза и стали	262
Электрическій гризуметръ	312
Смазывающее вещество для коллектора	327

V. Электрическое освѣщеніе.

Научный обзоръ.

Изслѣдование свойствъ калильныхъ тѣлъ лампочки Нераста
--

Отдача лампочекъ накаливания	126	Объ электролитическомъ осажденіи свинца	148
Изслѣдованія колебанія свѣта лампъ, питаемыхъ перемѣннымъ токомъ	290	Объ электролитической поляризациіи нѣкоторыхъ электродовъ	293

Обзоръ новостей.

Освѣщеніе улицъ лампочками накаливания	13	Приготовленіе хинона и гидрохинона помошью электролиза	165
Къ вопросу объ удѣльномъ потреблении энергіи и силѣ свѣта лампъ накаливания	14	Электролитическое приготовленіе анилина и бен- зидина	165
Осміевая нить для лампъ накаливания	172	Новая электролитическая дуговая лампа	165
Новая электрическая лампа Р. К. Юитта	222	Электролитический способъ Коуперъ-Кольса при- готавленія параболическихъ зеркалъ	228
Алюминиевые провода для электрическаго освѣ- щенія	229	Изслѣдованія надъ электролизомъ хлористоше- лочныхъ растворовъ по способу „колокола“	293
Новая лампочка накаливания	238	Примѣненіе кальція-карбіда къ добыванію ме- талловъ	293
Электрическое освѣщеніе корабля помошью вѣ- трянаго двигателя	355	Переработка мышьяковистыхъ рудъ въ элекtri- ческой печи	311

VI. Электрическая тяга.

О выборѣ системы тока для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Ванъ Флотенъ	233	Значеніе угольныхъ анодовъ для электролиза хлористошелочныхъ растворовъ	341
Послѣдніе результаты примѣненія системы смѣшанной аккумуляторной тяги въ Берлинѣ. А. Коганъ	278	Предшественники Маркони и Попова	4
Электрическая тяга на линіяхъ итальянскаго общества срединоземноморскихъ ж. д. А. Е. Б.	288	Новая изслѣдованія въ области безпроводо- ной телеграфіи. Л. Г. Гурвичъ	244
Самодвижущійся троллей Ломбаръ-Жерена для автомобилей. Инж. А. Е. Бѣлой.	300	Письмо въ редакцію. А. Постниковъ	48
Подвѣсная электрическая желѣзная дорога Барменъ, Эльберфельдъ и Фоовинкель.	333	Научный обзоръ.	
Сравненіе различныхъ системъ питанія ener- гіей длинныхъ сѣтей электрическихъ ж. д. В. А. С.	346	Примѣненіе телефоннаго пріемника къ телегра- фированію безъ проводовъ	146
Сравненіе электрической тяги съ паровой В. А. С.		Тесла и безпроводочный телеграфъ	147

Обзоръ новостей.

Фотографическій способъ опредѣленія скорости автомобилей	61	Надземная проводка телефонныхъ изолирован- ныхъ проводовъ	32
О стоимости введенія электрической тяги на ширококолейныхъ желѣзныхъ дорогахъ .	223	Телеграфные аппараты Поллака и Вирага позд- нѣйшей конструкціи	43
Остроумное колесо троллея .	225	Звучаніе вольтовой дуги и примѣненіе этого явленія къ телеграфированію безъ про- водовъ	171
Рекуперация энергіи въ примѣненіи къ электри- ческимъ экипажамъ	226	Телефонное сообщеніе съ помощью неизоли- рованного провода, уложенного непосред- ственно на снѣгъ, въ связи съ вопросомъ объ изолирующихъ способностяхъ снѣга .	172
Электрическія желѣзныя дороги въ Германии .	226	Телеграфъ для передачи факсимиле, изобра- женій и т. п.	220
Новая механическая контактная система элек- трической тяги	255		
Новое тормазное приспособленіе	328		
Проектъ переустройства желѣзныхъ дорогъ въ Швеціи	328		

VII. Примѣненіе электричества въ горномъ дѣлѣ. Электролизъ и электрометаллургія. Гальванопластика.

Магнитное обогащенія желѣзныхъ рудъ.		Проекты правилъ безопасности для элекtri- ческихъ желѣзныхъ дорогъ.	23
Горный инженеръ Е. А. Л. 36, 67, 97, 113		Электрическая установка для снабженія во- дой судоходнаго канала. А. Е. Б.	41
Электрохимія и- электрометаллургія въ 1900 году. Л. Гурвичъ	120	Экспонаты фирмы «Акционерное общество электричества, прежде Ламайеръ во Франкфуртѣ на Майнѣ», на парижской всемірной выставкѣ 1900 г. Инж.-техн.	

Научный обзоръ.

Поляризациія при электролизѣ перемѣнными то- ками		М. Н. Левицкій	49
--	--	--------------------------	----

		Стр.	Стр.	
		126	Объ электролитическомъ осажденіи свинца	148
		290	Объ электролитической поляризациіи нѣкоторыхъ электродовъ	293

Обзоръ новостей.

		13	Приготовленіе хинона и гидрохинона помошью электролиза	165
		14	Электролитическое приготовленіе анилина и бен- зидина	165
		172	Новая электролитическая дуговая лампа	165
		222	Электролитический способъ Коуперъ-Кольса при- готавленія параболическихъ зеркалъ	228
		229	Изслѣдованія надъ электролизомъ хлористоше- лочныхъ растворовъ по способу „колокола“	293
		238	Примѣненіе кальція-карбіда къ добыванію ме- талловъ	293
		355	Переработка мышьяковистыхъ рудъ въ элекtri- ческой печи	311
			Значеніе угольныхъ анодовъ для электролиза хлористошелочныхъ растворовъ	341

VIII. Телеграфія, телефонія, сигнализациія и телеаппараты.

		233	Предшественники Маркони и Попова	4
		278	Новая изслѣдованія въ области безпроводо- ной телеграфіи. Л. Г. Гурвичъ	244
		288	Письмо въ редакцію. А. Постниковъ	48

Научный обзоръ.

		300	Примѣненіе телефоннаго пріемника къ телегра- фированію безъ проводовъ	146
		333	Тесла и безпроводочный телеграфъ	147
		346	О нѣкоторыхъ конструкціяхъ передатчика въ безпроводочномъ телеграфѣ	292

Обзоръ новостей.

		61	Надземная проводка телефонныхъ изолирован- ныхъ проводовъ	32
		223	Телеграфные аппараты Поллака и Вирага позд- нѣйшей конструкціи	43
		225	Звучаніе вольтовой дуги и примѣненіе этого явленія къ телеграфированію безъ про- водовъ	171
		226	Телефонное сообщеніе съ помощью неизоли- рованного провода, уложенного непосред- ственно на снѣгъ, въ связи съ вопросомъ объ изолирующихъ способностяхъ снѣга .	172
		226	Телеграфъ для передачи факсимиле, изобра- женій и т. п.	220

IX. Электрическія установки. Состояніе элек- тroteхники въ различныхъ странахъ. Вы- ставки и конгрессы.

		226	Проекты правилъ безопасности для элекtri- ческихъ желѣзныхъ дорогъ.	23
		226	Электрическая установка для снабженія во- дой судоходнаго канала. А. Е. Б.	41
		328	Экспонаты фирмы «Акционерное общество электричества, прежде Ламайеръ во Франкфуртѣ на Майнѣ», на парижской всемірной выставкѣ 1900 г. Инж.-техн.	
			М. Н. Левицкій	49

VII Съездъ немецкихъ электрохимиковъ въ Цюрихѣ. *Л. Г.*

Гитторфъ. О пассивномъ состояніи металловъ.

О. фонъ-Миллеръ. Употребленіе водяныхъ силъ для электрохимической промышленности.

В. Лоренцъ. Объ электрохимическомъ образованіи.

Э. Когенъ. Объ аллотропическомъ превращеніи тока.

Лебланъ. Отчетъ о II международномъ конгрессѣ прикладной химии въ Парижѣ.

Б. Габеръ. Растворимыя щелочныя соли окиси желѣза и желѣзной кислоты.

Ф. Квинке. Отчетъ объ электрохимическихъ аппаратахъ и продуктахъ на Парижской выставкѣ.

В. Нернсть. Электрическая платиновая печь.

В. Нернсть. О потенциалахъ электродовъ.

А. Кюстерь. Объ электролитическомъ осажденіи желѣза и никеля изъ растворовъ ихъ сърнокислыхъ солей.

Г. Бредигъ. Амперманометръ.

К. Эльбесь. Объ окисленіи солей закиси марганца у анода.

К. Эльбесь. Объ электролизѣ сърной кислоты, заключающей въ себѣ желѣзо.

Г. Гольдшмидтъ. Скорость реакцій электролитического возстановленія.

Ф. Габеръ. Новая тѣла сопротивленія.

Лебланъ. Отчетъ франкфуртскаго отдѣленія общества.

Р. Лоренцъ. Отчетъ цюрихскаго отдѣленія общества.

Р. Лоренцъ. Электролизъ расплавленныхъ солей.

В. Пальмайэръ. Опытъ для демонстраціи электролитического давленія растворенія.

М. Лебланъ. Электролитическая регенерация хромовой кислоты и изготовление діафрагмъ, постоянныхъ по отношенію къ дѣйствию кислотъ.

О. Шмидтъ. О техническомъ электролизѣ воды.

В. Лѣбъ. О процессахъ электролитического возстановленія.

А. Тиль. Потенциалъ серебра въ смѣсяхъ бромистаго серебра съ роданистымъ.

К. Норденъ. О распределеніи тока на поверхностиахъ электродовъ.

Электрическая центральная станція для Кронштадтскаго порта.

Собранія членовъ VI отдѣла И. Р. Т. О.

93, 175,

231

Экспонаты Электромеханическихъ заводовъ акціон. общества Броунъ, Бовери и К° на Парижской всемірной выставкѣ 1900 года. *Ю. Ф. Войтакъ*

129

Материалы по истории работы русскихъ въ области электротехники: Ломоносовъ, Рихманъ, Якоби. *Вл. Тюринъ*.Изслѣдованія Рейсса. *Вл. Тюринъ*.Объ изобрѣтеніи Н. М. Семеновымъ спосо-бѣ мѣстнаго отжига такъ называе-мыхъ «гарвеированныхъ» броневыхъ пласти. *В. А. Тюринъ*

345

Отъ Комитета Перваго Всероссійскаго Электротехническаго Съезда.

232

Установка Электрическаго освѣщенія Ялтин-скаго Порта въ Крыму. *А. Нотара*.

242

Отъ Постояннаго Комитета Всероссійскихъ Электротехническихъ Съездовъ.

280

стр.

Электрическое оборудование Парижской Выставки 1900 г. 308

Временные правила для испытания и поверки электрическихъ измѣрительныхъ приборовъ, представляемыхъ въ Главную Палату мѣръ и вѣсовъ. 357

Такса за поверку электрическихъ измѣрительныхъ приборовъ, представляемыхъ въ Главную Палату мѣръ и вѣсовъ. 359

Обзоръ новостей.

Къ вопросу о выключении многополюсныхъ машинъ и проводовъ 63

Электротехнический Съездъ на всеамериканской выставкѣ въ Буффало 230

Длиннѣйшая линія электрической передачи работы 341

Разныя извѣстія.

Ходатайства. Комитета Перваго Всероссійскаго Электротехническаго Съезда 64

XI Съездъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей въ С.-Петербургѣ 80

Конкурсъ рентгеновскихъ трубокъ 96

X. Различные примѣненія электричества въ промышленности, въ военномъ и морскомъ дѣлѣ и въ другихъ областяхъ практики.

Электрическое отопленіе и нагрѣваніе.

Обзоръ новостей.

Электрические ручные сверлильные станки Ц. и Е. Фейнъ 13

Переносная сверлильная машина 220

Нагрѣваніе, посредствомъ токовъ Фуко 229

Система электрического оборудования типограф-скихъ станковъ Йордъ-Леонарда 259

Разныя извѣстія.

Сохраненіе дерева при помощи электрическаго тока 112

XI. Разныя статьи.

Новый фонографъ и новый основной принципъ фонографіи. *В. Левшинъ* 174

Обзоръ новостей.

Случай пораженія молніей 152

Новый фонографический принципъ 166

Соединеніе проводовъ и кабелей помошью сжатія подъ сильнымъ давленіемъ 170

Электрическая проводимость водопроводныхъ трубъ 173

Объ устройствѣ громоотводовъ 227

Вліяніе масла на изолирующую способность слюды 228

Новая гуттаперча 230

Несчастный случай отъ электрическаго тока 295

Сварка мѣдной библиотеки 341

XII. Некрологи.

† Зиновій Граммъ	79
† Елайша Грей	80
† Генрихъ Августъ Роуландъ. A. A.	152

XIII. Бібліографія.

Isolationsmessungen und Fehlerbestimmungen an elektrischen Starkstromleitungen, von F. Charles Raphael. Autorisierte deutsche Bearbeitung von Dr. Apt. Berlin. 1900.
Annuaire pour l'an 1901, publié par le bureau des longitudes. Paris. 1900. B. Л.
Rapports, présentés au Congrès Internationale de Physique reuni a Paris en 1901. Paris. 1901. B. Лебединский
Физико-Математический Ежегодникъ. Москва. 1900. Проф. Шателенъ
Kalender für Elektrochemiker für das Jahr 1901, von Dr. A. Neuburger. Berlin. 1901. Л. Г.
Les phénomènes électriques et leurs applications. Par H. Vivarez. Paris. 1901.
А. Эйхенвальдъ. Катодные лучи. Москва. 1901 года. B. Л.
Georges Dary. A travers l'Electricité. Paris. 190. Tay.

СТР.	СТР.
	L'année électrique, électrothérapie et radiographique, par le Dr. Foveau de Courmelles. Paris. 1901.
79	Привилегии на изобретения. Ал. Пиленко. Спб. 1901 г. B. Шт-ръ
80	E. Heyland. Практическое руководство къ опытному изслѣдованию (приемка) трехфазныхъ иmonoфазныхъ электродвигателей. Переводъ съ нѣм. Т. Нелюбовичъ. Москва. 1901. A. Н.
152	Electromotoren für Wechselstrom und Drehstrom, von G. Rössler. Berlin. 1901. A. Н.
32	Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Funktelegraphie, von. A Slaby. Berlin. 1901. A. А.
48	Agenda—aide memoire de l'Electricien. 1901—1902. Paris. A. А.
90	П. Жанѣ. Основные принципы промышленного электричества. Переводъ съ фр. Т. Габерцеттель и Е. Лехачевскаго. Спб. 1901. B. К. Лебединский
111	Ученіе объ электрической искрѣ. В. К. Лебединскаго. Спб. 1901. Г. Миткевичъ
128	Mesures sur le microphone, par J. Cauro. Paris. 1899. Tay
128	Л. Свенторжецкій. Электротехника. Спб. 1901. Tay
175	Cours de l'électricité, par H. Pellat. Т. I. Paris 1901 г. B. Л.
175	

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Наука обѣ электричествѣ къ 1901 году.

Статья В. К. Лебединскаго.

Начиная новый годъ, принято обрисовывать только что пережитый; вступая въ новое столѣтіе, естественно попытаться очертить прошлое.

Девятнадцатый вѣкъ впервые воспользовался огромнымъ полемъ электричества. Гигантскій трудъ ученыхъ нѣсколькихъ поколѣній распахалъ это поле; неисчислимая количества энергіи превращаются на немъ изъ грубаго вида «силъ природы» въ виды, легко ассимилируемые жизнью. Будущимъ вѣкамъ долго еще пожинать плоды этой работы; но наука подходитъ уже къ новому полю; новый трудъ предстоитъ неутомимому уму.

XIX в. не только далъ новые способы превращать энергию, но и много выяснилъ въ тайнѣ этого превращенія; не только было открыто полученіе тепловой энергіи изъ работы сближенія двухъ разнородныхъ металловъ, или работы передвиженія проводника въ магнитномъ полѣ, но и дана теорія, по крайней мѣрѣ, въ послѣднемъ случаѣ. «Теорія» истекшаго вѣка характерна по своей строгости и стремленію исчерпать явленіе, но она характерна еще и удобопонятностью. Ученіе обѣ электромагнитномъ полѣ доступно не только Амперамъ, В. Томсонамъ, Гельмгольцамъ, но и читателямъ Каппа и С. Томисона; приближается мало по малу къ складу мыслей простыхъ установщиковъ и становится понятно помошью различныхъ сборниковъ въ помощь самообразованію огромной массѣ потребителей электрической энергіи, посвященныхъ лишь въ интересы жизни. Для истекшаго вѣка типично стремленіе ученыхъ не только разъяснять «чудеса науки», но и доказывать ихъ теорію.

Кто знаетъ, можетъ быть наука перестанетъ быть наукой для ученыхъ, сдѣлается дѣйствительной наукой жизни и «будетъ», по словамъ нашего философа, «стройнымъ органическимъ цѣльнымъ, имѣющимъ определенное, понятное всѣмъ людямъ и разумное назначеніе».

Конечно, пока этого еще нѣтъ, и я, вѣроятно, не рискую оставаться на общеизвѣстномъ, и всѣмъ понятномъ, если выберу для характеристики современного знанія обѣ электричествѣ теорію электромагнетизма. Почему въ замкнутой на виѣш-

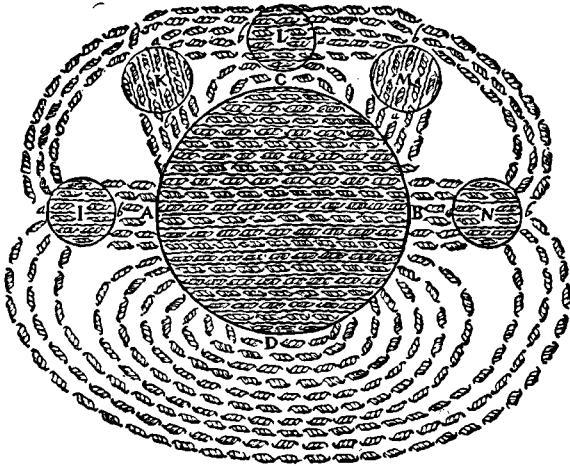
нюю цѣль обмоткѣ якоря,двигающагося предъ полюсами магнита, возбуждается электрический токъ? причину этого явленія можно искать въ дѣйствіи полюса, его свободнаго магнетизма, на движущійся проводникъ; можно свести ее на дѣйствіе на этотъ проводникъ проводника, несущаго намагничивающій токъ, съ помощью амперовскихъ токовъ; въ такомъ случаѣ подъ теорію подходитъ и случай взаимной индукціи соленоидовъ, не имѣющихъ сердечника. Получается чрезвычайно общая теорія, въ которой исчезло представление о магнитномъ полѣ, и которая вся заключается въ законѣ взаимодѣйствія двухъ элементовъ проводника, взаимное разстояніе между которыми измѣняется. Такова теорія Ампера, универсальнаго ума, которому известна была тайна комбинаціи математическихъ формулъ.

Современный техникъ знаетъ, что теперь не пользуются Амперовскимъ возврѣніемъ; для настѣ не исчезло магнитное поле, оно не замѣнено элементарными соленоидами; оно представляется потокомъ, находящемся и въ сердечнику электромагнита, и вѣтъ его, замыкающемся черезъ якорь. Каждый элементъ витковъ якорной обмотки пересекаютъ силовыя линіи этого поля—въ этомъ заключается первопричина всего явленія. Таково возврѣніе Фарадея, не владѣвшаго математическимъ анализомъ, но настойчиво искавшаго правды въ наблюденіи надъ природой.

Намъ такъ удобно послѣ работъ В. Томсона, Максвелля и Каппа вычислять магнитный потокъ съ помощью числа амперъ-витковъ, а по нему—индуктируемый токъ, что мы всѣ согласимся, что фарадеевская теорія одержала рѣшительный верхъ, старая—забыта. Въ теоріи электромагнитной индукціи произошла смѣна возврѣній, явственъ для практики прогрессъ научной мысли; но по существу дѣла этотъ прогрессъ несравненно шире и глубже.

Теорія Ампера основана на взаимодѣйствіи элементовъ тока, находящихся на какомъ угодно разстояніи другъ отъ друга, какъ и законы Кулона, дающіе выраженія для взаимодѣйствія наэлекризованныхъ тѣлъ или магнитныхъ полюсовъ; что такъ удобно примѣняется нами въ разныхъ случаяхъ. Это есть взаимодѣйствіе на разстояніи—идея, установленная Ньютономъ (XVII в.), породившая цѣлья науки въ математикѣ и въ физикѣ. Новая теорія основана на взаимодѣй-

ствіи проводника и элементовъ поля, которые имъ пересѣкаются, т. е. непосредственно сосѣднихъ съ нимъ; и по этой теоріи два тока взаимодѣйствуютъ на какомъ угодно разстояніи, но это только тогда, если ихъ магнитные поля простираются безконечно; эта теорія — противоположна первой въ смыслѣ отрицанія дѣйствія на извѣстномъ разстояніи, и она завоевываетъ себѣ не только поле электромагнитной индукціи, но и электростатическая и магнитная явленія. И эта идея не нова: Декартъ (XVII в.) представлялъ себѣ потоки спиралей (пружинъ), замкнутые чрезъ магнитъ, причемъ имѣлъ понятіе о лучшей проводимости этого потока чрезъ желѣзо, чѣмъ чрезъ воздухъ, о разсѣяніи силовыхъ линій. Рисунокъ *) пред-



Фиг. 1.

ставляетъ большой сферической магнитъ (землю) — съ полюсами въ А и В; меньшіе магниты (якоря) J, K, L, M, N находятся подъ вліяніемъ индукціи: чрезъ нихъ проходитъ частями своими магнитное поле. Рисунокъ во многихъ деталяхъ очень поучительный. Какъ строго соблюдено постоянство числа силовыхъ линій. Къ сожалѣнію только та часть поля, которая не проходить чрезъ желѣзо, изображена равнouю второй его части. Подобныя объясненія были предлагаемы и въ теоріи взаимодѣйствія наэлектризованныхъ тѣлъ (Эйлеръ). Однакомежду ними и современнымъ Фарадеевскимъ глубоко различіе: прежніе философы, не исключая даже и Декарта, понимали эти истеченія, измыслимые ими для объясненія взаимодѣйствій, въ видѣ грубыхъ потоковъ фиктивныхъ жидкостей; нерѣдко фигурировалъ даже и обычный воздухъ. Современная теорія не знаетъ этихъ наивныхъ выдумокъ и прибѣгла къ совершенно другому пониманію явленія.

До двадцатыхъ годовъ настоящаго столѣтія и свѣтъ предполагался особою жидкостью, истекающей съ огромною скоростью изъ источника; чтобы объяснить накоплявшіеся факты, пришлось

такъ усложнять представление о свойствахъ этой жидкости, что въ нихъ становилось трудно распутаться. И вдругъ, въ рукахъ Юнга и Френеля, всѣ свѣтловыя явленія получаютъ простое объясненіе, если предположить, что свѣтъ есть волненіе и притомъ, гдѣ бы онъ ни былъ, волненіе одного и того же тѣла, всемирного эфира.

Эфиръ есть тѣло необычное, несоязаемое, неизвѣданное, гипотетическое; однако физики предположили его ареной такого обычнаго явленія, какъ свѣтъ; въ немъ же, предположили Фарадей и Максвелль, образуется и магнитный потокъ и электрическое натяженіе; въ немъ же разыгрывается и электромагнитная индукція. Явленіе въ гипотетической средѣ технически примѣнено къ реальной жизни!

Если магнитный потокъ явленіе въ воздухѣ или желѣзо, а электрическій токъ — въ мѣдной проволокѣ, хотя бы и непосредственно соприкасающейся съ этимъ воздухомъ, какую связь могли бы мы предположить между этими чисто-физическими явленіями. Единственно въ видѣ передачи движенія: звукъ, какъ движеніе, дѣйствительно переходитъ, напр., изъ металла въ воздухъ и обратно, тепло переходитъ изъ одного тѣла въ другое. Но мы бы ввели туже путаницу въ теоріи электромагнитнаго поля, какая царствовала въ ученіи о свѣтѣ, если бы движеніе, которое должно разумѣть подъ словами «магнитное поле» и «электрическій токъ», предположили въ воздухѣ и мѣди. Они оба происходятъ въ одномъ и томъ же эфирѣ; во всякомъ элементѣ его объема пересѣканіе силовыхъ линій магнитнаго поля связано съ появленіемъ извѣстной э. д. силы, энергіи электрическаго натяженія. Но мы можемъ не хлопотать сбирать эту энергию въ эфирѣ воздуха, или изолятора якорной обмотки: въ немъ она не выдѣлится при обычныхъ условіяхъ работы динамомашины; зато она непрерывно выдѣляется въ мѣди, ибо эфиръ этого «проводника» не выдерживаетъ электрическаго натяженія; энергія электрической деформаціи обращается въ немъ въ тепловую. Это и есть электрическій токъ.

Не то создало эфирную теорію свѣта, что лучи солнца распространяются чрезъ междупланетное пространство, «гдѣ нѣтъ обычной матеріи»; еще менѣе она могла основываться на опытахъ надъ прохожденіемъ свѣта чрезъ торичелліеву пустоту. Точно такъ же нѣтъ опытныхъ основаній эфирной теоріи электромагнетизма. Эфирные теоріи вытекаютъ сами собой, какъ только мы захотимъ представить свѣтъ и электричество, какъ механическія явленія; а, вѣдь, «нужно такъ представлять, или совершенно отбросить всякую надежду, когда либо что-нибудь понять въ физикѣ», восклицаетъ Гюйгенсъ (XVII в.), основатель эфирной теоріи свѣта.

Истекшее столѣтіе подчинило своимъ механическимъ идеямъ и ученіе о теплѣ, обѣ упругости газовъ, о капиллярныхъ явленіяхъ; но всѣ эти теоріи предполагаютъ явленія, происходящими

*) Изъ Principia Philosophiae, Декарта.

исключительно въ обычной матерії; лишь науки обѣ электричествѣ и свѣтѣ въ развитіи своеемъ, все удаляли явленія вонъ изъ обычной матерії; отсюда естественно, что эти двѣ науки сошлись въ одну; главнѣйшими моментами въ ихъ соединеніи были: 1) опытъ Фарадея, когда онъ подѣствовалъ линіями магнитнаго потока на лучъ свѣта, и 2) книга Максвелля, въ которой теорія перемѣннаго электромагнитнаго поля была приведена къ тѣмъ же законамъ, что и Френелевская теорія свѣта. Это послѣднее было уже отожествленіемъ свѣта съ электромагнитною индукціей; и всякий разъ, какъ мы любуемся прозрачностью воздуха, свободного отъ водяныхъ паровъ и угольныхъ частичекъ, прозрачностью чистаго, сухого стекла, свѣже-разломленного горнаго хрустала, мы понимаемъ смыслъ этого отожествленія—это все прекрасные изоляторы: они переносятъ электрическое натяженіе до нашего глаза, не обращая его энергіи въ другіе виды. Съ другой стороны, дерево, металлы, мы сами—«проводники», т.-е. поглощатели электрической энергіи, тѣла непрозрачны, грѣющіяся на солнцѣ.

Вопросъ обѣ электромагнитной индукціи сводится, слѣдовательно, къ вопросу о передачѣ движенія отъ частицы къ частицѣ одного и того же тѣла; основная Максвеллевская уравненія и выражаютъ то, какъ измѣнится къ слѣдующему моменту динамическое состояніе данной точки, если извѣстно распределеніе скоростей въ данный моментъ въ непосредственно съѣднихъ точкахъ. Но то распределеніе скоростей, какое представляется собою электромагнитное поле, совершенно неизвѣстно; это есть «скрытое» для нась движеніе; оставивъ же его произвольнымъ, мы не получимъ законовъ электромагнитной индукціи; отсюда является необходимость сдѣлать о немъ какія-нибудь ограниченія. Какъ примѣръ этому, можно привести циклическій характеръ, приписываемый тому движенію, которое представляется собою электрическій токъ; это—такое движеніе, при которомъ непрерывно, на мѣсто уходящихъ массъ, поступаютъ новыя, тождественные съ первыми; такъ электростатическое напряженіе постоянно образуется вокругъ проводника на мѣсто того, которое непрерывно исчезаетъ въ проводникѣ, обратившись въ тепловое явленіе. Это есть механическій перифразъ понятія о мощности, о ваттахъ, какъ энергіи, выдѣляемой и въ то же время въ равномъ количествѣ вновь запасаемой. Циклическое движеніе по характеру своему незамѣтно и потому принадлежитъ къ типичнымъ «скрытымъ» механическимъ процессамъ. При идеальномъ совершенствѣ науки эти допущенія должны выражать собою данная опыта и не должны привносить ни малѣйшей фантазіи. Открытия будущихъ временъ должны укладываться въ общія уравненія этой идеальной, позитивной науки. Эти научные идеалы высказалъ Герцъ (1894), изслѣдователь электромагнитнаго поля, въ своихъ «Принципахъ механики», представляющихъ возвышенный примѣръ, правда незаконченный, Фарадеев-

ской теоріи физическаго міра. Это не схоластическій анализъ понятій, когда-то мечтавшій дѣдуктивно построить міръ, и не искусство дѣлать открытия помощью Бэконовскихъ правилъ индукціи; это—описаніе въ отвлеченныхъ выраженіяхъ того, что извѣстно, несодержащее ни одной фразы о томъ, чего мы не знаемъ.

Мы вообще далеки отъ такого совершенства, но имѣемъ уже близкіе къ этому отдельные примѣры: развѣ отвлеченные Максвеллевскія уравненія не заключаютъ въ себѣ все безконечное разнообразіе явленій съ электромагнитными волнами, которыя были наблюдены многочисленными послѣдователями Герцца?

Уравненія Максвелля строго недоказаны ни съмѣмъ авторомъ, ни другими, хотя и высокоодаренными электриками; Герцъ предлагаетъ ихъ считать данными, оправданными на опытѣ и потому достойными стать во главѣ теоріи. Съ этимъ многие несогласны, но, въ сущности, пока вѣтъ такъ и дѣлаютъ. Циклическіе процессы, которые разумѣются, но не охватываются представлениемъ, могутъ быть лишь болѣе или менѣе удачно иллюстрируемы механическими моделями, какія напр. предложены Максвеллемъ, Эбертомъ, Больцманомъ; всматриваясь въ ихъ дѣйствіе, нужно отвлечься отъ грубыхъ механическихъ деталей, чтобы приблизиться къ процессу электромагнитной индукціи. Такъ, напримѣръ, вertiaющееся ма-ховое колесо (безъ спицъ) служить иллюстраціей циклическаго движенія: его вращеніе также совершенно незамѣтно, если на немъ неѣть ни одной царапины, если на мѣсто каждого его элемента въ каждое мгновеніе становится другой, тождественный съ нимъ. Но только отвлеченный образъ этого колеса можно принимать за характеристику скрытаго движенія въ электромагнитномъ полѣ. Какъ удалились мы отъ «отца новой философіи», считавшаго первымъ правиломъ «не примѣшивать къ своимъ сужденіямъ ничего, кроме того, что представлялось бы уму столь ясно и отчетливо, что не являлось бы никакого повода къ сомнѣнію». Это сказано въ XVII в... XIX в. болѣе легкомыслѣнъ въ метафизикѣ: въ теоріи электромагнитнаго поля, а слѣд. и въ электромагнитной теоріи свѣта, какъ и во Френелевской оптицѣ, основная причина туманны; зато наука намъ разъяснила истину съ тѣхъ ступеней, которыя близки уже къ самому опытному факту; и сколько технически оправдавшихся подсчетовъ электромагнитной индукціи, столько доказательствъ точности и строгости современного ученія о явленіяхъ природы.

Вы видите, что смѣна воззрѣній на электромагнитное поле имѣеть, дѣйствительно, широкій смыслъ: она знаменуетъ собою сведеніе ученія обѣ электромагнетизмѣ на общемеханической почвѣ къ ученію обѣ эфирѣ, соединеніе его съ теоріею свѣта; знаменуетъ, наконецъ, характерную для XIX в. философію науки, близкой къ практической жизни.

Чисто эфирная Френелевская теорія свѣта, от-

лично объясняя огромный класс явлений, начиная с отражения и кончая сложными случаями эллиптической поляризации, совершенно не заключает въ себѣ учения о разложеніи сложного свѣта призмою и о поглощении. Для объясненія этихъ явлений нужно вспомнить объ обычной матеріи. Насколько капризное вліяніе матеріи можетъ заслонить основныя явленія, видно, напр. изъ слѣдующаго: эбонитъ, какъ отличный изоляторъ, долженъ быть проводникомъ свѣтовыхъ волнъ; мы знаемъ, что онъ—непрозраченъ. Но въ дѣйствительности онъ непрозраченъ лишь для нѣкотораго участка эфирныхъ волнъ—между ними—волнъ, видимыхъ глазомъ; онъ подобенъ синему стеклу, непропускающему волны красныхъ лучей, а отнюдь не есть тѣло непрозрачное вообще, вродѣ металловъ. Вліяніе матеріи на явленія въ эфирѣ совсѣмъ не подчинено еще никакой общей теоріи; каждый шагъ въ изученіи гистерезиса, измѣненія магнитной проницаемости съ температурой, измѣненія сопротивленія отъ какихъ-либо физическихъ причинъ—все это дается лишь путемъ тщательного опытного изслѣдованія. Попытки объясненій свойствъ желѣза мы находимъ лишь въ статьяхъ В. Томсона; одинъ пересказъ ихъ занялъ бы размѣръ всего настоящаго обзора.

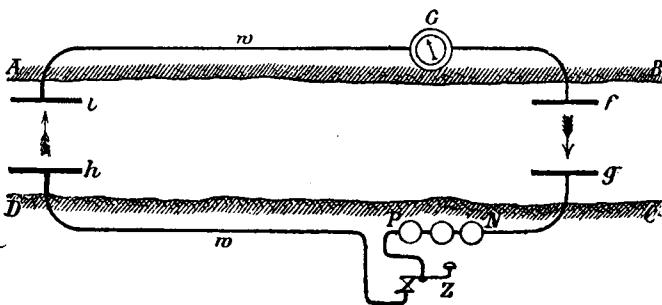
Въ послѣднее десятилѣтіе живой интересъ физиковъ возбудили разряды электричества чрезъ газы. Всѣ уже видѣли, какъ рентгеновы лучи проходятъ чрезъ мышцы человѣческаго тѣла, отбрасывая тѣнѣ отъ скелета. Дѣло психолога и анатома рѣшать вопросъ о причинахъ интереса толпы и о практическомъ значеніи этого блестящаго открытия. Физика заставляется задуматься тѣтъ фактъ, что для х—лучей въ большой мѣрѣ прозрачны сами металлы. Это, согласно сказанному выше, совсѣмъ плохо вяжется съ эфирной «свѣтовой» теоріей этихъ лучей; но предположеніе, что они—потокъ матеріи, встрѣчаешь еще больше затрудненій; количество явленій подобныхъ Рентгеновскому растетъ съ каждымъ годомъ: сюда относятся лучи Беккерелевы, связь между ультрафиолетовыми свѣтомъ и разрядомъ, катодный потокъ, явленія въ Гейсслеровой трубкѣ, въ искрѣ. Наука совершенно неожиданно, послѣ столькихъ побѣдъ, въ недоумѣніи останавливается на распутьи между теоріею эфирною и теоріею обычной матеріи; ни та, ни другая во всеоружіи своихъ выработанныхъ формъ не даетъ въ этихъ случаяхъ отвѣта. Можетъ быть, это рѣзкое разграничение двухъ реальностей уже не своевременно; быть можетъ, все яснѣѣ выступающая теорія іоновъ и представляеть собою сглаживаніе этой рѣзкости, компромиссъ между представлѣніями о чистотѣ эфирѣ и обычной матеріи, путь средній—между эфирной и матеріальной теоріями.

В. Лебедевъ

Предшественники Попова и Маркони.

Инж. Прашъ помѣстилъ въ „Zeitschrift für Elektrotechnik“ обширную статью о трудахъ предшественниковъ Попова и Маркони.

Первые шаги въ этой области относятся къ 18-му столѣтію, когда испанскій физикъ Сальва, въ одномъ изъ докладовъ Барселонской Академіи Наукъ, указываетъ, что не представляется невозможнымъ установить телеграфные сошенія между островомъ и материкомъ безъ помощи кабеля: стоять лишь провода отъ двухъ источниковъ перемѣнного тока опустить въ воду, причемъ вода явится проводникомъ электрическихъ явленій, и посредствомъ искръ можно будетъ передавать и получать определенные сигналы. Послѣ Сальва надѣ этимъ вопросомъ работалъ, хотя и безъ успѣха, Земмерингъ (1811). Но первымъ, доказавшимъ экспериментально возможность обходиться безъ непрерывнаго кабеля при телеграфированіи, былъ Штейнгель (1838 г.); именно имъ было показано, что можно вызывать отклоненіе магнитной стрѣлки дѣйствіемъ на разстояніяхъ до 50 футъ. Такъ какъ, однако, дѣйствіе тока на стрѣлку, по измѣреніямъ Штейнгеля, убываетъ обратно пропорционально квадрату разстоянія, вслѣдствіе чего телеграфированіе на дальнія разстоянія не удавалось, то онъ отказался впослѣдствіи отъ своей идеи и обратился къ пользованію лучистой теплотой, отбрасываемой (при помощи рефлектора) на удаленную термобатарею. Только въ 1842 году, Морзъ удалось произвести опыты надъ телеграфированіемъ безъ проводовъ при практическихъ, а не лабораторныхъ условіяхъ. Во время одного изъ испытаний подводного кабеля, проходившее около берега судно порвало этотъ кабель. Это было побудительной причиной къ работамъ Морза въ указанномъ направлѣніи. Въ концѣ того же года онъ уже производилъ опыты въ морскомъ каналѣ около Вашингтона. Схема его установки представлена на фиг. 2. Съ каждого берега канала были опущены въ воду провода, оканчивавшіеся металлическими пластинами большихъ размѣровъ. На станціи отправленія имѣ-

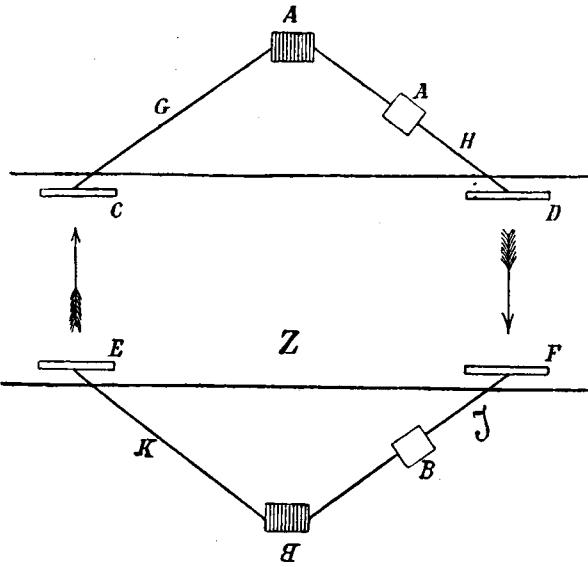


Фиг. 2.

лась батарея PN и сигнальный аппаратъ (ключъ) Z; на приемной станціи—чувствительный гальванометръ G. Продолжателемъ этихъ работъ былъ Буомань-Линдзей, который въ 1854 г. предложилъ установку (фиг. 3), въ общемъ сходную съ установкой Морза. На фиг. 3 А, А означаютъ батарею и аппараты одной станціи, В, В—другой. Для правильной работы оказалось необходимымъ, чтобы разстоянія CE и DF были меньше, чѣмъ CD и EF. Практически Буомань-Линдзей удалился установить сообщеніе на разстояніи 2 километровъ. Линдзей до конца жизни оставался при твердомъ убѣждѣніи, что идя по его пути, можно установить телеграфное сообщеніе между Европой и Сѣв. Америкой.

Дж. Вилькинсъ въ 1845 г. предложилъ аналогичный проектъ соединенія телеграфомъ Англии съ Франціей, путемъ установки на берегахъ Па-де-Кале двухъ длинныхъ параллельныхъ проводовъ, съ за-

рытыми въ землю (или опущенными въ воду) концами. Включая въ одну цѣпь ключъ и сильную батарею, а въ другую—чувствительный аппаратъ, можно, по его мнѣнью, передавать сигналы съ достаточнымъ успѣхомъ. Токъ въ первой цѣпи, при замыканіи ея, идетъ отъ одной пластины, зарытой въ землю, къ другой, не по прямолинейному направлению, а рас-



Фиг. 3.

пространяется лучеобразно по разнымъ направленимъ; захватывая на пути проводникъ съ меньшимъ сопротивлениемъ, чѣмъ окружающая среда (цѣпь приемного аппарата), токъ устремляется въ этотъ проводникъ. Это представление Вилькинса о сущности явленія безпроводочной телеграфіи является лишь развитіемъ идеи его предшественниковъ. Заслуга же его предъ наукой заключается въ изобрѣтеніи особаго приемного аппарата, послужившаго впослѣдствіи основой для конструкціи приборовъ Вестона.

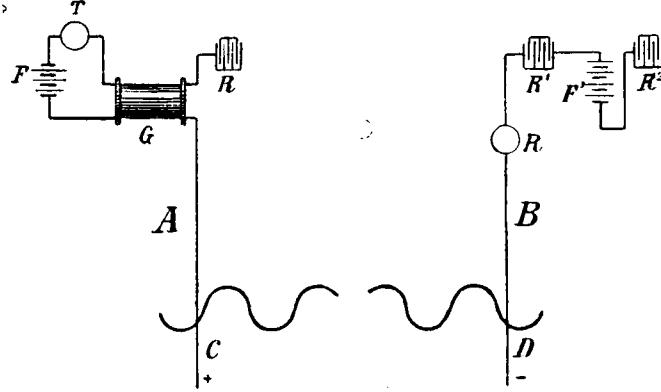
Въ идеѣ приборъ Вилькинса состоитъ изъ нѣсколькихъ катушекъ очень тонкой проволоки, высшей проводимости, подвѣшеннѣхъ въ сильномъ магнитномъ полѣ, причемъ чувствительность прибора зависитъ не только отъ силы тока въ первичной цѣпи (станціи отправленія), но и отъ напряженія магнитнаго поля приемнаго прибора, которое можно регулировать по произволу.

Подобная испытанія вели затѣмъ О'Шоунеси (1849), Э. и Г. Гайтоны (1852—72), Дерингъ (1853), Дж. Говардъ (1862), Моверъ (1868), Бурбузъ (1870) и Лумисъ (1872), но ихъ проекты не получили практическаго осуществленія, главнымъ образомъ, за неимѣніемъ въ то время достаточно чувствительнаго приемнаго аппарата.

Изобрѣтеніемъ телефона былъ данъ въ руки изслѣдователей именно такой приборъ и съ этого времени работы надъ безпроводочнымъ телеграфированиемъ ведутся въ гораздо болѣе широкихъ размѣрахъ и заинтересовываются уже не отдельныхъ только лицъ.

Первымъ, примѣнившимъ для этой цѣли телефонъ, былъ Дж. Готтъ, завѣдывающій телеграфомъ на о. Сен-Пьеръ. Онъ замѣтилъ, что сифонные отмѣтчики, которые были довольно распространены на станціяхъ этой сѣти, нерѣдко воспринимаются депеши, направленныя въ другія мѣста, и вообще весьма чувствительны къ какимъ-то постороннимъ вліяніямъ. Работая надъ этимъ вопросомъ, онъ пришелъ къ тѣмъ же выводомъ, что и Вилькинсъ, но совершенно независимо отъ послѣдняго, и предложилъ замѣнить сифонный отмѣтчикъ телефономъ.

Вслѣдъ за этимъ проф. Троубриджъ замѣтилъ, что сигналы о полуднѣ, даваемые изъ обсерваторіи Гарвардскаго Университета по телеграфу въ Бостонъ, воспринимаются телефонными аппаратами городской телефонной сѣти, не связанной съ телеграфной, и рѣшилъ, что причину этого явленія слѣдуетъ искать въ возникновеніи индуктивныхъ токовъ въ цѣпіи телефоновъ. Путемъ дальнѣйшихъ изслѣдований, Троубриджъ пришелъ къ заключенію, что при разрѣзѣ тока чрезъ землю, зарытая въ нее пластины являются источникомъ распространенія нѣкоторыхъ электрическихъ колебаній, посредствомъ которыхъ возможно, по его мнѣнью, сношеніе на огромныхъ разстояніяхъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ Троубриджъ настаивалъ на заключеніи, что наиболѣе примѣнительно безпр



Фиг. 4.

водное телеграфированіе должно быть на морѣ, и съ этой цѣлью работалъ надъ установлениемъ сношеній съ судами въ морѣ. Въ 1882, по указаніямъ его, Пель производилъ съ успѣхомъ телеграфированіе на рекѣ Потомакъ, на разстояніи въ 1,5 килом.

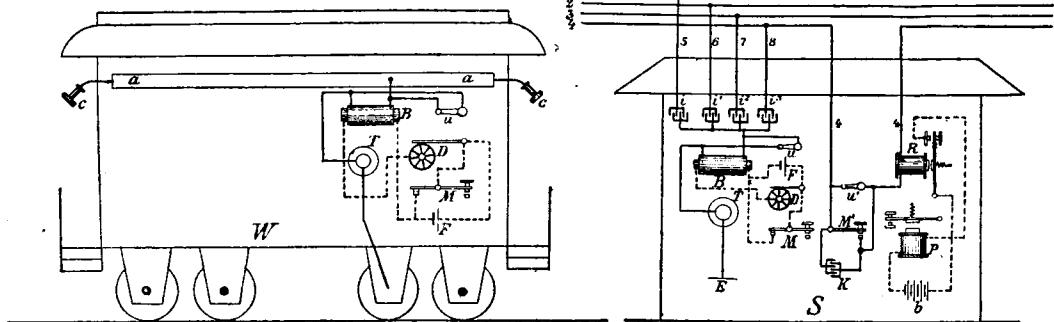
Въ 1883 г. проф. Долбіръ (Dolbear) построилъ очень простой приборъ для безпроводной телеграфіи, схематически изображеній на фиг. 4; здѣсь *A* есть станція отправленія, *B*—получающая станція, *C* и *D*—проводы, опущенные въ воду или землю, *G*—индукціонная катушка, *T*—телефонный передатчикъ, *R*—приемный аппаратъ; *F* и *F'*—батареи станцій *A* и *B*; *R*, *R'* и *R''*—конденсаторы. Работа станцій значительно улучшалась, когда Долбіръ замѣтилъ конденсаторы *R*, *R'*, *R''*—большими металлическими листами, раздѣленными слоемъ діэлектрика, а микрофонъ *T*—телеграфнымъ ключемъ Морза. Еще болѣе дѣйствительной оказалась замѣна конденсатора *R*—большимъ змѣемъ, оклееннымъ листовымъ золотомъ и запущеннымъ въ воздухъ. Этотъ змѣй соединялся съ однимъ зажимомъ вторичной цѣпи катушки *G* при помощи легкаго проводящаго шнура. Этимъ, между прочимъ, проф. Долбіръ ввелъ принципъ увеличенія района дѣйствія аппаратовъ помощью примѣненія вертикального длиннаго проводника, приѣненный впослѣдствіи и Маркони.

Нѣсколько ранѣе, въ 1881 г., А. Броунъ предложилъ проектъ сигнализации между поѣздомъ, находящимся въ пути, и станціей, независимо отъ ихъ разстоянія: если проводникъ тока проложить вдоль полотна дороги, а на локомотивѣ или въ какомъ-либо вагонѣ поѣзда установить мощнную индукціонную катушку, то всякое колебаніе силы тока въ первомъ проводѣ вызоветъ соответственное измѣненіе въ цѣпіи катушки, и обратно. Проектъ этотъ не получилъ практическаго осуществленія.

Но въ томъ же году Вилоуби Смитъ предложилъ изолировать металлическую крышу вагона отъ кузова и соединивъ ее, чрезъ индукціонную катушку съ телефономъ, находящимся внутри вагона, отвести другой конецъ телефонной цѣпи въ землю; надъ

рельсами же провести изолированную линию, какъ можно ближе къ крышамъ вагоновъ. Въ такомъ случаѣ крыша будетъ индуктироваться отъ воздушной линии, и телефонъ будетъ воспринимать сигналы, посыпаемыя со станціи. Этотъ проектъ былъ затѣмъ разработанъ Смитомъ совмѣстно съ Т. А. Эдисономъ, Джиллиландомъ и Фелонсомъ, и въ 1885 г. былъ даже взята патентъ на установку, подобного рода, представленную схематически на фиг. 5, здѣсь *W*—вагонъ въ пути, *S*—станція. Первый снабженъ длинной изолированной металлической полосой *aa*, помѣщающейся, либо на крышѣ, либо на

удалось достичнуть въ этомъ направлениіи удовлетворительныхъ результатовъ, былъ В. Мельвишъ (W.-F. Melhuish). Для этой цѣли онъ соединялъ металлическую броню одного обрывка кабеля—съ однимъ полюсомъ батареи мѣстной станціи, а внутреннюю жилу кабеля—съ другимъ полюсомъ; то же самое онъ дѣлалъ на другой станціи, и получалъ пару конденсаторовъ. Результаты телеграфированія по такому методу получились вполнѣ удовлетворительные, даже въ томъ случаѣ, когда средняя, оторванная часть кабеля была унесена водой; необходимо только, чтобы цѣпь приемной станціи имѣла возможно малое со-



Фиг. 5.

боковой сторонѣ вагона; для повышенія чувствительности, такими полосами снабжались всѣ или, по крайней мѣрѣ, нѣсколько вагоновъ поѣзда, для чего служатъ зажимы *c*. Одинъ зажимъ вторичной обмотки катушки *B* соединялся съ этими полосами, а другой—съ телефономъ *T*, и черезъ него и колесо вагона отводился въ землю. Первичная обмотка катушки включена въ цѣпь мѣстной батареи, вмѣстѣ съ вращающимся прерывателемъ *D*. Въ отвѣтвленіи этой цѣпи находится ключъ Морзе *M*, который въ положеніи покоя коротко замыкаетъ прерыватель. Въ качествѣ телефона-приемника *T* Эдисонъ примѣнилъ электромотографъ-телефонъ, но для этой цѣли одинаково пригодны телефоны и иныхъ системъ.

Для пріема депешъ выключателемъ *U* коротко замыкаютъ вторичную обмотку катушки *B*, и токъ питающій телефонъ идетъ прямо въ землю, не ослабляясь чрезъ сопротивленіе этой обмотки. Для телеграфированія изъ поѣзда на станцію выключатель *U* размыкаютъ, и токъ, индуктируемый во вторичной цѣпіи катушки, заряжаетъ полосы *AA* то положительно, то отрицательно, и вызываетъ тѣмъ измѣненіе въ цѣпіи, ведущей на станцію.

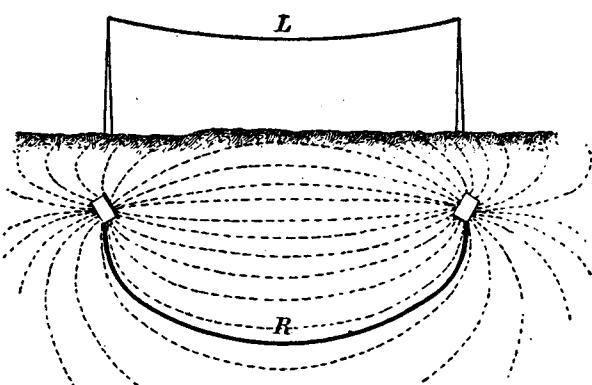
Установка приборовъ на станціи *S* въ идѣйничѣмъ не отличается отъ вагонной установки; *i*, *i*¹, *i*² и *i*³—конденсаторы, соединяющіе пріемные приборы станціи съ обыкновенными телеграфными проводами, *R*—реле и *P*—пишущій телеграфный аппаратъ, такъ что станція въ тоже время служитъ и для телеграфированія, *M*—телеграфный ключъ, *K*—конденсаторъ, регулирующій распределеніе сигналовъ по соотвѣтственнымъ пріемнымъ аппаратамъ. Впослѣдствіе детали устройства были нѣсколько измѣнены, въ цѣляхъ устраненія излишней сложности. Эта система телеграфированія съ успѣхомъ выдержала испытанія на линіяхъ Чикаго—Мильвоке и Чикаго—Сенъ-Поль, но практическаго примѣненія не получила, „вслѣдствіе отсутствія потребности въ подобного рода средствахъ сообщенія“.

Частые случаи поврежденія подводного кабеля въ Индіи, во время бурь, побудили еще въ 1849 году О'Шоунеси изыскывать способы поддерживать телеграфное сообщеніе и въ случаѣ разрыва подводного кабеля, но изысканія его не увѣнчались успѣхомъ, равно какъ и послѣдующія попытки Бліссеса (1858), Швендлера (1876) и Джонстона (1879). Первый кому

противленіе, что достигалось временными выключениемъ изъ этой цѣпи соотвѣтственныхъ аппаратовъ во время пріема депешъ. Описанный способъ примѣнялся нѣкоторое время на практикѣ, но конечно какъ временная мѣра, въ случаѣхъ необходимости.

Начиная съ 1892 г. С.-А. Стивенсонъ (C.-A. Stevenson) съ большимъ успѣхомъ занимался вопросомъ телеграфного сообщенія безъ помощи непрерывнаго провода. Изучивъ работы своихъ предшественниковъ и, на основаніи ихъ трудовъ, приписывая успѣхъ этого способа индуктивному дѣйствію двухъ цѣпей другъ на друга, онъ рѣшилъ усилить эффектъ телеграфной передачи особымъ способомъ расположения проводовъ: именно, на противоположныхъ берегахъ пролива онъ установилъ двѣ гигантскія катушки въ 1,7 метра въ диаметрѣ, состоявшія каждая изъ девяти витковъ обыкновенной телеграфной проволоки; въ цѣпь каждой станціи были включены сильная батарея и надлежащіе пріемные и сигнальные аппараты. И такимъ путемъ ему удалось передавать депеши изъ Муррейфильда въ Демхиль, на разстояніи 720 метръ.

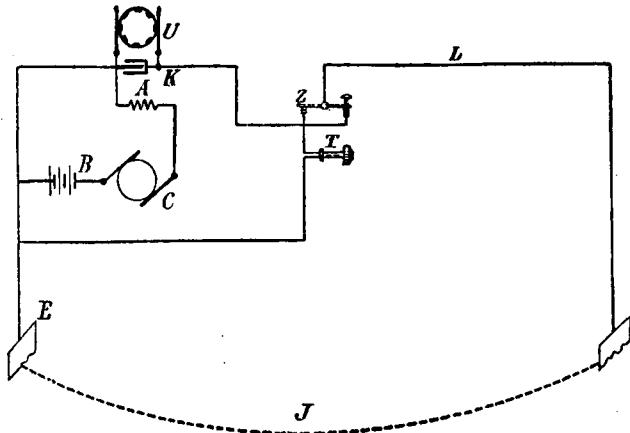
В. Присъ (W. Preece), работавшій надъ этимъ во-



Фиг. 6.

просомъ почти одновременно съ Стивенсономъ, совершилъ отвергаетъ его теорію индуктивного дѣйствія токовъ и приписываетъ удачу опытовъ своего

предшественника исключительно случайности. По теории Приса причиной восприятия сигналов одной станции — другой, является ток, распространяющийся в землю или в воду, между концами прямолинейного провода. Этот ток (фиг. 6) устанавливается в форме широкого пучка отдельных токов, и именно его действию должно приписать успех телеграфирования без непрерывного проводника. Исходя из этой идеи, Прис в 1894 г. построил временные станции на остр. Мюль и Обан (у берегов Шотландии); станции эти работали во время исправления соединявшего их кабеля, порванного бурей; одна из этих станций изображена схематически на фиг. 7. Станция располагала батареей *B* из ста элементов Лекланше, в цепь которой были



Фиг. 7.

включены вращающийся прерыватель *U*, конденсатор *K*, реостат *A*, телеграфный ключ *Z* и телефон *T*. Прерыватель *U* приводился во вращение маленьким электродвигателем *C*, который брал ток от той же батареи *B*; *L* — длинный прямолинейный провод, установленный вдоль берега; *E*, *E* — концы его, опущенные в воду (*J* — предполагаемый путь тока в воде). В 1898 г. построены по способу Приса и работают до сего времени две станции, передаю-

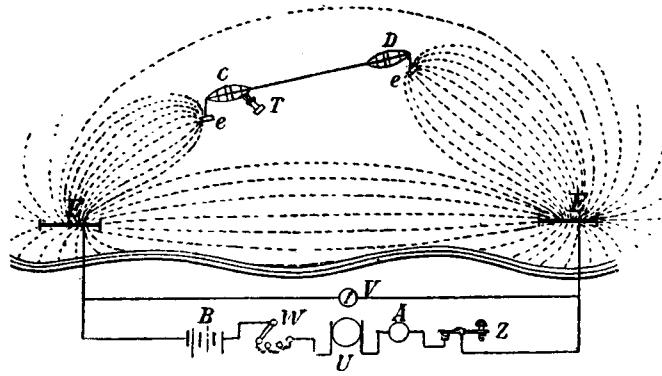
U — вращающийся прерыватель, *W* — реостат, *A* — амперметр, *Z* — телеграфный ключ, *V* — вольтметр, включенный в отвлечение цепи, *E*, *E* — пластины, опущенные в воду, *C* и *D* — две лодки, соединенные между собой кабелем, оканчивающимся двумя пластинами *e*, *e*, также опущенными в воду; *T* — телефон, включенный в цепь кабеля. Таким путем удалось передавать сигналы с берега на лодки, на расстояние 4,5 километра.

Подобное же расположение было применено Виллоуи Смисом при устройстве телеграфного сообщения между г. Круглавеном (Ирландия) и Фастнетским маяком. Здесь частое волнение в проливе неоднократно уничтожало непрерывный кабель, а потому было применено способ Приса (фиг. 9). На берегу Ирландии был проложен проводник, опускавшийся затягиваться в воду; тот же конец, который вел к маяку, оканчивался буем в разстоянии нескольких километров от острова. На острове был прорыт в скалах туннель, в котором проложен другой проводник, также концами опущенный в воду. Кружки на фиг. 9 означают места станций; расстояние между ними равно 12,8 километра. Отметим, что в качестве приемного аппарата здесь применен зеркальный гальванометр д'Арсонвала.

В 1895 г. Китси (Kitsle) предложил применить в качестве приемного аппарата — гейслерову трубку, издававшую свет, когда в цепи станции отправления замыкались токи. В остальных частях расположение приборов предложенное Китси (фиг. 10) мало отличается от метода Эдисона (см. фиг. 5); только линейные провода заменены конденсаторами, устанавливаемыми как на станциях, так и между ними.

В 1896 г. Эвершед предложил устройство для телеграфного сообщения плавучего маяка с берегом; приведенная на фиг. 11 схема его не требует каких-либо пояснений.

Бросая ретроспективный взгляд на труды предшественников Маркони, мы видим, что основная идея искрового телеграфирования была высказана больше ста лет тому назад, но идея эта как бы затерялась и действие беспроводочного телеграфа приписывалось одними — установлению общего замкнутого тока в цепях передающей и приемной станций, через воду и землю, другими — индуктивному действию токов на проводники, находящиеся в поле индуктирующего тока, третьими — распределению тока



Фиг. 8.

щия депеши между Лавернок-Пойнтом и Флетгольмом.

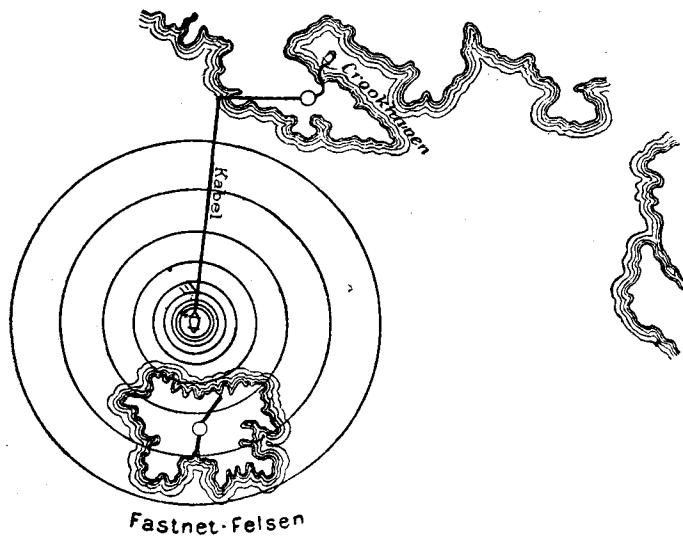
Следуя той же теории о распространении тока в воде в виде цепи системы элементарных токов, С. фон Гатенау построил в 1894 г. на Баннском озере телеграфное сообщение между берегом и лодкой, сущность которого вполне ясно представлена на схеме фиг. 8: здесь *B* — батарея береговой станции,

в воде и земле в виде широких полос, аналогичных системам силовых магнитных линий между двумя разноименными магнитными полюсами.

Но еще в 1877 г. Юэ установил точные основы для беспроводочного телеграфирования. Работая с индукционной катушкой, в вторичной цепи которой был включен телефон, он был поражен необычайным шумом в телефоне. Убедившись, что

причиною этого шума можетъ быть только появление искръ въ прерывателѣ, и замѣтивъ значительную пользу отъ включения микрофона въ вторичную же

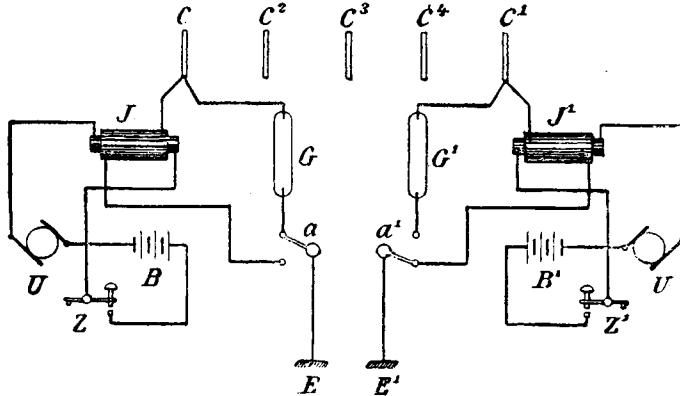
въ цѣляхъ улучшения, Юзъ нашелъ, между прочимъ, что при образованіи искры между металлическими контактами звукъ гораздо сильнѣе, чѣмъ въ случаѣ



Фиг. 9.

цѣпь, Юзъ первоначально работалъ съ установкой представленной на фиг. 12: здѣсь T —телефонъ, соеди-

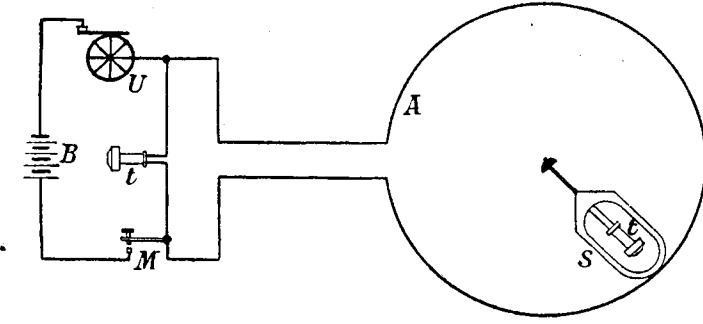
угольныхъ контактовъ. Затѣмъ короткое и внезапное измѣненіе потенциала гораздо дѣйствительнѣе, чѣмъ



Фиг. 10.

ненный съ цѣпью прерывателя J посредствомъ провода W , длиною въ нѣсколько метровъ, C —катушка съ

продолжительное, причемъ эффектъ совершенно не зависитъ отъ величины искры. Въ качествѣ микро-

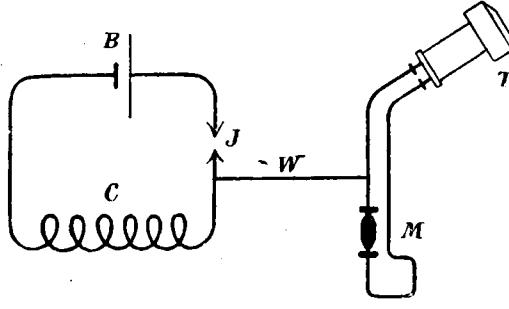


Фиг. 11.

большой самоиндукціей, B —батарея; M —микрофонъ, включенный въ цѣпь телефона. Видоизмѣненія схемы

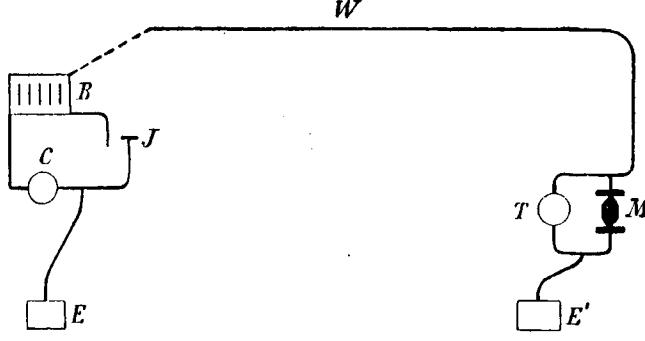
фона Юзъ пробовалъ примѣнять весьма различные приборы; между прочимъ, онъ испытывалъ стеклян-

ную трубку, наполненную металлическими опилками (предвосхитивъ тѣмъ идею когерера Гранли), но она оказалась непригодною для его цѣлей. Закончивъ лабораторныя изслѣдованія, Юзъ построилъ пробную линію, по схемѣ фиг. 13, где *B*—батарея, *J*—прерыватель, *C*—возбудительная катушка прерывателя, *T*—телефонъ, *M*—микрофонъ, *E, E'*—пластины, зарытые въ землю, *W*—проводъ, имѣющій небольшой разрывъ (обозначенный пунктирной линіей); сначала



Фиг. 12.

этотъ разрывъ составлялъ 2 метра; затѣмъ разстояніе увеличивалось мало-по-малу, причемъ телефонъ всегда оставался въ соединеніи съ землей. Такимъ образомъ Юзъ довелъ разстояніе до 500 метровъ. При этомъ оказалось, что въ нѣкоторыхъ точкахъ ничего не было слышно, а немножко впередъ или назадъ отъ нихъ телефонъ работалъ вполнѣ правильно. Юзъ объяснилъ это существованіемъ узловыхъ точекъ, образующихся при интерференціи электрическихъ волнъ. Отсюда ясно, что еще до Маркони Юзу удалось установить всѣ основанія воздушного телеграфированія. Къ сожалѣнію, его изслѣдованія не получили своевременно практическаго примѣненія; Юзъ пытался объяснить это явленіе возникновеніемъ электрическихъ волнъ, но были сму-



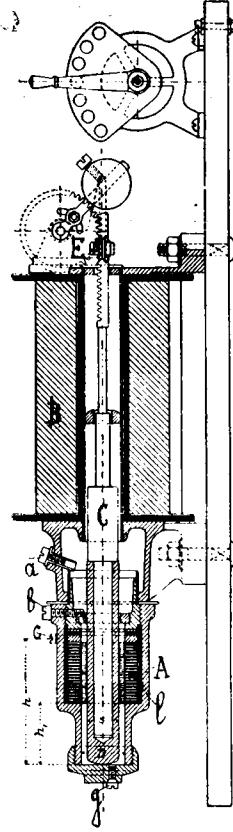
Фиг. 13.

щень представителями англійской электротехники и науки обѣ электричествѣ, объяснявшими ихъ дѣйствіемъ индукціи.

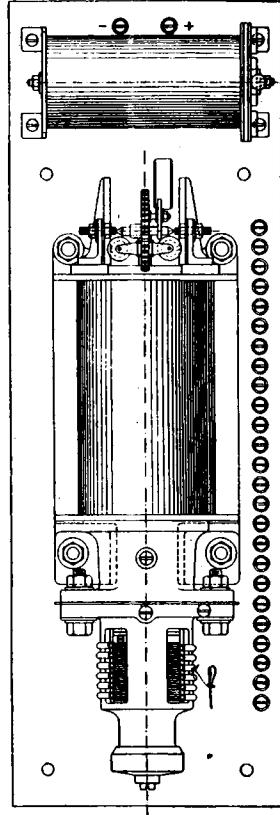
Въ заключеніе добавимъ, что, по послѣднімъ свѣдѣніямъ, Присъ возобновилъ свои прежнія работы надъ установлѣніемъ телеграфного сношенія безъ помощи непрерывнаго провода и не безъ успѣха *).

Автоматический регуляторъ напряженія, системы инжен. Эм. Дика.

Построенный инж. Эм. Дикомъ приборъ для автоматического регулированія напряженія изображенъ на фиг. 14 въ вертикальномъ разрѣзѣ, на фиг. 15—въ планѣ. Главная его часть есть металлический сосудъ *A*, въ расширенной части которого помѣщены, съ мica-нитовыми прокладками, контактныя кольца (*l*) (число ихъ зависитъ отъ условій дѣйствія прибора). Эти кольца снабжены небольшими трубками (*f*) (фиг. 15), выходящими изъ сосуда чрезъ имѣющіяся въ немъ четыре отверстія и служащія для присоединенія



Фиг. 14.



Фиг. 15.

секций реостата. Въ незанятое кольцами пространство сосуда *A* наливается ртуть, играющая въ приборѣ роль подвижнаго контакта. На общей оси съ сосудомъ *A*, надъ нимъ укрѣплена катушка *B*, внутри которой перемѣщается сердечникъ *C*. Нижній конецъ этого сердечника, заключенный въ трубку изъ изолятора, входитъ внутрь цилиндра *A*, образуя нѣкоторый, сравнительно небольшой, зазоръ. Къ верхнѣму концу сердечника прикрѣплена зубчатка, дѣйствующая на шестеренку *E*. Контактный сосудъ снабженъ четырьмя запираемыи винтами отверстіями: верхнѣе изъ нихъ (a) служить для наливанія ртути въ приборъ; второй винтъ (b) дѣйствуетъ на небольшую кольцевую подушку, регулируетъ треніе я съ сердечникомъ *C* такимъ образомъ является успо-коителемъ колебаній послѣдняго, третіе отверстіе (e) служить для выливанія избытка ртути, а нижнѣе (g) для подобной же цѣли, при чисткѣ прибора.

Если сердечникъ опускается до дна контактнаго прибора, то столбикъ ртути касается всѣхъ его контактныхъ колецъ и тѣмъ коротко замыкаетъ магазинъ сопротивленія, присоединенный къ этимъ коль-

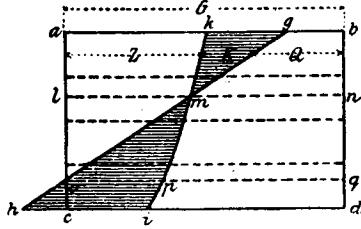
*) См. «Электричество» 1900 г. № 19, стр. 268. www.booksite.ru

цамъ. Но по мѣрѣ поднятія сердечника, столбъ ртути, мало-по-малу понижаясь, вводитъ одно за другимъ эти сопротивленія въ возбудительную цѣль динамомашины.

Для того, чтобы приборъ работалъ на постоянное число амперъ-витковъ катушки B (включенной въ цѣль динамо), или, что то же, на постоянное напряженіе, необходимо выяснить дѣйствіе: подъемной силы катушки B , давленія ртути на сердечникъ и вѣса послѣдняго, въ каждомъ положеніи сердечника и компенсировать чѣмъ-либо ихъ совокупное дѣйствіе.

Для сердечника указанной формы, измѣненіе подъемной силы катушки, при постоянномъ числѣ амперъ-витковъ, представляется, въ формѣ кривой ik (фиг. 16), где по оси ординат as откладывались разстоянія нижняго конца сердечника отъ дна контактнаго сосуда (точка a соотвѣтствуетъ нижнему положенію сердечника, а точка a —наивысшему), а по оси абсцисс—соотвѣтственная величины подъемной силы катушки.

Давленіе ртути на сердечникъ (направленное вверхъ, также какъ и подъемная сила катушки), какъ не трудно подсчитать, есть линейная функция разсто-



Фиг. 16.

янія сердечника отъ дна сосуда A и можетъ быть представлена прямой hg на той же фиг. 16, въ функции той же величины, что и кривая ik (наибольшая абсцисса hd соотвѣтствуетъ низшему положенію сердечника).

Обозначивъ величину подъемной силы катушки чрезъ Z , давленіе ртути чрезъ Q и вѣсъ сердечника чрезъ G , имѣмъ, что для равновѣсія сердечника при всякомъ его положеніи должно существовать слѣдующее равенство

$$G \mp K = Q + Z,$$

гдѣ K есть нѣкоторое перемѣнная сила, потребная для компенсациіи совокупнаго дѣйствія силъ G , Q и K .

Напишемъ равенство такъ:

$$G - Q = Z \pm K;$$

въ такомъ случаѣ діаграмма фиг. 16, гдѣ длина $ab = ln = cd$ —выражаетъ вѣсъ стержня, какъ разъ соотвѣтствующая этой формулѣ, дастъ графическое изображеніе величины этой компенсирующей силы K :

$$\pm K = G - (Q + Z).$$

Какъ видно на фиг. 16, въ точкѣ m пересѣченія кривой ki съ прямой gh соотвѣтствующей разстоянію cl (или dn) сердечника отъ дна контактнаго сосуда, компенсирующая сила K равна нулю, ибо

$$K = ln - (lm + mn) = 0.$$

Затѣмъ, въ точкѣ o величина силы K равна

$$K = oq - (oq + op) = - op,$$

т. е. въ此刻ь, когда разстояніе сердечника отъ дна контактнаго сосуда равно qd , компенсирующая сила K равна по величинѣ подъемной силѣ катушки, но противоположна ей по знаку, ибо въ этомъ положеніи давленіе ртути и вѣсъ сердечника взаимно уравновѣшиваются. Нижняя часть заштрихованной площади (фиг. 16) даетъ для нагрузки A положитель-

ная значенія, верхняя часть—отрицательныя. Эта перемѣнная нагрузка осуществлена въ приборѣ Э. Дика слѣдующимъ образомъ. На оси шестеренки E укрепленъ одноплечій рычагъ съ подвижнымъ грузомъ на концѣ; этотъ рычагъ можно перемѣщать относительно шестерни на довольно большой уголъ (около 90°). Такимъ путемъ грузу на его концѣ можно дать такое положеніе, что въ предѣлахъ перемѣщенія конца сердечника отъ положенія d до n , грузъ будетъ дѣйствовать на сердечникъ въ одномъ направлениі (внизъ), а отъ n до b —въ другомъ (вверхъ) и притомъ такъ, что во всякомъ положеніи

$$G \mp K = Q + Z.$$

Особаго вниманія заслуживаетъ надлежашій выборъ величины сопротивленія каждой секціи магазина сопротивленія, такъ какъ степень равномѣрности прибора весьма существенно зависитъ отъ этой величины. Если чувствительность прибора выше его степени равномѣрности, то сердечникъ испытываетъ быстрыя колебанія въ ту и другую сторону. Подобное явленіе, указывая, что сопротивленіе каждой секціи слишкомъ значительно, создаетъ въ то же время нѣкоторое колебаніе напряженія въ цѣпи динамо, вслѣдствіе поперемѣннаго включенія и выключенія какой-либо секціи реостата.

Такъ какъ регуляторъ построенъ для работы подъ токомъ опредѣленной силы i_n въ катушкѣ, то необходимо также употребленіе особаго добавочнаго сопротивленія r_v чтобы

$$r_v = \frac{E}{i_n} - r_s,$$

гдѣ r_s есть сопротивленіе самой катушки. Это добавочное сопротивленіе помѣщено въ верхней части той же доски, на которой установленъ приборъ. Такой реостатъ позволяетъ менять напряженіе въ опредѣленныхъ предѣлахъ и, обратно, пользоваться однимъ и тѣмъ же приборомъ для динамомашинъ различнаго напряженія.

Если регуляторъ снабженъ еще второю катушкой, включенной или въ главную цѣпь, или въ отвѣтвленіе, и дѣйствующей противоположно первой катушкѣ, то съ помощью такого прибора можно поддерживать опредѣленную разность потенціаловъ въ любой точкѣ распределительной сѣти, не пользуясь при этомъ отдельными контрольными проводами отъ центральной станціи. Величина такой вспомогательной катушки опредѣляется равенствомъ

$$w = \frac{W}{J} \left(\frac{E + e}{r_s + r_v} - i_n \right)$$

гдѣ e есть паденіе напряженія въ главной цѣпи при силѣ тока J , W есть число витковъ главной катушки, а w —искомое число витковъ вспомогательной катушки. При конструированіи регуляторовъ описываемаго типа оказывается весьма удобнымъ, чтобы число витковъ вспомогательной катушки было не велико. Если при этомъ ея сопротивленіе $w = 1$, то максимальная сила J_t тока, проходящаго чрезъ эту катушку, опредѣляется равенствомъ

$$J_t = W \left(\frac{E + l}{r_s + r_w} \right) - i_n$$

Если же сопротивленіе катушки w равно также r_w омъ, то слѣдуетъ, параллельно ей, включить въ цѣпь такое сопротивленіе r_x , чтобы

$$r_x = J_t \frac{r_w}{J - J_t},$$

гдѣ J есть максимальная сила тока динамомашины.

Описанный приборъ можетъ быть съ успѣхомъ примѣненъ также къ регулированію напряженія на собирательныхъ полосахъ центральной станціи, когда на эти полосы работаютъ одновременно нѣсколько динамомашинъ. Въ такомъ случаѣ проще всего одну

изъ динамо соединить съ регуляторомъ Э. Дика, а прочі динамо снабжать обыкновеннымъ реостатомъ. Именно, если нагрузка въ распределенной цѣпи почему-либо падаетъ, и представляется полезнымъ, съ точки зренія экономичности работы, выключить одну изъ динамомашинъ, то неизвѣстныя, при выключении динамо, колебанія нагрузки прочихъ динамо въ значительной степени ослабляются и выравниваются тою динамомашиной, въ цѣпь которой включенъ автоматический регуляторъ.

При значительномъ числѣ динамомашинъ, работающихъ на общія собирательныя полосы, неравномѣрность нагрузки отдельныхъ динамо—явленіе заурядное и, вообще говоря, трудно устранимое. Въ такихъ случаяхъ примѣненіе регулятора Э. Дика къ каждой отдельной динамо оказываетъ весьма существенную пользу, облегчая въ то же время общій надзоръ за работой станціи. На фиг. 17 представлена схема параллельного соединенія трехъ динамо въ послѣднемъ случаѣ. На этой схемѣ D означаетъ динамо, M —ихъ возбудительныя цѣпи, P —автоматические регуляторы, R —ихъ регулирующія сопротивленія и Q —однополюсныя выключатели. Регуляторы снабжены, кроме главной катушки, еще второй диф-

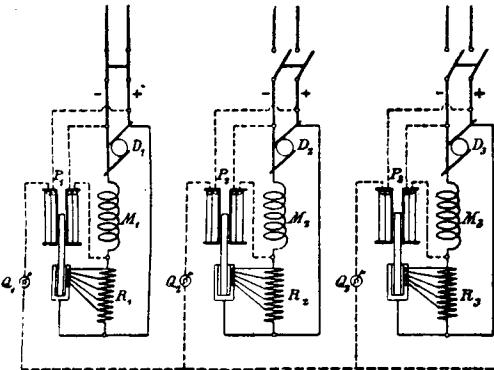
факторомъ P_2 —выключается нѣкоторое сопротивленіе, вслѣдствіе чего динамо D_2 почти мгновенно получаетъ половину всей нагрузки цѣпи. То же самое происходитъ и при включеніи третьей динамомашины D_3 въ цѣпь. Въ этомъ случаѣ выравнивающій (синхронизирующей) токъ, сначала сильный, но быстро слабѣющій, проходитъ чрезъ дифференціальную обмотку регуляторовъ P_1 и P_2 въ одномъ направлѣніи, а въ P_3 —въ противоположномъ, вслѣдствіе чего въ возбудительную цѣпь первыхъ двухъ динамо автоматически включаются, а изъ возбудительной цѣпи динамо D_3 выключается такое сопротивленіе, что разности потенціаловъ у зажимовъ всѣхъ трехъ динамо быстро уравниваются.

Если же по условіямъ работы станціи оказывается полезнымъ выключить динамо D_3 , то сначала открываютъ выключатель Q_3 ; вслѣдствіе этого въ регуляторѣ P_3 сердечникъ опускается настолько, что полезная работа динамо D_3 падаетъ до минимума, и тогда уже выключаютъ эту динамо изъ цѣпи съ помощью главнаго выключателя.

Въ установкахъ переменнаго тока примѣненіе регулятора, подобнаго описанному, должно имѣть особенно важное значеніе въ тѣхъ случаяхъ, когда динамомашинна насыщена на одномъ общемъ валу съ возбудителемъ. Именно, если скорость вращенія такой динамо, снабженной только ручнымъ регуляторомъ, почему-либо падаетъ, то въ то же время падаетъ напряженіе и сила тока возбудителя, что влечетъ за собою ослабленіе магнитнаго поля, а, следовательно, и еще большее паденіе напряженія. Но вслѣдствіе паденія напряженіе у зажимовъ возбудителя уменьшается сила тока генератора и вмѣстѣ съ тѣмъ падаетъ напряженіе тока. Такимъ образомъ, незначительныя колебанія скорости вращенія вызываютъ весьма чувствительныя отклоненія электродвижущей силы тока генератора отъ нормальной величины. Для устраненія этого недостатка, въ большинствѣ новѣйшихъ электрическихъ установокъ первичная цѣпь возбудителя, насыщенаго на одномъ валу съ генераторомъ переменнаго тока, питается отъ особыхъ динамомашинъ, соединенныхъ съ самостоятельнымъ движущимъ механизмомъ. Благодаря этому, уменьшеніе скорости вращенія генератора не вліяетъ на величину напряженія у зажимовъ возбудителя, и электродвижущая сила генератора испытываетъ, такимъ образомъ, лишь незначительныя колебанія. Однако, взамѣнъ такого сложнаго устройства можно съ успѣхомъ воспользоваться, для указанной цѣли, автоматическимъ регуляторомъ напряженія у зажимовъ возбудителя. Полезно отмѣтить, между прочимъ, что примѣненіе регулятора Э. Дика къ такъ наз. „чувствительнымъ“ динамомашинамъ, т. е. такимъ, которыя обладаютъ значительной реакцией арматуры и омическими паденіемъ напряженія (къ этому классу машины принадлежитъ и динамо манчестерского типа), устранило искрообразование на коллекторныхъ щеткахъ и тѣмъ увеличило срокъ ихъ службы. Подобное дѣйствіе автоматического регулятора Э. Дика объясняется тѣмъ, что на интенсивность искрообразованія существенное вліяніе оказываетъ величина магнитной индукціи, дѣйствующей во вѣнѣшней части полюсныхъ наконечниковъ динамо, и что при налипности прибора Э. Дика магнитное поле динамо, въ моментъ увеличенія нагрузки, въ соответственной степени усиливается, вслѣдствіе паденія напряженія, обусловленного компенсирующимъ дѣйствіемъ реакціи арматуры и потерь въ мѣди.

Въ заключеніе слѣдуетъ упомянуть, что автоматический регуляторъ Э. Дика съ успѣхомъ примѣняется на установкахъ фирмы „Akkumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht“.

(Е—Т. З. 1900.).

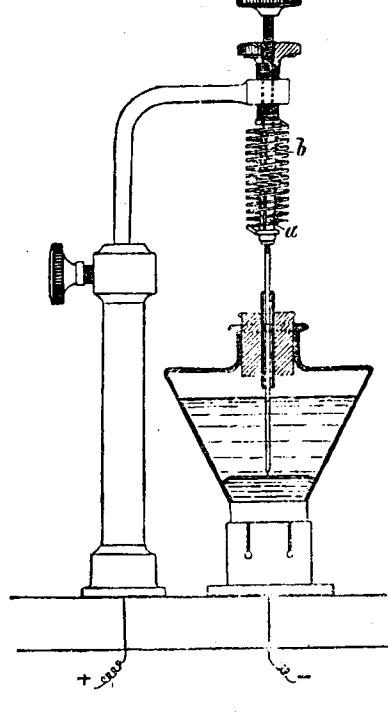


Фиг. 17.

ференціальной, о назначеніи которой сказано выше и концы которой присоединены, съ одной стороны, къ возбудительной цѣпи M , а съ другой—чрезъ выключатели Q —къ особой вспомогательной полосѣ (пунктирная прямая внизу схемы). Сопротивленіе возбудительной цѣпи M подобрано такъ, что при нормальной нагрузкѣ между отрицательнымъ полюсомъ каждой динамо и положительнымъ цѣпью M устанавливается определенная разность потенціаловъ, одинаковая для всѣхъ трехъ динамо. Для объясненія дѣйствія системы положимъ, что вначалѣ работаетъ только одна динамо D_1 при полной нагрузкѣ, и что вслѣдствіе усиленного потребленія энергіи въ распределительной сѣти представляется необходимымъ приключить къ собирательнымъ полосамъ еще вторую динамо D_2 . Пока динамо D_2 не включена еще въ сѣти, а работаетъ въ холостую, ея возбудительный токъ слабѣе, чѣмъ въ D_1 , такъ какъ въ послѣдней омическое паденіе напряженія и потери на реакцію арматуры требуютъ болѣе сильнаго возбудительного тока; напряженія же на зажимахъ обѣихъ динамомашинъ уравниваются автоматически регуляторами P_1 и P_2 . Съ момента же включения второй динамо и до момента полной равноточности нагрузки на обѣ динамо, чрезъ дифференціальную обмотку обоихъ регуляторовъ протекаетъ токъ одного направлѣнія съ токомъ въ главной катушкѣ P_1 и противоположный току въ P_2 ; поэтому, вслѣдствіе увеличенія числа амперъ-витковъ въ катушкѣ регулятора P_1 , въ возбудительную цѣпь динамо D_2 включается нѣсколько секций добавочнаго сопротивленія R_1 , а чрезъ регуляторъ P_2 выключается нѣкоторое сопротивленіе, вслѣдствіе чего динамо D_2 почти мгновенно получаетъ половину всей нагрузки цѣпи. То же самое происходитъ и при включеніи третьей динамомашины D_3 въ цѣпь. Въ этомъ случаѣ выравнивающій (синхронизирующей) токъ, сначала сильный, но быстро слабѣющій, проходитъ чрезъ дифференціальную обмотку регуляторовъ P_1 и P_2 въ одномъ направлѣніи, а въ P_3 —въ противоположномъ, вслѣдствіе чего въ возбудительную цѣпь первыхъ двухъ динамо автоматически включаются, а изъ возбудительной цѣпи динамо D_3 выключается такое сопротивленіе, что разности потенціаловъ у зажимовъ всѣхъ трехъ динамо быстро уравниваются.

ОБЗОРЪ.

Ртутный прерыватель тока, системы Вейсмана и Видтса. Действие этого прерывателя тока для индукционных катушек, изображенного на фиг. 8, основано на действии спиральной пружины, служащей в то же время проводникомъ первичнаго тока Металлическая игла, касающаяся однимъ концомъ поверхности ртути, прикреплена къ стержню *A* изъ мягкаго желѣза. Послѣдній поддерживается упомянутой спиралью, которая въ свою очередь прикреплена къ другому такому-же

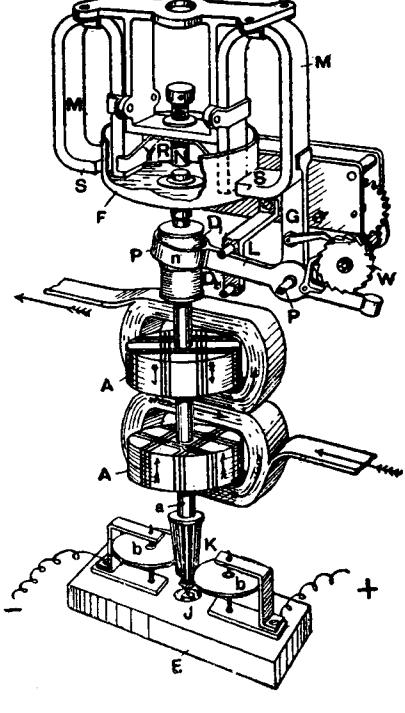


катушки съ двумя сердечниками: нижнимъ — подвижнымъ и верхнимъ — неподвижнымъ. Когда въ приборѣ нѣтъ тока, то конецъ иглы касается ртути. Но лишь только приборъ включенъ въ цѣль постояннаго тока, послѣдній, проходя по спирали, намагничиваетъ оба стержня *a* и *b*. Подъ дѣйствіемъ притяженій первый сердечникъ, какъ подвижной, поднимается, нарушая kontaktъ на поверхности ртути. Затѣмъ пружина, выпрямляясь, снова приводить иглу въ соприкосновеніе съ ртутью. Частота прерыванія можетъ быть регулируема съ помощью соотвѣтственной гайки.

(E. T. Z., 1900, № 47).

Вращающи́ся элекtriчески́и счетчи́къ Эвршеда.—Вращающи́еся элекtriчески́и счетчи́ки обладаю́тъ одни́ми общими недостаткомъ: работы тренія осей ихъ подвижныхъ частей, вращающи́хся подъ дѣйствіемъ измѣряемыхъ токовъ, сравни́тельно очень велики; въ среднемъ они составляю́тъ 300—500 динъ на сантиметръ, достигая въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже 1400 дин. Отсюда происходять два неудобства при употреблениіи такихъ счетчиковъ. Во-первыхъ, оси ихъ сравни́тельно быстро изнашиваются и притупляются. Во-вторыхъ, показанія ихъ, безъ особыхъ поправокъ, точны лишь въ очень узкихъ предѣлахъ, такъ какъ чѣмъ токъ слабѣй, тѣмъ больше задерживается вращеніе подвижной части счетчика.

чика треніємъ его оси. Эвершеду удалось почти вполнѣ устранить эти недостатки и уменьшить работу тренія своего счетчика въ 100—200 разъ противъ извѣстныхъ до сихъ поръ аппаратовъ. Такого результата онъ достигъ, уравновѣшивая дѣйствіе силы тяжести на вращающуюся часть особымъ магнитомъ. Фиг. 19 изображаетъ схему счетчика Эвершеда. На стальной оси a укреплены: коммутаторъ k , арматура A , катушки D_1 и D_2 и чащечка F ; нижній конецъ оси заостренъ, и острѣе упирается въ чащечку изъ агата или рубина J . Верхній же конецъ оси не имѣтъ опоры, и ось поддерживается въ вертикальномъ



2118 10.

магнетизмъ, чрезъ ярмо J , отъ двухъ большихъ магнитовъ M . Магнитъ K перемѣщается въ ярмѣ вверхъ и внизъ, и, регулируя разстояніе между нимъ и верхнимъ концомъ оси, можно уравновѣсить магнитнымъ притяженіемъ почти весь вѣсъ оси и ея прикатковъ, такъ какъ магнитъ въ состояніи поддерживать 100—200 граммъ. Коммутаторъ K получаетъ токъ чрезъ вращающіеся диски b , рамы которыхъ, также какъ и чашечка J , укреплены въ эбонитовой пластинкѣ E . Коммутаторъ состоитъ изъ сложенныхъ въ конусъ изъ иридистой пластины проволокъ, соединенныхъ вверху кольцомъ изъ слоновой кости и свободныхъ внизу; поперечнымъ его въ плоскости касанія съ дисками равенъ 3 мм.; поперечникъ дисковъ—36 мм., такъ что послѣдніе дѣлаются лишь одинъ оборотъ на 12 оборотовъ коммутатора; это значительно уменьшаетъ моментъ тренія системы. Арматура A снабжена барабанной обмоткой и, будучи разбита на двѣ катушки, представляетъ собой астатическую систему; благодаря этому, счетчикъ отличается нечувствительностью по отношенію къ вѣшнимъ магнитнымъ силамъ. Катушки D_1 и D_2 включены въ цѣпь арматуры и, притомъ такъ, что въ обѣихъ токъ проходитъ по противоположнымъ направленіямъ и обращается два раза при каждомъ оборотѣ оси. Показанія свои счетчикъ производить слѣдующимъ образомъ. Катушки D_1 и D_2 свободно охватываются кольцомъ изъ мягкаго желѣза P . Это кольцо прикреплено къ желѣзному рычагу L , вращающемуся вокругъ

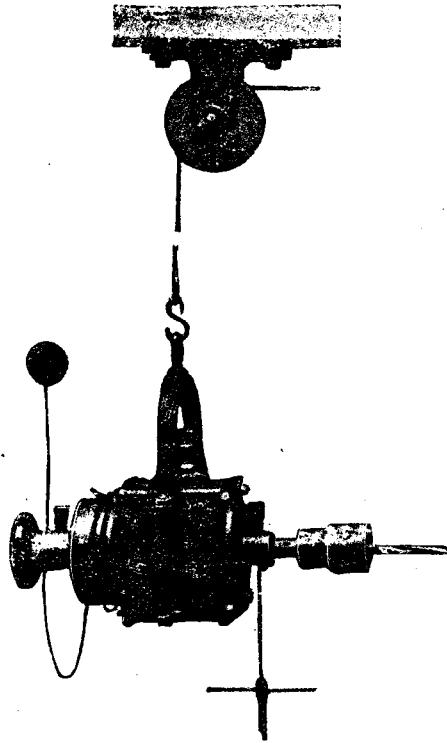
горизонтальной оси P ; желѣзная перекладина G замыкает магнитный потокъ между полюсомъ S магнита M и кольцомъ, которое, такимъ образомъ, оказывается намагниченнымъ съвернымъ магнетизмомъ. Когда счетчикъ начинаетъ дѣйствовать и его ось приходитъ во вращеніе, то и кольцо u , подъ вліяніемъ токовъ катушекъ D_1 и D_u , приходитъ въ движеніе въверхъ и внизъ, мѣняя направленіе своего движенія при каждомъ обращеніи тока въ катушкахъ. Движенія-же кольца и рычага L передаются системѣ зубчатыхъ колесъ W , соединенныхъ со счетными стрѣлками.

Счетчикъ Эвершеда обладаетъ моментомъ тренія всего въ 2—3 дины. Эта величина возрасла совсѣмъ незначительно послѣ нѣсколькихъ миллионовъ оборо́тъ, сдѣланыхъ осью счетчика.

(Electrician. 1900.)

Электрические ручные сверлильные станки Ц. и Е. Фейнъ.—Фирма „Ц. и Е. Фейнъ“ въ Штутгартѣ предлагаетъ улучшенную конструкцію сверлильныхъ станковъ.

Фиг. 20 представляетъ большой образецъ съ про-



Фиг. 20а.

тивовѣсомъ. Малые образцы (4 типа) настолько легки, что рабочій свободно можетъ держать ихъ въ рукахъ во время работы. Всѣ модели снабжены грубыми упорками, которыми они нажимаются во время работы.

Главная часть аппарата—герметически закрытый маленький электродвигатель названной фирмы, съ 2 ручками.

На оси насажена втулка для сверль разной величины.

Футляръ на 4-хъ гайкахъ; легко доступенъ для контроля. Электромагниты индуктора укреплены на внутренней сторонѣ четыреугольной части футляра, снаружи которого имѣются двѣ ручки и выключатель. На оси посаженъ якорь, съ вырезами, а также

коллекторъ изъ мѣдныхъ тянутыхъ пластинъ. Бронзовы подшипники постоянно смазываются закрытыми масленками, такъ что аппаратомъ можно пользоваться для работы въ любомъ направлениі. Подшипникъ со стороны коллектора закрытъ особой коробкой такимъ образомъ, что, по снятіи ся, легко осмотрѣть щетки и коллектора. Съ этой коробкой соединяются провода и закрѣпляются въ ней пружиной.

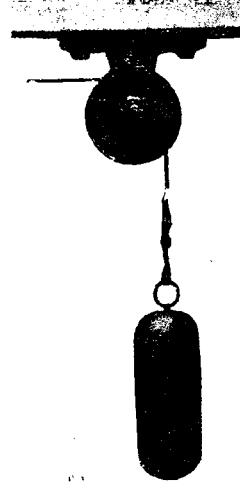
Части подшипника, которыя предназначены къ принятію на себя давленія сверла въ направлениі оси, сдѣланы всѣ изъ закаленной стали.

Для уменьшенія вѣса подшипники могутъ быть сдѣланы изъ алюминія, въ особенности въ моделяхъ V и VI.

Станки обыкновенно разсчитаны на напряженіе отъ 65—110 вольтъ, однако конструируются и до 500 вольтъ.

Станкиснабжаются втулками для сверль разной величины, большие втулки для винтоваго сверла.

Станки приготавляются 6 различныхъ размѣровъ и прогодны для отверстій въ 4, 6, 5, 9, 12, 15 и 18 мм., мощностью отъ 40 до 380 ваттъ. Употребляются обыкновенно для сверленія желтой мѣди, литого же-



Фиг. 20б.

лѣза и проч. Для обработки дерева изготавляются станки съ медленнымъ ходомъ. Для большихъ отверстій, чѣмъ приведенная здѣсь, фирма изготавливаетъ переносныи и перевозные сверлильные станки со всѣми необходимыми приспособленіями, какъ-то гибкимъ или колѣнчатымъ валомъ.

(Electrot. Zeit. 1900).

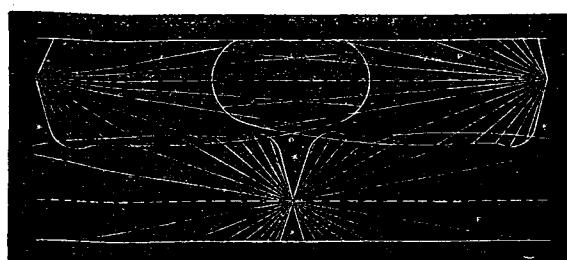
Освѣщеніе улицъ лампами накаливания.—Въ „The Electrician“ помѣщена интересная статья объ освѣщеніи улицъ лампами накаливания, выпускаемыми фирмой „Improved Electric Glow Lamp Co.“—Лампочки этой компаніи отличаются отъ обыкновенныхъ только устройствомъ стеклянного колпачка, который нѣсколько толще и короче обыкновенного и верхняя часть которого снабжена рефлекторомъ. Этотъ рефлекторъ состоитъ изъ навесенной на стекло тонкой серебряной пленки, защищенной отъ дѣйствія погоды и механическаго поврежденія при помощи слоя металлической мѣди. Приводимыя здѣсь диаграммы показываютъ распределеніе свѣта. Высота лампъ надъ землей равнялась 10 и 12 футамъ. Всѣ фонари состояли изъ двухъ лампочекъ равной силы свѣта и съ равнымъ потреблениемъ тока, и фонари были разставлены чрезъ каж-

дые 100 футъ на каждой сторонѣ дороги, т. е. чрезъ каждые 50 фут. дороги съ той или другой стороны. Такъ какъ ширина дороги равнялась 40 футамъ, то

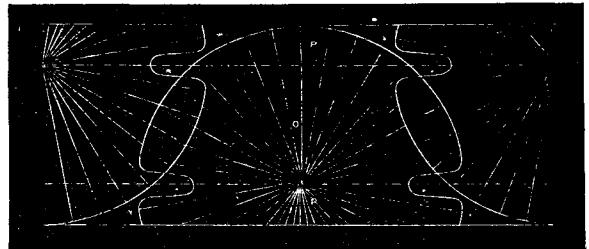


Фиг. 21.

площадь, которую долженъ бытъ освѣтить каждый фонарь, равнялась 2000 кв. футамъ. Приводимъ здѣсь діаграммы слѣдующія: (фиг. 22) представляютъ



Фиг. 22.



Фиг. 24.



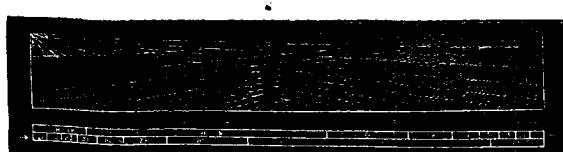
Фиг. 25.

освѣщеніе улицы по системѣ вышеупомянутой компаніи. На этой діаграммѣ мы видимъ, что вѣсъ свѣта падаетъ двумя широкими конусами по обѣ стороны фонаря.

Сила свѣта по всей площади за исключеніемъ угловъ, отмѣченныхъ звѣздочкой, колеблется между 60 и 80 свѣчами. Діаграмма показываетъ, что средняя величина освѣщенія по всей площади равна 20 свѣчамъ, причемъ сила свѣта распредѣляется слѣдующимъ образомъ: около фонаря она равна 20 свѣчамъ, 50 футъ отъ него—60 свѣчамъ, и, наконецъ, на 50 футъ—80 свѣчамъ. Это объясняется діаграммой, помѣщенной на фиг. 23, въ которой число линій, идущихъ въ видѣ радиусовъ чрезъ каждые 10 градусовъ, умноженное на 10, даетъ величину силы свѣта въ каждомъ мѣстѣ этої площади. Фиг. 24 и 25 представляютъ собой діаграммы освѣщенія по общѣизвѣстному въ Англіи способу „Брайтонъ“, Въ этомъ случаѣ при тѣхъ же лампочкахъ средняя величина освѣщенія по всей площади равна 32 свѣчамъ. Кривыя освѣщенія, указанныя на вѣсъ этихъ фигурахъ, получены при помощи нанесенныхъ на каждомъ радиусѣ точекъ съ равной силой свѣта.

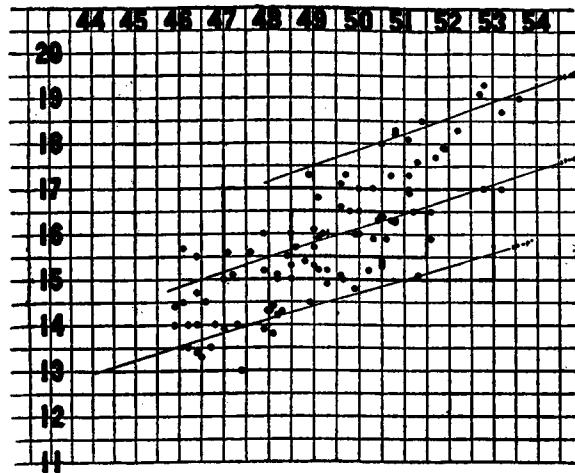
(Electr. 1900).

Къ вопросу обѣ удѣльномъ потребленіи энергіи и силѣ свѣта лампъ накаливанія. Въ №№ 35—36 журнала „Zeitschrift für Elektrotechnik“ за минувшій годъ приведена весьма обстоятельная статья Фр. М. Вилькокса, посвященная обзору исторического развитія и современного положенія производства лампъ накаливанія. Не останавливаясь на цѣломъ рядѣ вопросовъ, детально рассматриваемыхъ авторомъ этой статьи, слѣдуетъ отмѣтить его весьма интересныя испытанія лампъ въ отношеніи соотвѣтствія ихъ качествъ—тѣмъ маркамъ, подъ которыми онъ поступаютъ въ обращеніе. Фр. Вилькоксъ взялъ наудачу сотню 16-свѣчныхъ лампочекъ и опредѣлилъ какъ силу свѣта ихъ въ первое время горѣнія, такъ и потребленіе энергіи. Результаты этихъ испытаній онъ нанесъ на діаграмму фиг. 26, на которой по оси абсциссъ откладывались величины потребляемой лампою энергіи, а по оси ординат—сила свѣта, въ нормальныхъ свѣчахъ. Если на этой діаграммѣ провести прямую, соотвѣтствующую удѣльному потребленію въ 3,1 ватта на свѣчу, то оказывается, что лишь весьма незначительное число лампъ удовлетворяли этому требованію. Какъ видно на той-же діаграммѣ, потребленіе для большей части лампъ колеблется довольно значительно, именно, отъ 2,8—3,4 ватта на свѣчу. Построивъ на данной діаграммѣ



прямоугольникъ по абциссамъ 15,5 и 16,5 свѣтъ и ординатамъ 48,5 и 51,5 ватта, т. е. допустивъ уклоненія въ силѣ свѣта на $\frac{1}{2}$ св., въ потреблении на

Ватты.

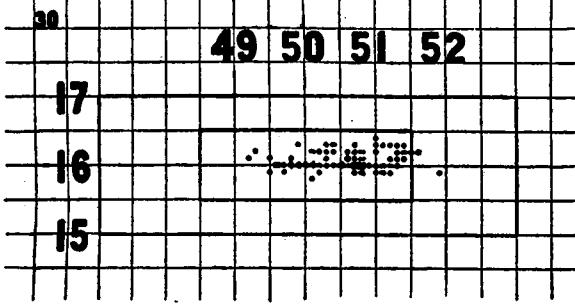


Фиг. 26

$\frac{1}{2}$ ватта въ ту и другую сторону отъ нормированныхъ, мы найдемъ, что этимъ условіямъ будетъ удовлетворять лишь весьма незначительная часть общаго числа подвергнутыхъ испытанію лампъ.

Если же взять сотню особо хорошихъ лампъ, то результаты получаются совершенно иные (фиг. 27). Къ сожалѣнію, Фр. Вилькоокъ не даетъ сколько-нибудь болѣе опредѣленныхъ указаній на то, чыи эти

Ватты.



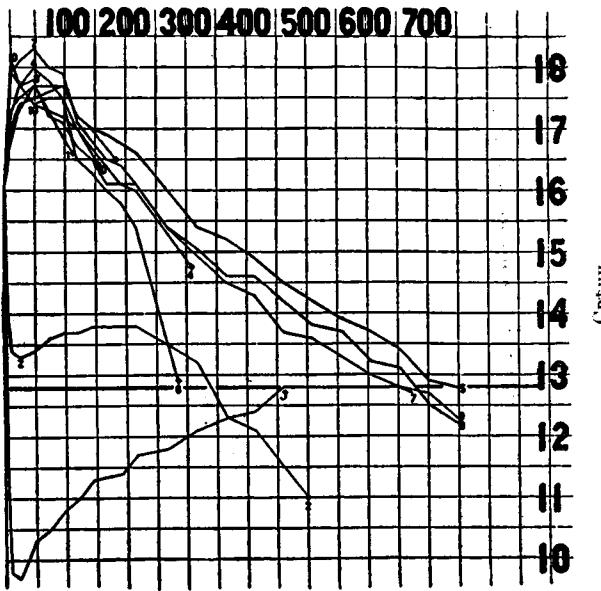
Фиг. 27.

лампы, или, по крайней мѣрѣ, испытывались ли онъ лампы одной и той-же американской фирмы или нѣсколькихъ.

Не менѣе интересными являются испытанія Фр. Вилькоокса относительно паденія силы свѣта лампъ. Взятый имъ наудачу десятокъ 16-свѣчныхъ лампъ, при потреблении 3,12 ватта на свѣчу и 112 вольтъ напряженія, далъ диаграмму, приведенную на фиг. 28, гдѣ по оси абциссъ откладывалась продолжительность горѣнія лампъ, а по оси ординатъ—сила свѣта лампы по истеченіи даннаго периода. Какъ видно на фиг. 28, кривыя получились весьма различныя и значительно уклоняющіяся отъ нормальной кривой паденія силы свѣта. Въ особенности характерна въ этомъ отношеніи кривая лампы № 3. Эта кривая сначала быстро падаетъ ниже 10 св., а затѣмъ вновь поднимается до 12,8 свѣч. причину этого явленія слѣдуетъ искать въ несовершенствѣ приготовленія угольной нити (характеризующимся, между прочимъ, темно-

сѣрою окраской нити) и недостаточномъ разрѣженіи воздуха въ сосудѣ лампы. Для полноты статьи Фр.

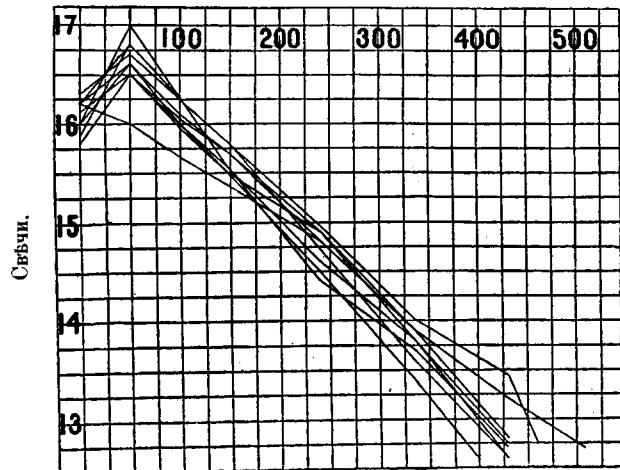
Часы.



Фиг. 28.

Вилькоокъ приводитъ затѣмъ аналогичную диаграмму (фиг. 29) для другихъ десяти также 16-свѣчныхъ лампъ,

Часы.

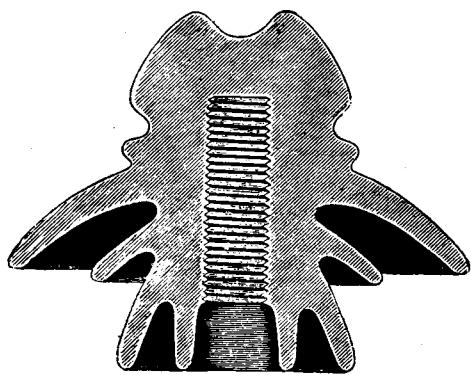


Фиг. 29.

но только подвергнутыхъ предварительно тщательному осмотру. Какъ видно, различія этихъ лампъ весьма незначительны.

Изоляторъ „Дельта“ высокаго напряженія. Въ послѣднее время на электрическій рынокъ поступилъ фарфоровыйъ изоляторъ высокаго напряженія, подъ маркою „Delta-Glocke“, изображеній на фиг. 30. Какъ видно на фиг., эти изоляторы—четырехъ-юпочные и представляютъ ту особенность, что каждый изъ конусовъ имѣтъ свой уголь растворенія. Выемки между отдѣльными конусами изолятора неглубоки и вполнѣ доступны для свѣта и воз-

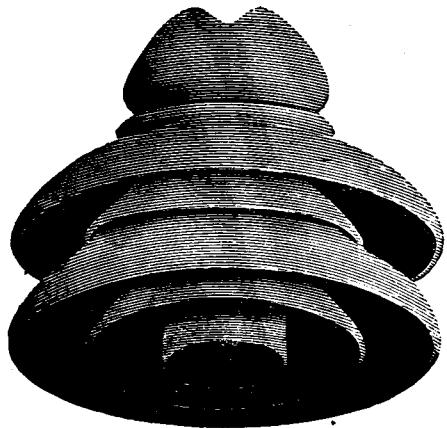
духа, вслѣдствіе чего они не будутъ служить надежнымъ убѣжищемъ для насѣкомыхъ. Назначеніе трехъ внутреннихъ конусовъ—устраниТЬ при дурной погодѣ



Фиг. 30.

электрическій разрядъ между проводомъ и желѣзнымъ крюкомъ. Наружный конусъ настолько болѣеъ внутреннихъ, что вполнѣ предохраняетъ ихъ отъ дождя, вслѣдствіе чего сопротивленіе изоляціи остается очень высокимъ и въ дождливую погоду. Кромѣ того, дождевыя капли, заряженныя электричествомъ одноименнымъ съ зарядомъ конусовъ изолятора, испытывая отталкиваніе со стороны внутреннихъ конусовъ, падаютъ съ верхняго конуса по кривымъ, направленнымъ наружу отъ изолятора.

Изоляторы описанного типа изготавливаются для напряженій въ 6000, 12000, 25000 и 50000 вольтъ.



Фиг. 31.

Изоляторы для напряженій еще болѣе значительныхъ строятся пяти-юпочныхъ, съ двумя выступающими наружу конусами, какъ представлено на фиг. 31.

(Е. Т. З., 1900.).

Издание, присланное въ Редакцію для отзыва.

Физико - математический ежегодникъ. Посвященный вопросамъ математики, физики, химіи и астрономіи въ элементарномъ изложеніи. № 1—1900 г. Съ 128 рис. въ текстѣ и 8 вкладн. таблицами. Издание кружка авторовъ „Сборника въ помощь самообразованію“. Годъ первый. Цѣна 2 р. 95 к. Москва. VII-291 стр. in 8° (б.)

Сборникъ статей въ помощь самообразованію по математикѣ, физикѣ, химіи и астрономіи, составленныхъ кружкомъ преподавателей. Выпукъ III (съ 6 портретами и 63 чертежами). Второе изновь переработанное изданіе. Цѣна 1 р. 40 к. Москва. 314 стр. in 8° (б.)

Инженеръ Willy Hentze. Расчеты электрическихъ проводовъ. Съ 37 рисунками и примѣрами въ текстѣ. Перевѣль съ немецкаго Инж.-техн. И. Дымшицъ. Изд. И. Лурье. Спб. 1900. Цѣна 1 р. 45 к.

Руководство къ составленію проектовъ электрическаго освѣщенія и электрическаго распределенія механической энергіи въ жилыхъ помѣщеніяхъ, на фабрикахъ, заводахъ и въ другихъ общественныхъ зданіяхъ.—Пособіе для студентовъ и инженеровъ. Профессора М. А. Шателена. Съ 236 рис. Издание К. Риккера. 1901. Спб. 308 стр. in 8°. Ц. 3 р. 60 коп.

О многофазныхъ электрическихъ системахъ при неравномѣрной нагрузкѣ.—Инженера Путей Сообщенія В. Карапетова. Съ 65 фигурами. Спб. Издание Института Инженеровъ Путей Сообщенія. 1901. 87 стр. in 8° (больш. разм.).

П. Жанѣ. Основные принципы промышленного электричества.—Переводъ съ 3-го французск. изд. М. Габернель и Е. Лехачевскаго. Издание переводчиковъ. Спб. 1901. 326 стр. in 8°. 169 рис. Ц. 2 р. 40 к.

Календарь для электротехниковъ—1901. Годъ 6-ой. Составиль О. Э. Страусъ. Ц. 1 р. 25 к. Кіевъ. 346 стр. in 16°.

Elektricitätswerke, elektrische Beleuchtung und elektrische Kraftübertragung. Геміверстадльческая Darstellung von Dr. W. Bermbach.

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 130 Abbildungen. Wiesbaden. Verlag von Lutzenkirchen und Bröcking. 1900. 170 стр. Цѣна 3,60 Марки.

Rapports, presentés au congrés de physique, reuni à Paris en 1900, sous les auspices de la Société fran鏾ise de Physique, rassemblés et publiés par Ch.-Ed. Guillaume et L. Poincaré, Secrétaires généraux du Congrès. Trois volumes grand in 8°, avec figures. 1900. Prix 50 fr. Librairie Gauthier Villars. Paris. Каждый томъ отдельно—18 фр.

Опечатка въ № 21 минувшаго года.

Выноску на стр. 290, правый столбецъ, слѣдуетъ читать:

„Всѣ эти постановленія конгресса были сообщены Министерству Финансовъ делегатомъ отъ Россіи“.