

116

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ГОДЪ СЕМНАДЦАТЫЙ.

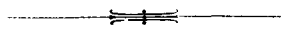
1896.

М 24429

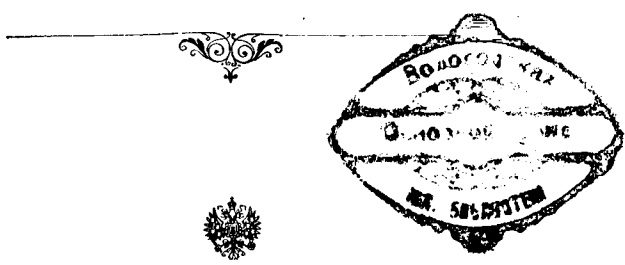
№ 1-24

М-24429

СЪ ЧЕРТЕЖАМИ И РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТЪ.



Издание VI Отдѣла ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Высочайше утвержденнаго Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.

1896.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЖУРНАЛА „ЭЛЕКТРИЧЕСТВО“ ЗА 1896 ГОДЪ.

I. Теорія электричества, исторія науки и техники.

	Стр.
Успѣхи науки объ электричествѣ за 1895 г. <i>В. Лебединскій</i>	1
Открытие профессора Рентгена	4
Скорость электричества <i>В. Лебединскій</i>	17
Магнитныя зеркала	39
Свѣтопечатаніе через непрозрачную среду По поводу опытовъ проф. Рентгена <i>В. Лебединскій</i>	57
Хронологическая исторія электричества, гальванизма, магнитизма и телеграфа	136
Объ униполярной индукціи и машинахъ переменнаго тока съ неподвижными обмотками	184
О расчетѣ электрическихъ установокъ многофазнаго тока	202
Графическій методъ расчета и предварительнаго опредѣленія качествъ многофазныхъ асинхроническихъ электродвигателей	207
Къ вопросу о классификаціи электродвигателей	225
Распространеніе сильныхъ электрическихъ токовъ по земной поверхности	228
Измѣреніе электродвижущей силы переменнаго тока, какъ функции времени	233
Графическій методъ расчета электрическихъ установокъ многофазнаго тока	257
Связь между давленіемъ, сопротивленіемъ контакта и треніемъ въ щеткахъ динамо-машины	260
Новый способъ измѣренія коэффициентовъ индукціи	295
Намагниченіе и гистерезисъ нѣкоторыхъ сортовъ желѣза и стали	327

Обзоръ новостей.

Измѣреніе очень высокихъ потенциаловъ	8
Къ теоріи трансформатора переменнаго тока	9

Точность измѣреній сопротивленія	9
Къ теоріи машины Уимсхерста	41
Открытие Генриха Беккереля	89
Электрическія свойства селена	141
Новый методъ для обнаруженія электрическаго преломленія въ жидкостяхъ	145
Изслѣдованія лучей Ленарди-Рентгена	172
О гистерезисѣ въ діэлектрикахъ	192
Дѣйствіе переменныхъ электрическихъ токовъ на бактерии	197
Температура при которой накаливаемая тѣла начинаютъ испускать свѣтъ	197
Удѣльныя сопротивленія и температурныя коэффициенты мѣдноцинковыхъ сплавовъ	216
О преимуществахъ и употребленіи выпрямителя при дуговыхъ лампахъ	218
Длина вольтовой дуги при токахъ въ 500 вольтъ. Рѣшети изъ листоваго олова, какъ обнаруживатели электрическихъ волнъ	220
Опредѣленіе діэлектрической постоянной по способу Нернста	252
Термоэлектрической токъ въ электродинамикѣ	253
Сопротивленіе проводниковъ переменнымъ токамъ. Вліяніе температуры на изолирующія вещества	267
Потери энергии въ электрическихъ машинахъ, вызванныя арматурнымъ токомъ	283
Явленіе Холли въ жидкостяхъ	284
Опредѣленіе числа періодовъ переменныхъ токовъ. Э. Томсонъ о діэлектрической силѣ маселъ при переменныхъ токахъ	285
	311

Разныя извѣстія.

Электрическое явленіе, замѣненное у алюминія	352
--	-----

II. Производители и преобразователи электрической энергии.

Электродвигатель для швейной машины	25
Химическое изслѣдованіе активной массы электрическихъ аккумуляторовъ свинцоваго типа. <i>Ф. А. Ереминъ</i>	113
Электрический аккумуляторъ новой системы инженера-технолога <i>Ф. А. Еремина</i>	153
О гальваническихъ элементахъ, сжигающихъ вмѣсто цинка уголь или горючіе газы, и о различныхъ способахъ превращенія	

	Стр.		Стр.
энергии химического сродства въ энергю электрическаго тока. <i>Вл. Тюринг</i>	241	Новыя поддержки для электрическихъ проводовъ въ зданіяхъ	127
О параллельномъ соединеніи машинъ переменнаго тока	263	Искусственный надземный проводъ д-ра Брейзига	143

Обзоръ новостей.

Нѣсколько замѣчаній по вопросу объ аккумуляторахъ	25	Громоотводы для установокъ съ сильными токами. Новая многофазная система распределенія. Двойные изоляторы	217
Обматываніе динамомашинъ по системѣ компаундъ для реакціи якоря	27	Приспособленіе для электромашинной передачи движенія	286
Аккумуляторъ Ригеля (Rignelle).	27	Управленіе электродвигателями издали.	284
Расчетъ аккумуляторовъ, работающих на электрическихъ дорогахъ	28	Распределеніе энергии и свѣта отъ однофазныхъ динамомашинъ	309
Опытъ Шмитца съ углероднымъ элементомъ	75	Тройная рабочая проволока для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ	314
Новый принципъ регулированія пародинамомашинъ	91	Соединеніе электрическихъ проводовъ по способу Остена (Austin)	316
Новый регуляторъ Сименса и Гальске для синхроничнаго движенія	146	Схема Гергерштедта для передачи силы	338
Способъ Вестингауза для вентилированія якорей динамомашинъ и трансформаторовъ	171	Полезное дѣйствіе различныхъ системъ электрическаго распределенія энергии	341
Машина постояннаго тока конструкціи Бала и Куфинала на 500 амперъ, 110 вольтъ, 500 оборотовъ въ минуту	173	Многофазная распределительная система Мерсона	346
Д-ръ Флемингъ о трансформаторахъ	193		
Параллельное соединеніе динамомашинъ переменнаго тока	265	Разныя извѣстія.	
О заряданіи аккумуляторовъ при постоянной мощности	312	Передача электрической энергии съ Ниагарскаго водопада въ Нью-Йоркѣ	320
Новый типъ альтернатора завода „Эрликонъ“	314		
Сталь Крупна по Юнгу	336		
Арматура изъ сплошнаго желѣза для двигателей многофазнаго тока	338		
Новые аккумуляторы типа Планте	339		
Объ аккумуляторахъ съ газоотводомъ	344		

Разныя извѣстія.

Самая большая динамомашинка въ мірѣ	96		
Усовершенствованіе въ элементѣ Лекланше	152		
Батарея электрическихъ аккумуляторовъ системы инженеръ технолога Ф. А. Еремича на иллюминаціи 14—15 мая въ Иваново-Вознесенскѣ	223		
Американская паровая турбодинамомашинка	224		
Утилизация аккумуляторовъ въ установкѣ съ переменными токами	288		
Современныя примѣненія аккумуляторовъ	319		

III. Распределеніе электрической энергии.

Снабженіе г. С.-Петербурга электрической энергіей, переданной отъ водопадовъ „Нарвскаго“ и „Иматры“	54		
Постоянный или переменный токъ выгоднѣе для передачи энергии на большія разстоянія?	168		
Произведеніе и распределеніе электрической энергии на фабрикахъ	247		
Промежуточный проводъ въ трехъ-проводной системѣ	335		

Обзоръ новостей.

Соединеніе кабелей	11	Счетчикъ переменныхъ токовъ Гукгэма	10
Способъ Джиффорда для локализованія сообщенія съ землей въ якоряхъ, электромагнитахъ и пр.	26	Свойства плавкихъ предохранителей при побочныхъ сообщеніяхъ	11
Электрическое распределеніе энергии на фабрикахъ	61	Прерыватель Гриффитса для полученія токовъ большой частоты	26
		Синхроничный выпрямитель тока системы Поллака	42
		Электрической регуляторъ скорости турбинъ	43
		Переносный аппаратъ Айргона и Мазеро для исследования магнитнаго поля	74
		Приборъ Л. Дерра для измѣренія разности фазъ между переменными токами	90
		Измѣритель электрическаго тока, устроенный Е. Томсономъ (Elihu Thomson).	91
		Прерыватель со шнуркомъ	94
		Приборъ для показанія развитія теплоты въ проволокахъ электрическими колебаніями.	106
		Фотографическій записыватель переменныхъ токовъ Крехора	106
		Амперметръ Вестона для цѣпей дуговыхъ помпъ.	106
		Примѣненіе индукціонной катушки къ производству электрическихъ измѣреній	125
		Ваттметръ для переменныхъ токовъ. Ст. проф. Дж. Перри	143
		Предохранитель Сименса и Гальске	173
		Автоматическій размыкатель Жантора	194
		Термоэлементы для измѣренія быстрыхъ измѣненій температуры	215
		Жидкіе реостаты	237
		Самопишущій счетчикъ въ телефонной и телеграфной службѣ	238
		Универсальный ваттметръ	253
		Электрической автоматъ часовой	270
		Амперметръ Бисвангера и Стэнли	284
		Съемная плавящаяся проволока Моу'я	285

IV. Измѣрительные приборы, принадлежности электрическихъ установокъ.

Электрической счетчикъ системы Гуммеля фирмы Шуккертъ и К° В. Чикольевъ	100
---	-----

Обзоръ новостей.

	Стр.		Стр.
Новый автоматический предохранитель	286	Электрическая подземная желѣзная дорога въ г. Будапештѣ,	180
Употребленіе угля для реостатовъ	310		
Приборъ Макса Вина съ переменною самоиндукціей	312		
Усовершенствованныя измѣрительные приборы фирмы Сименса и Гальске	343		

Разныя извѣстія.

Колоссальный прерыватель тока	352
---	-----

V. Электрическое освѣщеніе.

Иллюминація колокольни Ивана Великаго, Кремлевскихъ башенъ, стѣнъ и садовъ во время Священнаго Коронованія Ихъ Императорскихъ Величествъ въ Москвѣ 14-го, 15-го и 16-го Мая 1896 г.	289
---	-----

Обзоръ новостей.

Ртутная дуговая лампа	29
Употребленіе аккумуляторовъ въ качествѣ экономическаго сопротивленія въ электроосвѣтительныхъ установкахъ	74
Электрическая лампа для прожекторнаго фонаря. Система эфирнаго освѣщенія Мура	108
Результаты испытаній лампъ накаливанія	109
Прожекторы съ горизонтальными углями	141
Новая система послѣдовательнаго соединенія дуговыхъ лампъ	144
Лампы накаливанія съ побѣдными проводниками. Дуговая лампа Баррьера	171
Полученіе холоднаго свѣта при помощи вибратора Мура	193
Дуговая лампа Баррьера	195
Дуговая лампа „La Moderne“	218
Новый способъ проф. Шеффера для изслѣдованія свѣта дуговыхъ лампъ переменнаго тока	267
Ручная электрическая лампа и электрическая трость Фовинкеля	311
Дуговая лампа на 80 вольтъ	313
	342

Разныя извѣстія.

Электрическая иллюминація	112
Выдѣлка лампъ накаливанія въ Соединенныхъ Штатахъ	128
Электрическое освѣщеніе въ Китаѣ	151
Ографичиваніе углей для дуговыхъ лампъ	223
Электрическая лампа для велосипеда	224
Эфирный свѣтъ	240
Электрическая лампа съ двумя независимыми угольками	240
Усовершенствованіе въ угляхъ для дуговыхъ лампъ. Электрическое освѣщеніе посредствомъ разсѣиванія свѣта отъ потолка	256
Опасности домашняго освѣщенія отъ переменныхъ токовъ	319
Новая посеребренная лампа накаливанія	319
	320

VI. Электрическая тяга.

Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ. Д. Г. 6, 23, 37, 69, 97, 119, 130, 160, 212, 276, 302, 331.	
Современное положеніе вопроса объ электрической тягѣ въ городахъ и система Кларе-Виллемье	84
Замѣна пара электричествомъ въ желѣзнодорожной практикѣ	103

Электрическая подземная желѣзная дорога въ г. Будапештѣ,	180
Обзоръ новостей.	
Воздушная электрическая ж. д. въ Чикаго.	43
Электрическія экипажи въ Соединенныхъ Штатахъ	219
Воздушные провода системы Ферранти для электрическихъ трамваевъ	268
Предосторожности, которыя слѣдуетъ принимать при устройствѣ трамвайныхъ путей противъ электролиза	269
Значеніе электрическихъ трамваевъ для городовъ. О быстрой остановкѣ электрическихъ вагоновъ-самоходовъ	306
Электрическое судоходство по каналу Эри	307
	312

Разныя извѣстія.

Къ вопросу объ электрической тягѣ на желѣзныхъ дорогахъ	32
Сильный электролокомотивъ	64
Опыты надъ электрической тягой отъ аккумуляторовъ	64
Трамвай съ подземными проводами въ Нью-Йоркѣ	80
Электрическіе вагоны для заболѣвшихъ и потерпѣвшихъ увѣчья	96
Горныя желѣзныя дороги въ Альпахъ	128
Линія электрическихъ трамваевъ, длиною въ 105 километровъ	152
Сравнительная статистика желѣзныхъ дорогъ и трамваевъ въ Америкѣ	152
Вліяніе грозы на электрическія городскія желѣзныя дороги	152
Электрическіе трамваи въ Персін	175
Проектъ грандіозной трамвайной установки	200
Электрическій локомотивъ	351
Замѣна паровой тяги электрической	351
Электрическая тяга въ Японіи	352

VII. Электролизъ и электрометаллургія.

Электрическое паяніе, отливка и уплотненіе металловъ въ примѣненіи къ заводской практикѣ М. Шателенъ 33, 49,	65
--	----

Обзоръ новостей.

Электрическое отжиганіе броневыхъ плитъ	12
Производство алюминія въ Северо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ	13
Электролизъ газовъ	89
Способъ гальваническаго полученія проволоки	91
Ассенизація жилищъ по способу Эрмита	92
Электролитическій способъ Броуна для выдѣлки свинцовыхъ бѣлий	107
Производство алюминія при посредствѣ электричества въ Америкѣ	108
Объ электролитическомъ раствореніи и выдѣленіи углерода	125
Электричество въ химической промышленности	131
О фабрикаціи озона электрическимъ путемъ. Ва. Тюрингъ	140
Фабрикація азотной кислоты изъ азота и кислорода воздуха	143
Новый способъ фабрикаціи металлическихъ зеркалъ электрическимъ путемъ	145
Кальцій-карбидъ и другіе карбиды	169
Замѣчанія по поводу электролитическаго растворенія углерода	169
Къ электролитическому добыванію магнія	170

	Стр.		Стр.
Гальваническое покрытие алюминия мѣдью	170	Железнодорожный сигнальный аппарат <i>Ф. Лам-бейна</i>	266
Перй карбидъ	170	Устройство телефонной цѣли по системѣ <i>Кольвина</i>	266
Обзоръ отдѣловъ металлургии, въ которыхъ применяется электричество	171	Компактный телефонный аппарат	287
Методъ опредѣленія сопротивленія электродитовъ	213	Новыя телеграфныя системы	311
Косвенный электролизъ	213	Нѣсколько схемъ для взаимнаго соединенія телеграфныхъ и телефонныхъ станцій	337
Химическіе элементы и электрическія колебанія	214	Военно-походная телефонная система <i>Шарома</i> съ одной неизолированной проволокой	345
Электрическая обработка металловъ по способу <i>Деренера</i>	219		
Способъ изготовленія трубъ и другихъ полыхъ тѣлъ вращенія безъ швовъ	235	Электротехника въ Россіи.	
По поводу замѣчанія профессора <i>Ф. Фогеля</i>	235	Телефонное сообщеніе въ Финляндіи	239
Электролитическій аппаратъ <i>Томаси</i>	236		
Изготовленіе мѣдныхъ и цинковыхъ пластинокъ и проволокъ путемъ электролиза	252	Разныя извѣстія.	
Изготовленіе тонкихъ металлическихъ трубокъ	286	Развитіе междугородной телефоніи въ Америкѣ	16
Электролизъ соляной кислоты безъ діафрагмы	341	Телеграфированіе на большое расстояние	32
Способъ извлеченія серебра изъ свинца, содержащаго серебро	344	Телеграфное дѣло въ Марокко	48
Электрохимическій способъ приготовленія свинцовыхъ бѣлилъ <i>Р. П. Виллјамса</i>	344	Телефонъ въ Норвегіи	80
Никелированіе дерева	344	Телавтографъ	80
		Телеграфная линія черезъ внутреннюю Африку и южно-африканскій телеграфный кабель	80
Разныя извѣстія.		Указатель отправленія поѣздовъ для пассажирскихъ залъ, вестибюлей, платформъ	96
Золото моря	128	Телеграфная контора въ открытомъ морѣ	96
Электролитическое развѣданіе подземныхъ металлическихъ канализаций	175	Сигнализція для новѣрки телеграфныхъ часовъ на Прусскихъ желѣзныхъ дорогахъ	128
Утилизированіе городскихъ отбросовъ на электрическихъ станціяхъ	200	Автоматическіе телефонные кабинеты	151
Примѣненіе электричества для закалыванія инструментальной стали	223	Телефонная проволока большой длины	152
Электролитическое добываніе листового золота	288	Электрическіе сигналы на морѣ	152
Новый электрический способъ фабрикаціи колпачковъ для газовыхъ горѣлокъ	288	Амазонскій телеграфный кабель	175
		Телеграфная служба извѣщеній о несчастныхъ случаяхъ	176
		Телеграфная линія на Ленѣ	272
		Телефонія въ Германіи	352
		Вентиляторъ-заглушитель звуковъ для телефонныхъ шкафовъ	352
VIII. Телеграфія, телефонія, сигнализція и телеаппараты.		IX. Электрическія установки. Состояніе электро-техники въ различныхъ странахъ. Выставки и конгрессы.	
Очищеніе телеграфныхъ проводовъ отъ гололеда помощью электричества <i>М. М. Роде</i>	134	Разсчетъ суммы погашенія затраченнаго капитала для электрическихъ центральныхъ станцій	72
Уроки статистики телефоніи	137	По поводу установленія тарифа на электрическую энергію	164
Автоматическая телефонная система <i>Апостолова Д. Г.</i>	167	Международный конгрессъ электротехниковъ въ Женевѣ <i>Г. Ш.</i>	273, 301, 324
Централизція микрофонныхъ батарей на телефонныхъ станціяхъ	189	Электротехника на Всероссийской Промышленной и художественной Выставкѣ въ Нижнемъ Новгородѣ	321
Автоматическая телефонная система <i>Апостолова-Бердичевскаго Д. Г.</i>	232		
Обзоръ новостей.		Обзоръ новостей.	
Дуплексная телефонная система <i>Маршалля</i>	27	Освѣщеніе Кильскаго канала	29
Микрофонъ <i>Лалаида</i>	27	Очистка и подогреваніе питательной воды для паровыхъ котловъ электрическихъ станцій	215
Электрическое сигнальное приспособленіе для денежныхъ сундуковъ	29	Установка двигателя съ бѣднымъ газомъ для электрическаго освѣщенія коллегіи Станислава въ Парижѣ	251
Электрическое сообщеніе между маяками и берегомъ	75	Газомоторы въ электрическихъ установкахъ	315
Двойной микрофонъ <i>Ниссля</i>	77		
Телеграфные кабели <i>С. Томпсона</i>	109	Электротехника въ Россіи.	
Электроавтоматическіе сигналы на случай тумана	143	Электрическія установки въ Москвѣ	45
Американскіе сигналы на переѣздахъ черезъ желѣзнодорожное полотно	144	Электрическія установки, исполненныя фирмой <i>Сименсъ и Гальске</i>	62
Микротелефонный аппаратъ <i>Амизана и Меркадье</i>	146		
Новая электрическая телеграфная система	172		
Несплавляющіеся контакты <i>Вертса</i> для релѣ	172		
Микрофонъ <i>Микса и Генеста</i> съ угольными кружками	219		
Фототелеграфный рекордеръ <i>Адера</i>	236		
Автоматическая желѣзнодорожная сигнализція <i>Вестингауза</i>	249		

Разныя извѣстія.

Грандіозная электрическая горнозаводская установка въ Соединенныхъ Штатахъ	48
Вывозъ проволоки, кабелей и телеграфныхъ аппаратовъ изъ Англіи	64
Второй международный конгрессъ прикладной химіи въ Парижѣ въ 1896 г.	112
Установка для передачи энергіи Ронскаго обществъ Бельгардѣ	200
Правительственныя техническія лабораторіи въ Соединенныхъ Штатахъ	224
Конгрессъ электротехниковъ въ Женевѣ въ 1896 г.	224
Нефтяное отопленіе паровыхъ котловъ на лондонскихъ электрическихъ станціяхъ	224

Х. Различныя примѣненія электричества въ промышленности, въ горномъ, въ военномъ, и морскомъ дѣлѣ и въ другихъ областяхъ практики. Электрическое отопленіе и нагрѣваніе.

Приборъ для обнаруженія и регистраціи электрическихъ колебаній въ атмосферѣ <i>А. Поповъ</i>	177
--	-----

Обзоръ новостей.

Электричество въ морскомъ дѣлѣ	13
Электричество въ винодѣліи	14
Новое примѣненіе велосипеда для военныхъ цѣлей. Быстродействующій аппаратъ для остановки заводскихъ машинъ, системы <i>Л. Мейера</i>	43
Ручное электрическое сверло	61
Накалываніе тиглей	62
Новый индикаторъ для гостиницы системы <i>Миксъ и Генестъ (Mix and Genest)</i>	91
Электрическій кранъ фирмы „ <i>Fabius Henrion</i> “ въ Нанси	93
Фотографія электрическими волнами	94
Термофонъ	191
Электрическій методъ отмѣтки моментовъ начала и конца наденія тѣла при измѣреніи сопротивленія воздуха	191
Флуороскопъ Эдисона	194
Электрическій регуляторъ для турбинъ	194
Электрическая передача энергіи ремонтнымъ мастерскимъ казенной желѣзной дороги въ Утрехтѣ	195
Обжиганіе броневыхъ плитъ электрическимъ токомъ	217
Электрическая печь	225
Утилизациа освѣтительныхъ цѣпей переменнаго тока для надобностей электротерапіи	230
Электрическое исправленіе времени въ Соединенныхъ Штатахъ	236
Электрическій спасательный кругъ	237
Электрическое ружье	265
Велометръ Крегора	266
Электрическая энергія, затраченная на приведеніе въ движеніе различныхъ машинъ орудій для обработки дерева	254

Разныя извѣстія.

Употребленіе электромоторовъ въ сельскомъ хозяйствѣ	16
Электромоторъ въ ювелирномъ дѣлѣ	48
Выдергиваніе зубовъ посредствомъ электричества. Электричество, какъ движущая сила на плюсахъ. Прозрачныя электрическія афиши	96
Примѣненіе электричества къ штемпелеванію бумаги и тканей	128
	152
	152

Электрическая пожарная машина	224
Конденсація дыма статическимъ электричествомъ. Проектъ электрической подъемной машины на <i>Монбланъ</i>	224
Примѣненія магнетизма къ управленію торпедами. Электричество въ зубо-врачебномъ дѣлѣ	240
Перо съ электрическимъ освѣщеніемъ	319
	351
	352

XI. Разныя замѣтки.

Электричество изъ даровыхъ силъ природы. Кальцій-карбидъ, ацетиленъ и ихъ значеніе для техники вообще и электротехники въ частности	104
Нѣсколько словъ объ ацетиленѣ, его производствѣ и его примѣненіяхъ <i>Вл. Тюринъ</i>	124
Избавленіе городовъ отъ каменнаго угля	158
	280

Обзоръ новостей.

Намагничиваніе карманныхъ часовъ	13
„Электровоздушное“ покрытие	13
Исслѣдованія атмосфернаго электричества на морѣ. Мнемоническія правила въ электричествѣ	27
Электризованіе и разьэлектризованіе воздуха и другихъ газовъ	42
Указатель грозовыхъ разрядовъ	105
Вліяніе атмосфернаго электричества на здоровье. Разряды электрическаго ската	108
О механизмѣ мускульнаго сокращенія	126
Опытныя изслѣдованія электрическаго вѣтра. Сравненіе двигателей малой мощности электрическихъ и газовыхъ	140
Новые аккумуляторныя сосуды	141
Целлулоидъ	191
Опытныя данныя относительно расхода пара турбиной Лавала	192
Вокругъ земли въ 50 минутъ	195
Ацетиленъ-фотометрическій эталонъ	196
Къ вопросу о гигиеничности ацетиленоваго освѣщенія	218
Электрическая циклолама	219
Кальцій-карбидъ	235
Автоматическій затворъ въ паровыхъ машинахъ на случай опасности	270
Паровые двигатели съ наименьшимъ расходомъ пара	285
Цвѣтныя сплавы алюминія	285
Сопротивленіе цементовъ и бетоновъ	286
Методъ доктора <i>Жака</i> для полученія электричества непосредственно изъ угля	308
Гуттаперча французскаго Судана	342

Разныя извѣстія.

Пожаръ телефонной станціи	16
Охота при электрическомъ свѣтѣ	32
Увеселительныя прогулки по электрическимъ дорогамъ	32
Приготовленіе твердаго каучука	48
Нападеніе разбойниковъ на электрическій трамвай. Новый изоляторъ	64
Случай смерти обусловленный цѣпью въ 280 вольтъ	64
Припой для алюминія	80
Электрическая энергія удара молніи	96
Изъ Европы въ Америку въ 3 дня	96
Роль электричества въ будущемъ	128
Немагнитный металлъ	128
Порча деревьевъ электричествомъ	128
Буря и электрическія провода	151
Дѣйствіе электричества на растенія	151

	Стр.		Стр.
Санитарныя предосторожности на аккумуляторных фабриках	152	съ измѣненіями и дополненіями по 10-му нѣм. изд. В. К. Лебединскаго.	
Пятьдесятъ тысячъ электрическихъ силъ	152	3-е русское изданіе Риккера. 1895.	
Астрономическія разстоянія выраженные во времени телеграфирования	175	СИБ.	31
Сигнальный корпусъ (Signal Corps) арміи Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ	223	Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der Electricischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. F. Grunwald, Ingenieur. Mit 278 Holzschnitten. V Auflage. 1895. Halle-a-S.	31
Приготовленія изоляціонной массы для электрическихъ проводовъ	223		
Освѣщеніе рентгеновскими лучами	224	Справочникъ для электротехниковъ. Составилъ В. Н. Чиколевъ. С.-Петербургъ. 1896	44
Отвѣтственность за несчастные случаи отъ электрическихъ проводовъ	224	Календарь для электротехниковъ. 1896. Составилъ О. Э. Страусъ въ Кіевѣ. С.-Петербургъ. Изданіе К. Риккера	44
Телеграфные столбы изъ бумаги	224	Licht-Electricitäts- und X-Strahlen. Ein Beitrag zur Erklärung der Röntgen'schen Strahlen. Von Rudolf Mewes Ingenieur und Physiker (Verfasser von „Kraft und Masse“). Berlin. 1896. Verlag M. Krahn	78
О вліяніи телефонной сѣти на удары молніи	240	Die Galvanoplastik, von Julius Weiss. Vierte völlig umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage von Josef Franz Bachmann, Ingenieur. Band 38. Hartlebens Chemisch-Technische Bibliothek. Wien	78
Потерянное электричество	240	Lucerne, le lac de Quatre-Cantons et leurs environs	79
Трамвайные двигатели съ амміакомъ	240	Traité théorique et pratique des courants alternatifs industriels, par F. Loppé et R. Bouquet. Ouvrage en 2 volumes. Deuxième volume. Partie pratique. Paris, Bernard et Co. Imp. Edit. 1896. T. III.	95
Новая подводная лодка	240	Построеніе динамо-машинъ. Составилъ инженеръ Эрнестъ Шульцъ. Переводъ съ нѣмецкаго. С.-Петербургъ, 1895 г. 63 стр.	109
Новое примѣніе фонографа	256	Electro-Metallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des electricischen Stromes. Von Dr. W. Borchers	110
Шаровая молнія	256	Electric Light for Country Houses. By J. H. Knight with Illustrations. London, Crosby Lookwood & son, 1895.	110
Электромагнитное растеніе	256	М. Фарадей, его жизнь и научная дѣятельность. Биографическій очеркъ. Я. В. Абрамова. 78 стр. 1892. С.-Петербургъ.	
Борьба свѣта	256	Эдисонъ и Морзе, ихъ жизнь и научно практическая дѣятельность. Два биографическихъ очерка А. В. Каменскаго. 80 стр. 1891. СИБ. В. I.	127
Письмо въ редакцію С. Я.	271	Physik von Balfourt Stewart. Deutsche Ausgabe besorgt von E. Walbourg, Professor. Strassburg. 1895. B. I.	127
Пожаръ электрической станціи Всероссийской Выставки въ Нижнемъ Новгородѣ Н. С.	272	Die Ankerwicklungen und Ankerkonstruktionen der Gleichstrom-Dynamomaschinen von E. Arnold, Ingenieur. Professor an der Grossherzoglichen Technischen Hochschule in Karlsruhe. 1896. 2-е изданіе. Д. Ф.	147
Шаровая молнія	272	Petite Encyclopédie électro-mécanique, publiés sous la direction de Henry de Graffigny, Ingenieur civil. I vol. Manuel élémen-	
Утилизациа водъ Нила	288		
Атмосферное электричество не разсѣивается парами воды	288		
Вліяніе электричества на полетъ снарядовъ	320		
Водонепроницаемый клей	351		
Удары молніи въ установку ахенской электрической желѣзной дороги	351		
Бюджетъ электричества	352		
Союзъ „General Electric Company“ и „Westinghouse Electric and Manufacturing Company“	352		
Кальцій-карбидъ и ацетилевъ въ Америкѣ	352		
Гуттаперча	352		
Разныя новости . 16, 32, 48, 64, 80, 112, 151, 176, 200, 223, 256, 272, 288,	351		

ХII. Некрологи и біографіи.

А. Г. Столѣтовъ †	174
Профессоръ сэръ Вильямъ Томсонъ, лордъ Кельвинъ	197
Михаилъ Ильичъ Кази †	201

ХIII. Библиографія.

Polyphase electric currents and alternate-current motors. By Silvanus P. Thompson. D. Sc. B. A. F. R. S. London. 1895. P. p. VI+261. Fig. 171, plates 2	14
Annuaire pour l'an 1896, publié par Bureau des Longitudes. Paris. Gauthier—Villars et fils	14
Vertheilung des Lichtes und der Lampen bei electricischen Beleuchtungsanlagen. Von Ingenieur J. Herzog und Ingenieur A. P. Feldmann. Berlin J. Springer und München R. Oldenbourg. 1895	15
Recettes de l'électricien, colligées et mises en ordre par E. Hospitalier. 1 vol. in 18. 352 pages avec figures dans le texte. G. Masson, editeur. Paris, 1895.	15
Карманная книжка для установщиковъ электрическаго освѣщенія. С. Ф. Гайсберга. Пер. съ нѣмецкаго Н. С. Дрентельна	

	Стр.		Стр.
taire d'électricité industrielle. II vol. Manuel pratique du conducteur des dynamos et moteurs électriques. Collection complète en 12 volume. <i>Д. Ф.</i>	148	II. Teil. Die Fabrication von Blei-Sammlern.	
Боттонъ. Электрическіе звонки, ихъ устройство, установка и обращеніе съ ними. Перев. съ 4 англійск. изд. инж. механ. Д. Головъ. 2-е русское изданіе. 1896 г. Изданіе Ф. Павленкова. 229 стр. и 121 рис. въ текстѣ	148	III. Teil. Über den Zink-Kupfer-Sammler und den Zink-Blei-Sammler nebst der Verwendung von Accumulatoren für Eisenbahnwagenbeleuchtung, electricische Schiffe und Strassenbahnwagen	221
Grundzüge der wissenschaftlichen Electrochemie auf experimenteller Basis. Von Dr. R. Lüpke. Mit 46 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1895 г. <i>В. Л.</i>	148	Controle des installations électriques au point de vue de la securité, par A. Monmerqué. Ingenieur en chef des ponts et chaussées. Paris. 1896. XXXIV+494, fig. 185	222
„Не былъ, но и не выдумка“. Электрическій рассказъ В. Н. Чиколева. 2-е дополненное изданіе. 1896 г. 227+26 стр. съ многими рисунками и кривыми. <i>Г. М.</i>	149	Das Telephon, Entstehen, Entwickelung, gegenwärtiger Stand und Verwendung desselben. Von Johann Ruzicka und Carl Dic. 1896	238
Расчетъ турбинъ И. И. Рейферъ. Профессоръ въ Винтертурѣ. Перев. съ 2-го нѣмецк. изданіе Владимира Вейнштока. <i>Д. Ф.</i>	174	Die Metallcarbide und ihre Verwendung. Von Professor Dr. Felix B. Ahrens. Mit 5 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1896	238
Открытие Рентгена: новый родъ лучей. Общепонятное изложеніе д-ра В. Борхарта. Перев. съ нѣмецк. Съ прилож. 10 рис. и 3 иллюстрацій произведенныхъ со снимковъ по способу Рентгена. С.-Петербургъ. 1896. Ц. 40 коп. <i>В. Л.</i>	174	Jahrbuch der Electrochemie. Bericht über die Fortschritte des Jahres 1895. Im wissenschaftlichen Theile bearbeitet von Dr. W. Nernst, im technischen Theile bearbeitet von Dr. Borchers. II Jahrgang. 1896 г. <i>Д. Ф.</i>	225
Лучи Рентгена публичная лекція проф. О. Д. Хвольсона. Стенографирована и издана въ пользу слушательницъ высшихъ женскихъ курсовъ В. П. Вейнбергомъ. Съ 5-ю рисунками въ текстѣ. Изданіе К. Л. Риккера. 1896. 35 стр. in 8°. <i>Г. М.</i>	175	Les applications de l'Électrolyse à la métallurgie, par M. U. Leverrier. Ingenieur en chef de mines. Paris. 1896 г. <i>Д. Ф.</i>	255
Индукционная катушка или спираль Румкорфа и ея изготовленіе. Практическое руководство къ построению индукционной катушки дающей искру, длиной отъ 2 до 3 дюймовъ (отъ 5 до 7,5 сант.). Съ англ. перев. и дополнилъ инженеръ технологъ Л. А. Боровичъ. 61 стр. in 8°. Брянскъ. 1896. Цѣна 50 коп. <i>Г. М.</i>	175	Die Grundlehren der Electricität mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. Von W. Ph. Hauck. 1896. A. Hartleben's Verlag. Dritte Auflage. <i>Тай</i>	271
Über die gegenseitigen Beeinflussungen der Fernsprechleitungen nach Müller's Theorie von Artur Wilke. 1896. Leipzig. Oscar Zeiner	197	Über Isolations- und Fehlerbestimmungen an electricischen Anlagen, Dr. O. Frölich. Halle a. S. 1895 г. <i>Г. III.</i>	287
Die Electrolyse als Hilfsmittel in der analytischen Chemie. Von Dr. Bernhard Neumann. Halle-a-S. W. Knapp. 1896 г.	198	Теорія и практика громоотводовъ. Состав. Д. Головъ. Съ 66 рис. въ текстѣ. СПб. Изданіе К. Л. Риккера. 1896 г. <i>В. Л.</i>	316
Petite Encyclopedie électro-mécanique, publié sous la direction de Henry de Graffigny, ingénieur civil. 3 volume: Les piles et les accumulateurs. 4 volume: Les canalisations électriques	220	Sammlung Electrotechnischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Ernst Voit. 1 Band. 1 Heft. Der electricische Lichtbogen, von Prof. Dr. Ernst Voit. Mit 44 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von F. Erke. 1896. 74 стр. <i>В. Л.</i>	317
Die Secundär-Elemente auf Grundlage der Erfahrung dargestellt von Paul Schoop, Doctor der Naturwissenschaften.		Популярныя рѣчи профессора Г. Гельмгольца. Переводъ слушательницъ высшихъ женскихъ курсовъ подъ редакціей О. Д. Хвольсона и С. Я. Терешина. Часть 1. СПб. Изданіе К. Л. Риккера. 1896. 145 стр.	317
I. Teil. Die Theorie des Bleisammlers und Konstruktion von Planté-Batterien. 1895.		Magnetische Kraftfelder. Die Erscheinungen des Magnetismus, Electromagnetismus und der Induction, dargestellt auf Grund des Kraftlinien-Begriffes von H. Ebert. Professor der Physik an der Universität Kiel. 1 Teil. <i>В. Л.</i>	346
		Galileo Ferraris et Riccardo Arnò. Nouveau Système de distribution électrique de l'énergie moyennant des courant Salternatifs (avec quatorze figures dans le	

	Стр.		Стр.
texte). Turin. Charles Clausen. 1896. 31 стр. <i>В. Д.</i>	348	gegeben von Dr. A. Neuburger. Berlin. <i>Р. Д.</i>	347
Le courant électrique différentiel, par Emile Maugon. Electricien amateur. Paris. Bau- dry Éd. 1896. 61 стр.	348	Проектъ динамомашинъ на сорокъ 16-ти свѣчныхъ лампъ накаливанія (50 вольтъ 50 амперъ). Составилъ И. Алексан- дровъ. Изданіе К. А. Казначеева. Москва. 1896 г. <i>Г. III.</i>	350
Electric Lighting a practical exposition of the art. Vol. 1. The Generating plant, by Francis B. Crocker, professor in Co- lumbia University. New-York. 1896 г.	348	Машины для перемѣщенія грузовъ, помпы, прессы и аккумуляторы. I. Пеханъ. Перевелъ съ 3-го нѣмецкаго изданія инж. мех. Д. Головъ. С.-Петербургъ. 1896 г. <i>Г. III.</i>	350
Kalender für Electrochemiker, sowie tech- nische Chemiker und Physiker für das Jahr 1897. Mit einer Beilage. Heraus-			



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Успѣхи науки объ электричествѣ за 1895 г.

Наука объ электричествѣ за этотъ годъ, какъ и вообще за послѣднее время, занимала выдающееся положеніе среди остальныхъ отдѣловъ физики. Особенно много работъ посвящено было вопросамъ по электричеству въ Германіи. Въ Англіи вниманіе ученыхъ было нѣсколько отвлечено къ изслѣдованію свойствъ новооткрытыхъ тѣлъ — аргона и гелія — и начатому уже раньше наблюденію физическихъ и химическихъ явленій при очень низкихъ температурахъ.

Упрочившееся высокое положеніе теоретической и экспериментальной науки объ электричествѣ объясняется нѣсколькими обстоятельствами: разнородность электрическихъ явленій, ихъ связь со всѣми свойствами тѣлъ даетъ надежду объединить физическія явленія, подмѣтить основные законы. Особенно удачно разработанъ вопросъ о связи между электричествомъ и свѣтомъ. Въ этомъ направленіи существуетъ уже много теоретическихъ изслѣдованій, не всегда согласныхъ между собою по основнымъ идеямъ. Опытныя измѣренія, могущія разрѣшить споры въ ту или другую сторону, полны интереса въ такой моментъ борьбы идей. Интересъ этотъ съ результатовъ опытовъ переносится и на самые методы измѣреній, которые въ электричествѣ столь разнообразны и столь поддаются требованіямъ точности и даже удобствъ. Но электрическія измѣренія интересны не только для ученаго; они представляютъ собою главную опору всякой электрической дѣятельности. И вообще большая доля интереса къ электричеству такъ или иначе объясняется еще и тѣмъ серьезнымъ практическимъ значеніемъ, какое приобрѣли электрическія явленія.

Однако, въ послѣдующихъ строкахъ мы попробуемъ совершенно отрѣшиться отъ практическихъ интересовъ и, не отвлекаясь вопросами жизни, будемъ слѣдовать лишь научному интересу современнаго ученаго-электрика.

Вопросомъ наибольшей важности представляется, конечно, слѣдующій: когда мы окружены тѣлами, которыя мы видимъ, мы говоримъ, что отъ этихъ тѣлъ къ намъ распространяются колебанія особаго вещества — эфира. Это вещество,

возмущенное частицами матеріи, приходитъ въ волненіе, и его волны передаются сквозь прозрачную среду со скоростью, опредѣляемою силами упругости, свойственной этому эфиру, силами, дѣйствующими между эфиромъ и матеріею, и законами всякихъ колебаній вообще. По этимъ соображеніямъ выходитъ, что скорость для разныхъ волнъ различна, но ходъ ея измѣненія намъ еще неизвѣстенъ.

Электрическія дѣйствія тоже передаются чрезъ среду, отличную отъ тѣлъ, надъ которыми производятся опыты. Если эти дѣйствія суть тоже возмущенія, и среда, передающая ихъ, та же самая, что въ случаѣ свѣта, то скорость распространенія электрическихъ волнъ зависитъ отъ тѣхъ же причинъ, что и скорость свѣта, и потому должна быть равна скорости свѣта при одной и той же длинѣ волнъ. Это — краугольный камень электромагнитной теоріи свѣта. Для діэлектриковъ этотъ фактъ выражается тѣмъ, что $k = n^2$, гдѣ k — діэлектрическая постоянная (относительно воздуха) и n — показатель преломленія свѣта (относительно воздуха).

Къ сожалѣнію, электрическія волны на опытѣ всегда громадной длины въ сравненіи со свѣтовыми. Вычислить же скорость распространенія для однѣхъ волнъ по скорости для другихъ, какъ сказано выше, мы не можемъ. Этимъ объясняется, почему опытъ не можетъ еще непосредственно подтвердить вышеприведенное равенство, но косвенныя подтвержденія уже имѣются. Такъ, напр., при медленномъ заряджаніи конденсатора изъ легкаго стекла $k = 6,57$, тогда какъ $n^2 = 2,37$. Если же укорачивать періодъ колебанія заряда (для болѣе короткихъ волнъ), то получается $k = 2,8$ или $2,7$ (Блондло и Д. Д. Томсонъ). Недавніе опыты Норсрѣпа (Phil. Mag. 1895. Янв.) показали еще разъ это уменьшеніе k , но лишь на $6,2\%$. Можетъ быть, періодъ колебанія въ его опытахъ былъ больше, чѣмъ у Блондло (около $4 \cdot 10^{-8}$ сек.).

Непосредственное измѣреніе скорости распространенія электрическихъ колебаній въ воздухѣ по наблюденной длинѣ волны и времени колебанія произвели Трубриджъ и Дюэнь (Phil. Mag. Августъ). Ихъ опыты отличаются отъ предшествовавшихъ многочисленныхъ наблюденій по этому вопросу тѣмъ, что опредѣленіе времени

колебанія было производимо безъ посредства какой либо гипотезы (относительно емкости и сомоиндукціи разрядника и проч.), но прямо фотографированіемъ изображенія искръ разряда, отбрасываемаго вращающимся зеркаломъ. Въ виду этого время колебанія было не очень мало, около $1,8 \times 10^{-7}$ сек. Скорость распространенія волны оказалась равною $3,003 \times 10^{10}$ сант.

Новую иллюстрацію полного подобія электрическаго луча со свѣтовымъ послужили и опыты г. Лебедева надъ поляризациею и интерференціею электрическихъ колебаній (Ж. Р. Ф. X. О. 1895. вып. 7). Среднимъ вопросомъ занимался Маккъ (Wied. Ann. 1895, № 2). Наконецъ, подобному же вопросу посвящено интересное разсужденіе г. Булгакова: О распространеніи электрическихъ колебаній вдоль проволоки, помѣщенной въ изотропной или анизотропной средѣ (1895).

Такимъ образомъ, истекшій годъ принесъ еще лишнія доказательства вѣрности взгляда, отождествляющаго электрическое и свѣтовое дѣйствіе, какъ одно и то же возмущеніе эфира.

Но здѣсь возникаетъ новый вопросъ совершенно другого характера. Теорія передачи возмущенія въ какой либо средѣ, напр., эфирѣ принадлежитъ рациональной механикѣ; опыту остается лишь опредѣлить численныя значенія величинъ, входящихъ въ уравненія. Но хотя причина явленія лежитъ въ эфирѣ, всѣ опыты производятся надъ матеріею. Отсюда понятно, что современный изслѣдователь электрическихъ, какъ и оптическихъ явленій неминуемо приходитъ къ вопросамъ, разрѣшеніе которыхъ требуетъ знанія связи эфира съ обычною матеріею; такъ, напр., пока она неизвѣстна, не можетъ быть выраженъ законъ зависимости скорости распространенія отъ длины волны. Эта связь не можетъ быть дознана на опытѣ. И въ прежнее время всѣ держались того воззрѣнія, что слѣдуетъ строить гипотезы о силахъ, связывающихъ эфиръ съ матеріею, и законахъ ихъ дѣйствія. Но уже нѣсколько лѣтъ, какъ въ Англии выработался другой взглядъ, по которому взаимодѣйствіе можетъ быть лишь между движущимися тѣлами, и законы его суть не что иное, какъ условія движенія; мы ихъ найдемъ рационально, если углубимся въ разсмотрѣніе условій всякаго движенія вообще.

Это направленіе раздѣляется многими континентальными учеными и, кажется, можно насчитывать все большее число его сторонниковъ.

Весьма извѣстный и оригинальный послѣдователь этого взгляда Д. Д. Томсонъ въ декабрьской книгѣ Phil. Mag. помѣстилъ мемуаръ о соотношеніи между атомомъ и несомымъ имъ зарядомъ электричества. Здѣсь онъ предлагаетъ объясненіе той гипотезѣ, что нѣкоторыя тѣла имѣютъ большее стремленіе къ положительному, нѣкоторыя къ отрицательному электричеству. Эту гипотезу высказалъ Гельмгольтцъ и примѣнилъ ее къ явленіямъ контактнаго заряда и электролиза. Томсонъ давно уже измѣнилъ выраженіе этой гипотезы, сказавъ, что потенциальная энер-

гія тѣла зависитъ не только отъ величины зарядовъ, но и знака *). Теперь онъ предлагаетъ слѣдующее механистическое поясненіе: электрическое поле должно представить себѣ заполненными кривыми цилиндрами (фарадеевскими трубками силъ), въ каждомъ изъ которыхъ въ каждой точкѣ происходитъ вращеніе вокругъ оси цилиндра по направленію, находящемуся въ зависимости отъ направленія электрическихъ силъ. Если теперь предположить, что сами атомы, на которыхъ оканчиваются силовыя трубки, находятся тоже во вращеніи, то мы и поймемъ, что потенциальная энергія такого атома будетъ больше въ томъ случаѣ, если направленіе вращенія трубки не совпадаетъ съ направленіемъ его собственнаго вращенія. Таковы результаты разсмотрѣнія самихъ условій этого случая движенія. Пусть два атома различныхъ тѣлъ соединены такою трубкою, вращеніе которой не совпадаетъ съ собственнымъ вращеніемъ атомовъ; дѣйствіе трубки (эфирной среды) будетъ выражаться тѣмъ, что атомы взаимно притягиваются, и ихъ потенциальная энергія уменьшается; но съ укорачиваніемъ трубки увеличивается скорость вращенія въ ней, и отъ этого произойдетъ и увеличеніе потенциальной энергіи вслѣдствіе гиростатическаго эффекта. Можетъ поэтому статься, что при нѣкоторомъ разстояніи атомы перестанутъ взаимно притягиваться, хотя внѣшняго препятствія ихъ сближенію не будетъ никакого, и лишь по той причинѣ, что отъ ихъ сближенія потенциальная энергія не будетъ уменьшаться. Это разсужденіе можетъ послужить намъ примѣромъ тѣхъ молекулярныхъ механизмовъ, которые слагаются сторонниками механистическаго воззрѣнія.

Но возможно обойтись безъ подобныхъ разсужденій. Можно исходить изъ факта воздѣйствія электрическаго поля на наэлектризованное тѣло, и тогда, предположивъ, что атомы заряжены (какъ это дѣлаютъ современные теоретики электролиза), мы поймемъ, на примѣръ, почему въ переменномъ электрическомъ полѣ атомы должны придти въ колебанія (по нѣкоторымъ, приходятъ въ колебаніе не атомы, а лишь ихъ заряды), т. е. отчего тѣло начинаетъ свѣтиться типичнымъ для него свѣтомъ. Этотъ взглядъ былъ высказанъ Эбертомъ въ 1895 г., причемъ ему удалось, вычисливъ электрическую энергію, расфываемую свѣтящимся газомъ, получить для молекулярнаго заряда величину того же порядка, какой выведенъ изъ опытовъ надъ электролизомъ. Подобнымъ же образомъ г. Голицинъ (Wied. Ann. 1878. 56, № 9) вводитъ представленіе о молекулахъ, какъ возбудителяхъ электрическихъ колебаній, обладающихъ извѣстною электрическою емкостью и самоиндукціею.

Свѣченіе тѣла въ переменномъ электрическомъ полѣ представляетъ изъ себя извѣстное явленіе Гейслеровыхъ трубокъ. Что свѣченіе въ нихъ происходитъ именно отъ колебанія электрической

*) Т. е. въ математическое ея выраженіе входятъ члены, содержащіе величину заряда въ нечетной степени.

силы, а не отъ нагрѣванія газа, показываютъ численія Варбурга (Wied. Ann. 1895. 54). Этотъ авторъ нашель, что ось Гейслеровой трубки при яркомъ свѣщеніи имѣетъ температуру отъ 20 до 132° по Ц., т. е. недопускающую мысли о раскаленномъ состояніи газа. Такое свѣщеніе называютъ электролюминисценціей.

Это явленіе за послѣднее время привлекаетъ вниманіе многихъ ученыхъ. Е. Видеманъ и Шмидтъ искали связь между нимъ и фотолюминисценціей (по прежнему: фосфоресценціи) въ газѣхъ, твердыхъ и жидкихъ тѣлахъ (Wied. Ann. 1895, №№ 4 и 9). Опыты дали многочисленныя результаты, но несвязанные между собою, и еще мало приблизили къ ясному пониманію явленія.

Наконецъ, связь эфира съ матеріей можетъ быть понята еще иначе. Въ ученіи о свѣтѣ пришли къ воззрѣнію, что внутри тѣла находится эфиръ въ особомъ состояніи, чѣмъ эфиръ, принадлежащій тѣлу (Weltaether). Возможны предположенія различныхъ соотношеній между этими тремя агентами. Центеръ (Wied. Ann. 1895, № 5), на основаніи опытовъ, пришелъ къ заключенію, что всемірный эфиръ проходитъ сквозь твердое тѣло безъ всякаго сопротивленія. Проф. Гезехусъ предложилъ интересную теорію электрическихъ явленій, основанную на воззрѣніяхъ Фарадея; при этомъ авторъ исходитъ изъ положенія, что электризація тѣла обуславливается «нарушеніемъ прежняго равновѣсія между внутреннимъ и внѣшнимъ состояніями среды (эфира)». (Ж. Р. Ф.-Х. О. 1895, вып. 8). Идея эта имѣетъ общее основаніе съ тою, какая была высказана имъ относительно явленія остаточной деформации.

Таковы вопросы физики вообще, затрогиваемые электриками. Теперь мы обратимся къ вопросамъ, относящимся только къ самимъ электрическимъ явленіямъ.

На первомъ мѣстѣ можно поставить вопросъ о природѣ электрическаго тока. За послѣднее время укрѣпляется воззрѣніе, по которому понятіе электрическаго тока становится все болѣе широкимъ. Не разъ уже было доказываемо на опытѣ, что переменное состояніе діэлектрика, находящагося подъ дѣйствіемъ переменной электродвижущей силы, носитъ вполне характеръ электрическаго тока, дѣйствующаго на магнитную стрѣлку, точно такъ же, какъ и довольно сложное и не вполне разгаданное состояніе электролита, разлагающагося подъ дѣйствіемъ известной электродвижущей силы. Нѣсколько опытовъ по этимъ вопросамъ было сдѣлано въ прошедшемъ году г. Николаевымъ (Jour. d. Phys. 1895, июнь). Мнѣнія о томъ, что слѣдуетъ разумѣть подъ электрическимъ токомъ въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, можно, кажется, разбить на двѣ категории: одни авторы склонны считать всякое явленіе тока связаннымъ съ разложеніемъ молекулъ (напр. Д. Д. Томсонъ, а также Прингстеймъ Wied. Ann. 1895, № 7); здѣсь остается еще внѣ теоріи токъ чрезъ одноатомныя тѣла.

Другіе считаютъ возможнымъ начало электролитическаго разложенія свести на свойство матеріи превращать электрическую энергію въ кинетическую (обычное явленіе Джоуля въ проводникѣ); къ этому мнѣнію примыкаетъ, напр., Штреккеръ (Wied. Ann. 1895, № 3). Это разногласіе не мѣшаетъ господствовать представленію Фарадея о токѣ, какъ явленіи, происходящемъ по нѣкоторымъ замкнутымъ линіямъ, тѣмъ линіямъ, которыя опредѣляются линіями электростатической индукціи. Эту послѣднюю слѣдуетъ всегда разсматривать, какъ необходимый первый моментъ въ образованіи тока.

За прошлый годъ замѣтно особенно усиленное стремленіе физиковъ объяснить явленія, происходящія въ Гейслеровой трубкѣ, на основаніи того, что известно объ электрическомъ токѣ. Эти удивительныя явленія давно уже занимаютъ умы изслѣдователей, и было высказано чрезвычайно много разнорѣчивыхъ мнѣній. Мы коснемся работъ ученыхъ, наиболѣе авторитетныхъ въ этомъ вопросѣ — Гольдштейна, Эберса и Видемана, Лемана, Ленарда (Wied. Ann. №№ 2, 6, 9, 10).

Какъ известно, разрядъ, проходящій чрезъ Гейслерову трубку, сопровождается свѣщеніемъ; это позволяетъ сдѣлать первыя заключенія о ходѣ разряда на основаніи характера свѣтовыхъ явленій. При малыхъ упругостяхъ газа, заключеннаго въ трубкѣ, наиболѣе рѣзко выраженнымъ явленіемъ оказывается различіе между отрицательнымъ и положительнымъ полюсами. Со стороны отрицательнаго — направляется пучекъ прямыхъ лучей, останавливаемый стекломъ, которое притомъ сильно фосфоресцируетъ, и пропускаемый тонкими листочками металловъ. Эти катодные лучи могутъ, по Ленарду, выйти чрезъ такое металлическое «окно» изъ Гейслеровой трубки въ воздухъ и другіе газы при обыкновенной упругости, но весьма быстро поглощаются этими тѣлами. Они отклоняются подъ дѣйствіемъ магнита.

Съ положительнаго полюса начинается столбъ свѣтящагося газа, не имѣющаго перечисленныхъ свойствъ катодныхъ лучей и иногда перерѣзаннаго рядомъ темныхъ полосъ (стратъ).

Многіе ставятъ эту видимую разнохарактерность явленія въ связь съ тѣмъ прежнимъ представленіемъ о токѣ, по которому предполагается одновременное существованіе двухъ противоположныхъ токовъ въ каждой части проводника. Были высказываемы мнѣнія, что катодные лучи даже возвращаются къ отрицательному полюсу, отраженные отъ стекла, и что фосфоресценція стекла есть электромагнитное явленіе, происходящее отъ быстрой перемены направленія тока, т. е. направленія движенія катодныхъ лучей. Но Леманъ, а отчасти Гольдштейнъ, защищаютъ представленіе, объединяющее все явленіе разряда въ Гейслеровой трубкѣ въ одну картину, какъ опредѣляемое все тѣми же Фарадеевскими линіями индукціи, распределенными между электродами. Въ пользу этихъ авторовъ говоритъ, на примѣръ, то,

что страты положительнаго сїянїя не передвигаются при перемѣщенїи этого полюса, но зависятъ отъ положенїя катода; кажущаяся нечувствительность положительнаго сїянїя къ дѣйствию магнита объясняется тѣмъ, что въ мѣстахъ, гдѣ появляются страты, токъ не имѣетъ постояннаго направленїя; здѣсь образуются вихри — результатъ тѣхъ же явленїй въ матерїи у отрицательнаго полюса, какїя наблюдаются, напримѣръ, въ видѣ разбрызгиванїя угля при зажиганїи вольтовой дуги, напоминающемъ брызги желѣза, горящаго въ кислородѣ. Леманъ пришелъ къ оригинальной мысли произвести опыты надъ явленїемъ промежуточнымъ между вольтовой дугой и гейслеровою трубкою, производя разряды при большой разности потенциаловъ въ воздухѣ, начиная съ атмосфернаго давленїя. Онъ высказываетъ мнѣнїе, что и въ обыкновенной вольтовой дугѣ, которая, конечно, представляетъ изъ себя проводникъ электрическаго тока, существуютъ катодныя лучи, но только они заглушаются у самаго полюса. Ему удалось искусственно вызвать явленїе стратъ.

Само собою разумѣется, что подобныя представленїя основываются на отрицанїи матеріальности катодныхъ лучей, какую предполагалъ Круксъ, точно такъ же, какъ и положительное свѣченїе приписывается не фосфоресценціи газа, какъ утверждалъ Г. Герцъ, но поглощенїю силовыхъ линїй, электрорлуминисценціи.

Отголоскомъ Круксовой теорїи могутъ быть названы опыты Бѣрка (Phil. Mag. 1895, Янв.), которые представляютъ изъ себя видоизмѣненное повторенїе опытовъ Беккариа. Бѣркъ, въ темной комнатѣ, послѣ того, какъ глаза привыкали къ темнотѣ, наблюдалъ свѣченїе разбиваемой лампочки накаливанїя, производимое потокомъ вторающагося воздуха.

Замѣтимъ еще, что, считая газъ гейслеровою трубкой или вольтовой дуги проводникомъ, мы отказываемся отъ того пониманїя проводника, какое было введено Омомъ, такъ какъ сопротивленїе цѣпи окажется не находящимся въ такой прямой зависимости отъ сѣченїя, какъ въ металлическомъ проводникѣ, и измѣняющимся съ силою тока и другими обстоятельствами, напр. предыдущимъ электрическимъ состоянїемъ. Но и изъ другихъ соображенїй вытекаетъ, что законъ Ома, основанный на аналогїи съ тепловымъ токомъ, представляетъ изъ себя лишь приближенное выраженїе явленїя.

За истекшїй годъ было сдѣлано нѣсколько интересныхъ измѣренїй. Въ лабораторїи Дьюара и Флиминга (Phil. Mag. 1895, Авг.) было определено измѣненїе сопротивленїя висмута при измѣненїи температуры отъ $+100^{\circ}$ до -200° (температура жидкаго воздуха); для нѣкоторыхъ образчиковъ получилась температура наименьшаго сопротивленїя (ок. -80° Ц.). При температурѣ болѣе низкой сопротивленїе снова растетъ, какъ въ неметаллическихъ проводникахъ. Въ той же лабораторїи были сдѣланы измѣренїя электродви-

жущихъ силъ термоэлектрическихъ паръ при измѣненїи температуры въ большихъ предѣлахъ. Химштедтъ, въ Гисселѣ, произвелъ измѣренїе ома и нашелъ его равнымъ 1,06282 единицы Сименса (W. A. 1895, № 2). Гейнке, въ Электротехническомъ Институтѣ въ Мюнхенѣ, произвелъ точныя измѣренїя емкости (W. A. 1895, № 4). Гриффитсъ (Phil. Mag. 1895, № 30) измѣрялъ сопротивленїе переменному току висмута, помѣщеннаго въ магнитное поле; онъ пришелъ къ выводамъ, не совсѣмъ согласнымъ съ результатами, полученными проф. Садовскимъ изъ большаго ряда опытовъ (Ж. Р. Ф.-Х. О. 1895, № 2). Вопросъ этотъ, кажется, имѣетъ связь съ явленїемъ кольцевого намагниченїя металлическаго проводника, по которому проходитъ токъ. Это явленїе было наблюдаемо давно, но не было достаточно выяснено съ количественной стороны. Клеменчичъ (W. A. 1895, № 11) измѣрялъ воспрїимчивость различныхъ металловъ къ кольцевому намагничиванїю и пришелъ къ выводу, что для мягкаго желѣза она менѣе воспрїимчивости намагненїя продольнаго, но съ увеличенїемъ закалки первая уменьшается гораздо медленнѣе второй, и для бессемеровою стали становится рѣшительно больше ея. Но автору не удалось определить характера связи между продольнымъ и поперечнымъ (кольцевымъ) намагниченїемъ.

Надъ магнитными явленїями были произведены еще другїя наблюденїя, напр., Джонса (Phil. Mag. 1895, Мартъ) объ измѣненїи силы магнитовъ въ зависимости отъ намагничивающаго тока. Проф. Капустинимъ были предприняты опыты надъ магнитострикціей въ газахъ (см.: «О влїянїи силы тяжести, а также магнитныхъ и электрическихъ силъ на свойства газовъ»).

Мы видимъ, что за истекшїй годъ не сдѣлано въ наукѣ объ электричествѣ новыхъ шаговъ, и не произведено открытїй новыхъ явленїй. Вся работа этого года представляетъ собою дальнѣйшее развитїе идей, высказанныхъ уже десятки лѣтъ тому назадъ и только теперь входящихъ въ число обиходныхъ мыслей каждаго электрика.

В. Лебединскїй.

Открытие профессора Рентгена.

Всѣ наши читатели, вѣроятно, уже заинтересованы по газетнымъ отрывкамъ громкимъ открытїемъ, сдѣланнымъ проф. Рентгеномъ въ Вюрцбургѣ, въ концѣ прошлаго года; поэтому мы спѣшимъ дать возможно обстоятельное изложенїе этого открытїя, пользуясь наиболѣе сезезной изъ появившихся пока статей въ „Zeitschrift für Elektrotechnik“. Какъ только появится статья самаго проф. Рентгена или сообщенїе въ какомъ-либо научномъ журналѣ, мы тотчасъ же подѣлимся съ читателями.

Опыты профессора Рентгена привели его къ открытїю совершенно новыхъ данныхъ, которыя представляютъ еще одно подтвержденїе близкаго родства свѣтовыхъ и электрическихъ явленїй. Мы опишемъ сначала опыты профессора Рентгена, затѣмъ пояснимъ, насколько это возможно въ данный моментъ, значенїе открытыхъ

профессоромъ Рѣнтгеномъ явленій въ наукѣ и для практической жизни.

Укажемъ сначала на нѣсколько опытныхъ данныхъ, бывшихъ извѣстными до открытія проф. Рѣнтгена и находящихся съ этимъ открытіемъ въ такой близкой связи, что уже появилось заявленіе проф. Ленарда относительно первенства въ открытіи новыхъ явленій.

Проф. Ленардъ еще въ 1894 г. произвелъ слѣдующій опытъ въ физическомъ институтѣ въ Боннѣ*). Онъ взялъ Круксову или Гитторфову трубку (т. е. сосудъ, въ которомъ произведено разряженіе до тысячныхъ долей миллиметра и впаяны платиновые электроды) и направилъ получающіеся въ ней *катодные лучи* на листъ картона, подъ которымъ были положены на свѣточувствительный слой пластинки изъ разныхъ металловъ. Оказалось, что мѣста подъ металлическими пластинками вышли на негативѣ свѣтлѣе непркрытыхъ мѣстъ. Такимъ образомъ Ленардъ доказалъ проникаемость картона катодными лучами.

Венгерскій же профессоръ Лорандъ *Эотфосъ* помощью катодныхъ лучей получилъ въ своей лабораторіи превосходныя фотографіи ключа, карманныхъ часовъ и пожницъ, которые были заключены въ толстомъ папковомъ футлярѣ, такъ что невидимые лучи должны были проникнуть черезъ оболочку не менѣе двухъ сантиметровой толщины.

Профессоръ Рѣнтгенъ повелъ свои опыты еще дальше. Круксову трубку онъ помѣстилъ въ ящикъ съ вычерченными стѣнками изъ толстаго картона. Ящикъ былъ сдѣланъ настолько тщательно, что ни одинъ лучъ свѣта не проникалъ внутрь при освѣщеніи его лучами солнца или вольтовой дугой. Комната, въ которой производились опыты, была затемнена тоже очень тщательно. Рядомъ съ картоннымъ ящикомъ были поставлены ширмы, поверхность которыхъ была наведена слоемъ двойной цѣанистой соли барія и платины. Эти ширмы, при освѣщеніи ихъ лучами обыкновеннаго и въ особенности фиолетоваго свѣта, а также катодными лучами, давали сильную флуоресценцію, испуская интенсивный бѣлый свѣтъ. Не смотря на то, что Круксова трубка была заключена въ непроницаемой для лучей обыкновеннаго свѣта камерѣ, ширмы флуоресцировали, свѣтились при каждомъ прохожденіи электрическаго тока черезъ Круксову трубку. Черезъ стѣнки камеры какъ бы проходили невидимые для глаза *лучи*, способные, подобно катоднымъ лучамъ, вызывать значительную флуоресценцію. Ближайшее изслѣдованіе обстоятельствъ опыта показало, что ширмы свѣтились не при всякомъ положеніи относительно трубки, заключенной въ картонной камерѣ, и что лучи, вызывавшіе флуоресценцію на ширмахъ, были *не катодные лучи*.

Чтобы результаты изслѣдованія указанныхъ обстоятельствъ, а также послѣдующіе выводы не оставили въ читателяхъ какихъ либо недоразумѣній, мы напомнимъ вкратцѣ, что такое катодные лучи.

При разряженіи до тысячныхъ долей миллиметра въ трубкахъ Крукса, при прохожденіи черезъ нихъ электрическаго тока, свѣтовое явленіе имѣетъ характеръ *лучей*, распространяющихся *только отъ катода* и притомъ по направленіямъ, нормальнымъ къ поверхности катода. Если придать послѣдней форму слегка вогнутой сферической пластинки, то получится двойной конусъ лучей, совпадающихъ съ радіусами пластинки. Въ мѣстѣ, гдѣ катодные лучи встрѣчаютъ стекло трубки, замѣчается довольно сильное зеленоватое сіяніе — флуоресценція.

Ближайшее изслѣдованіе обстоятельствъ опыта привело профессора Рѣнтгена къ убѣжденію, что ширма флуоресцировала въ тѣхъ положеніяхъ, когда находилась непосредственно противъ *флуоресцирующаго пятна* трубки — невидимые лучи исходили только изъ этого мѣста трубки. Эти невидимые лучи не были катодными лучами, такъ какъ они обладали особыми свойствами. Открытые Рѣнтгеномъ лучи не отклонялись отъ своего положенія магнитомъ, распространялись на довольно большихъ протяженіяхъ въ воздухѣ; катодные же лучи

отклоняются отъ своего положенія магнитомъ и распространяются на очень небольшихъ протяженіяхъ въ воздухѣ и другихъ газахъ, находящихся при обыкновенномъ (атмосферномъ) давленіи*). Такимъ образомъ флуоресцирующее пятно Круксовой трубки является источникомъ совершенно новыхъ, до сихъ поръ неизвѣстныхъ, лучей, названныхъ профессоромъ Рѣнтгеномъ, вслѣдствіе неизвѣстности ихъ природы, *x* лучами.

Иксъ-лучи вызываютъ флуоресценцію не только на упомянутой выше ширмѣ, но и на всѣхъ почти другихъ тѣлахъ, способныхъ флуоресцировать, — какъ, напримѣръ, стекла, особенно зеленое (урановое), известковый шпатель, кварцъ.

Весьма интересно свойство иксъ-лучей дѣйствовать на фотографическую, свѣточувствительную пластинку, а также способность ихъ проникать сквозь всѣ тѣла, хотя и въ различной степени; такъ, напримѣръ, кромѣ бумажной массы, иксъ-лучи пронизываютъ листы станиоля, непрозрачные для лучей обыкновеннаго свѣта, алюминія, эбонита, свинца до 2-хъ сантиметровой толщины и друг. Они проходили сквозь колоду игральныхъ картъ и черезъ книгу въ 1.000 страницъ, а также черезъ тѣла, непрозрачныя для лучей не только обыкновеннаго свѣта, но и для *катодныхъ*. Но при этомъ иксъ-лучи ослабляются тѣмъ болѣе, чѣмъ толще слой проникаемой среды и чѣмъ она плотнѣе; слой свинца толщиной болѣе 2-хъ сантиметровъ совершенно непрозраченъ для иксъ-лучей.

Профессоръ Рѣнтгенъ подошелъ на фотографическую пластинку свою руку съ надѣтыми на пальцѣ двумя золотыми кольцами и „освѣтилъ“ все иксъ-лучами.

Послѣ проявленія и фиксированія обыкновеннымъ способомъ фотографической пластинки, на ней получилась явственное изображеніе скелета руки съ двумя темными кольцами, мягкія же части руки были обозначены лишь слегка. Далѣе профессоръ Рѣнтгенъ снялъ мѣдную спираль, которая была заключена въ деревянномъ ящикѣ и, слѣдовательно, была невидима, магнитную стрѣлку съ ея подраздѣленнымъ на градусы кругомъ и буквами N S O W, заключенную въ тонкомъ металлическомъ футлярѣ, лежавшія въ ящикѣ разновѣсы. Всѣ эти снимки получились очень отчетливыми. Они всѣ были получены при „освѣщеніи“ снимаемыхъ предметовъ иксъ-лучами *на просвѣтъ*, и потому, очевидно, должны отличаться отъ обыкновенныхъ фотографическихъ снимковъ: полученные Рѣнтгеномъ снимки имѣютъ характеръ силуэтовъ, но очень ясныхъ. Полученное изображеніе основывается здѣсь на неодинаковой проникаемости разныхъ тѣлъ иксъ-лучами. Такимъ образомъ, вслѣдствіе меньшей проникаемости костей и большей проникаемости мышцъ и сосудовъ, получился на снимкѣ скелетъ руки, контуръ же мягкихъ частей руки обрисовался очень слабо. При сниманіи на просвѣтъ металлической пластинки, на снимкѣ обнаруживаются всѣ неоднородности, пустоты и раковины въ металлѣ.

Естественно является вопросъ: нельзя ли получать снимки предметовъ, отражающихъ отъ себя иксъ-лучи, какъ при фотографированіи предметовъ, освѣщенныхъ обыкновеннымъ свѣтомъ. На это приходится дать отрицательный отвѣтъ. Иксъ-лучи не отражаются, не преломляются, и это — характернѣйшее свойство иксъ-лучей. Послѣдніе, повидному, только отбрасываются частичками тѣла, не вполне прозрачныхъ для иксъ-лучей, подобно тому, какъ лучи обыкновеннаго свѣта отбрасываются частичками дыма или пузырьками тумана и такимъ образомъ болѣе или менѣе значительно ослабляются.

Описавъ опыты профессора Рѣнтгена, пояснимъ ихъ научное значеніе. Пока еще слишкомъ мало данныхъ для составленія теоріи иксъ-лучей, но тѣмъ не менѣе возможно высказать нѣкоторыя вѣроятныя предположенія, и это уже было сдѣлано самимъ Рѣнтгеномъ.

Напомнимъ, что среда, въ которой возбуждаются свѣтовые и электрическія возмущенія — эфиръ — имѣетъ свойства, подобныя свойствамъ желатина, или желе. Въ послѣднихъ продольные колебанія распространяются весьма быстро сравнительно съ поперечными, и потому

*) „Annalen für Physik und Chemie“ Bd. 51. S. 225.

*) См. „Успѣхи науки объ электричествѣ“ стр. 3.

длина продольной волны должна быть очень велика. Свѣтъ, электричество, лучистая теплота — это все волнообразныя возмущенія или колебанія эфира, направленіе которыхъ перпендикулярно къ скорости распространенія этихъ возмущеній или колебаній. Разница между этими видами волнообразныхъ возмущеній эфира заключается только въ различной длинѣ волнъ, различной ихъ амплитудѣ и различной скорости колебанія; скорость же распространенія ихъ одного и того же порядка. Продольныхъ колебаній эфира пока еще не наблюдали никто, и профессоръ Рѣнтгенъ высказалъ взглядъ, что открытыя имъ лучи и представляютъ продольныя колебанія эфира. Проницаемость всѣхъ тѣлъ для ихъ-лучей показывается, въ самомъ дѣлѣ, что длина волны у этихъ лучей должна быть велика, что, какъ мы уже сказали, и слѣдовало ожидать для продольныхъ колебаній эфира. По большой длинѣ волны ихъ-лучи сходны отчасти съ ультракрасными лучами, но гораздо больше они напоминаютъ Герцовы (электрическія) волны.

Отъ такого замѣчательнаго открытія, какъ открытіе профессора Рѣнтгена, слѣдуетъ ожидать весьма полезныхъ и многочисленныхъ приложеній въ практической жизни, но въ настоящую минуту нѣтъ еще возможности составить сколько нибудь опредѣленное представление объ этихъ приложеніяхъ. Мы укажемъ на ту пользу, какую ихъ-лучи могутъ оказать въ медицинѣ вообще и въ хирургіи въ частности, давая медуку средствъ и возможность въ самомъ дѣлѣ видѣть, что дѣлается внутри живого организма. При поврежденіи, напримеръ руки или ноги, хирургъ можетъ при посредствѣ ихъ-лучей приготовить снимокъ, который дастъ ему точное представление о характерѣ и размѣрѣ поврежденій. Отысканіе свинцовыхъ пуль въ ранахъ при посредствѣ ихъ-лучей должно быть особенно удобно и надежно въ виду весьма плохой проницаемости свинца для ихъ-лучей по сравнению съ частями тѣла.

Ихъ-лучи могутъ пригодиться и въ техникѣ, при изслѣдованіи степени однородности различныхъ издѣлій, и въ особенности подвѣсныхъ пружинъ для паровозовъ и вагоновъ, бандажей, а также спиральныхъ буферныхъ пружинъ, заклѣпочнаго желѣза, листового, фасоннаго и проч., а также отливковъ, по крайней мѣрѣ не очень значительныхъ толщинъ.

Съ опредѣленностью пока можно утверждать только, что ихъ-лучи не дадутъ возможности читать письма, не распечатывая ихъ, такъ какъ чернила, типографскія и обыкновенныя, проницаемы для ихъ-лучей такъ же хорошо, какъ и чистая бумага.

Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ.

VI. Электродвигатели.

Электрическіе вагоны въ прежнее время снабжались обыкновенно электродвигателями съ двойной передачей для уменьшенія скорости вращенія ихъ якорей до той скорости, какая требуется для вагонныхъ осей; въ этомъ двойномъ приводѣ терялось очень много энергіи, и полезное дѣйствіе рѣдко доходило даже до 60%. Въ настоящее время, благодаря улучшениямъ въ проектированіи, выдѣлкѣ и матеріалахъ, условія настолько измѣнились къ лучшему, что очень часто получаютъ полезное дѣйствіе въ 80% даже при большихъ переѣздахъ въ вагучкѣ.

При первыхъ примѣненіяхъ электрической тяги на линіяхъ трамваевъ брали двигатели готоваго существоваваго типа и соединяли ихъ съ осями вагоновъ ремнями, дѣяными, фрикционными муфтами и другими приспособленіями, которые почти всѣ теперь оставлены вслѣдствіе ихъ непрочности и низкаго полезнаго дѣйствія. Въ 1886 г. компанія Томсона-Гуостона и Бентли-Найта ввели въ употребленіе двойную зубчатую передачу, выработавъ вмѣстѣ съ тѣмъ особый двигатель.

Вслѣдствіе большой скорости и сравнительной громоздкости тогдашнихъ двигателей, между его якоремъ и

вагонной осью требовалось уменьшеніе скорости около 9:1, т. е., при скорости вагона около 24 км. въ часъ, якорь дѣлалъ около 1500 оборотовъ въ минуту.

Позднѣйшіе типы двигателей съ двойной передачей, примѣняемые въ большомъ числѣ въ Европѣ и Америкѣ, давали весьма хорошіе результаты на практикѣ, но съ теченіемъ времени стали входить въ употребленіе болѣе усовершенствованныя образцы двигателей съ ординарной передачей, и даже стали дѣлать попытки располагать двигатели прямо на вагонныхъ осяхъ безъ всякаго привода, хотя такіа двигатели не могли получить примѣненія въ вагонахъ трамваевъ вслѣдствіе своего большого вѣса и скорой порчи отъ отсутствія пружинныхъ поддержекъ. Последнія обстоятельства заставили остановиться на двигателяхъ съ ординарной передачей.

Усовершенствованіе послѣднихъ двигателей сдѣлало ихъ дѣйствительно наиболее надежными и пригодными для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ къ двигателямъ предъявляются слѣдующія основныя требованія:

1) Двигатель долженъ быть возможно легкой, но безъ ущерба для крѣпости, и вмѣстѣ съ тѣмъ простой по механическому и электрическому устройству.

2) Онъ долженъ быть совершенно закрытъ и защищенъ отъ доступа пыли, воды и пр.

3) Долженъ быть достаточною мощностью и способенъ работать непрерывно полнымъ ходомъ безъ чрезмѣрнаго нагрѣванія (напр. выше 50° Ц.). Долженъ имѣть возможность развивать мощность по крайней мѣрѣ на 50% болѣе нормальной безъ опасныхъ искръ и другого поврежденія; кромѣ того, долженъ приходить въ дѣйствіе подъ большой нагрузкой.

4) Всѣ наружныя и внутреннія части должны быть легко доступны и легко разбираться.

Если въ приводѣ болѣе одной передачи, то это обуславливаетъ слишкомъ большую скорость якоря и, слѣдовательно, слишкомъ большое изнашиваніе зубцовъ. Всякое уменьшеніе въ числѣ частей и подшипниковъ ведетъ къ уменьшенію расходовъ на содержаніе. У привода слѣдуетъ дѣлать болѣе зубцы, и онъ долженъ работать въ маслѣ.

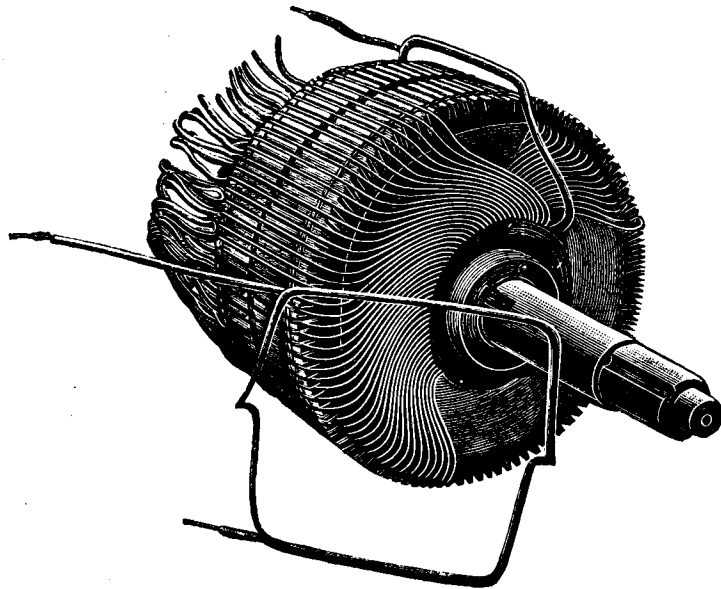
Нагрузка у двигателей вагоновъ подвергается очень большимъ переѣздамъ. Средняя мощность, какую приходится развивать ему, вѣроятно не превосходитъ 20% максимальной мощности, какую онъ долженъ развивать при началѣ движенія вагона. Поэтому для электрической тяги требуются такіе двигатели, у которыхъ полезное дѣйствіе оставалось бы близкимъ къ своему максимуму въ весьма широкихъ предѣлахъ измѣненія ихъ мощности и которые могли бы выдерживать короткое время очень сильную перегрузку. Для полученія возможно лучшихъ результатовъ отъ такихъ двигателей, наибольшее полезное дѣйствіе они должны давать при той мощности, при которой болѣе всего работаютъ. Для достиженія такого результата надо стремиться не столько къ уменьшенію сопротивленія якоря и магнитовъ, сколько къ низведенію до минимума постоянныхъ потерь отъ гистерезиса, токовъ Фуко и тренія. Чтобы по возможности уменьшить эти потери и въ то же время получать требуемую пару силъ вращенія, на якорь слѣдуетъ навивать такое большое число оборотовъ, какое только совмѣстимо съ хорошимъ дѣйствіемъ и отсутствіемъ нагрѣванія и искръ.

Щетки желѣзнодорожнаго двигателя должны работать безъ замѣтныхъ искръ, не требуя передвиганія. Для достиженія этой цѣли оказалось необходимымъ пользоваться очень сильной магнитной индукціей, напр. 16.000 ед. С.Г.С. линій силы въ сердечникѣ магнитовъ, 10.000 въ воздушномъ пространствѣ и 13.000 въ сердечникѣ якоря.

Теперь почти всюду примѣняются съ успѣхомъ угольныя щетки, которые всегда поддерживаютъ коллекторы въ превосходномъ состояніи.

Что касается до формы якоря, то очень долго оставался нерѣшеннымъ вопросъ, какой якорь болѣе пригоденъ для желѣзнодорожныхъ двигателей, — кольцевой граммовскій или барабанообразный. Въ настоящее время почти всѣми, кажется, признается болѣе выгоднымъ барабанообразный якорь съ обмоткой типа Эйккемейера, гдѣ секціи различныхъ потенциаловъ не

перекрещиваются между собой. Все шпиги обмотки якоря выгибаются отдельно на формах и затѣмъ вкладываются въ клинообразные желобки на поверхности сердечника якоря, гдѣ они закрѣпляются деревянными клиньями и вязальной проволокой. На фиг. 1 показанъ этотъ якорь и отдѣльно одинъ шпигъ его обмотки. Сер-



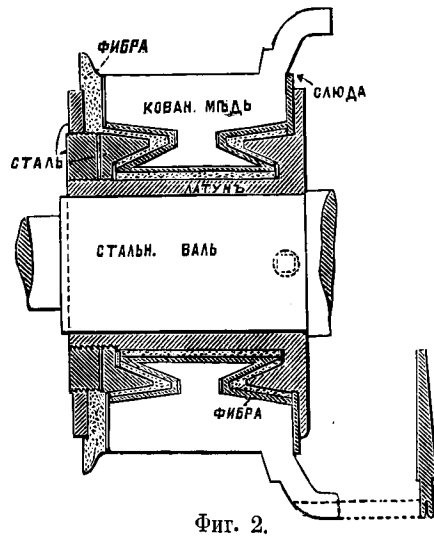
Фиг. 1.

дечникъ якоря составляется изъ дисковъ мягкаго желѣза, которые передъ сборкой нагреваются, чтобы ихъ поверхность покрылась окисломъ, представляющимъ достаточную изоляцію для устраненія образования токовъ Фуко (прокладываніе бумаги между дисками оставлено). Желобки, въ которыхъ помѣщается обмотка, выдавливаются въ отдѣльныхъ дискахъ сердечника, а послѣ сборки послѣдняго на валѣ, они обстраниваются на станкѣ, чтобы представляли совершенно гладкую поверхность.

Изолировка у обмотки должна быть по возможности неспособная воспламеняться. Кромѣ изолировки, состоящей изъ обвивки хлопчатобумажной пряжей и лентой, шпиги обмотки якоря обыкновенно отдѣляются отъ желѣза его сердечника тонкими листиками слюды. Обмотавъ якорь, его обыкновенно снабжаютъ съ обоимъ концовъ прикрытіемъ изъ листового желѣза, а кромѣ того кругомъ всего якоря обвиваютъ и прочно закрѣпляютъ на немъ водонепроницаемую и огнеупорную ма-

терію (въ Америкѣ для этого почти всюду примѣняется особая матерія, „P. and V.“ motor cloth).

Особенно тщательно должны строиться коллекторы двигателей. На фиг. 2 показано сѣченіе коллектора весьма употребительнаго въ Америкѣ типа, который далъ очень хорошіе результаты; его устройство особаго поясненія не требуетъ.



Фиг. 2.

Такъ какъ теперь почти исключительно примѣняются тихоходные двигатели, то наиболѣе распространены формы съ 4 или болѣе полюсами, причемъ обмотка якоря соединяется въ этихъ случаяхъ крестообразно, чтобы обходиться только съ одной парой щетокъ.

Сердечники электромагнитовъ и остовъ желѣзнодорожныхъ двигателей почти всѣми заводами строятся въ настоящее время изъ мягкой литой стали. Всѣ эти части бывають совершенно прикрыты кожухомъ, такъ что ни вода, ни пылъ не могутъ проникнуть къ якорю, щеткамъ и приводу (послѣдній, какъ уже было упомянуто, работаетъ въ масляной ваннѣ).

Прежде чѣмъ перейти къ описанію наиболѣе распространенныхъ новѣйшихъ типовъ желѣзнодорожныхъ электродвигателей, уместно будетъ привести здѣсь нѣсколько числовыхъ данныхъ изъ дѣйствительной практики, которые могутъ служить основаніемъ для расчета двигателей.

Слѣдующая таблица даетъ среднія величины тяги, развиваемой парой двигателей различныхъ типовъ съ ordinarily передачей въ 25 и 30 лоп. силъ при различныхъ скоростяхъ, и расходъ тока на движеніе вагона.

Двигатели въ 25 лошадиныхъ силъ.					Двигатели въ 30 лошадиныхъ силъ.				
Горизонтальн. тяга въ кило- граммахъ.	Диаметръ колесъ въ см.				Горизонталь- ная тяга въ килограмм.	Диаметръ колесъ въ см.			
	76	84	76	84		76	84	76	84
	Обороты въ мин.		А м п е р ы.			Обороты въ мин.		А м п е р ы.	
45	308	300	25,8	26,6	45	282	272	28,6	29,4
90	253	248	32,8	34,0	115	260	252	38,8	40,0
180	195	189	44,6	47,0	225	202	194	51,4	54,0
270	170	165	54,6	57,6	340	173	166	63,0	65,8
365	153	149	63,8	67,4	455	153	148	73,2	77,0
455	141	136	72,6	77,6	565	139	134	84,2	88,8
545	131	126	82,6	88,4	680	130	125	93,4	98,8
635	122	119	92,0	98,2	905	117	113	111,8	119,2
—	—	—	—	—	1135	107	103	130,0	138,4
—	—	—	—	—	1360	100	95	147,6	158,0

Вагоны, съ которыми получили эти цифры, вѣсили $7\frac{1}{2}$ тоннъ; они стояли на четырехколесной платформѣ съ основаніемъ (разстояніемъ между колесъ) въ 1,8 м. Изъ этихъ таблицъ можно видѣть, что тяга и сила тока представляютъ функціи скорости. При помощи такихъ

данныхъ легко рассчитать, каковъ будетъ расходъ тока при данной скорости на данной дорогѣ.

Слѣдующая таблица (составленная также по результатамъ практическихъ испытаній) показываетъ расходъ электрической энергіи на желѣзнодорожные двигатели при различныхъ условіяхъ.

Двигатели и составъ поѣзда.	Состояніе пути.	Средняя продолжительность времени въ минутахъ между остановками.	Вѣсъ локомотиваго вагона въ тоннахъ.	Уатты-часы на вагонъ километръ.	Средняя скорость въ километр. въ часъ.
Два двигателя Вестингауза, два вагона . . .	хорошій	0,43	$7\frac{1}{2}$	625,6	13,7
” ” ” три ” . . .	сухой	0,40	$7\frac{1}{2}$	935,6	10,2
Приводъ изъ конич. колесъ Сперри, одинъ двигатель, одинъ локомотивъ вагонъ	”	0,60	6	725,0	16,0
Одинъ двигатель Вестингауза, одинъ вагонъ .	грязный	0,30	$6\frac{1}{2}$	751,5	12,5
Два двигателя Вестингауза, одинъ вагонъ .	”	0,30	$7\frac{1}{2}$	770,6	19,2
Два двигателя General Electric Co, одинъ вагонъ	сухой	0,31	$7\frac{1}{2}$	649,4	16,0

(Продолженіе слѣдуетъ).

Д. Г.

ОБЗОРЪ.

Измѣреніе очень высокихъ потенциаловъ. Для точнаго измѣренія очень высокихъ потенциаловъ прежде всего необходимо, чтобы измѣряемые потенциалы за все время измѣренія сохраняли строго постоянную величину. Поэтому экспериментальная трудность подобныхъ задачъ разбивается главнымъ образомъ на два отдѣльных затрудненія: на продолжительное поддержаніе постоянства потенциала и на измѣреніе его посредствомъ возможно простѣйшихъ аппаратовъ и при томъ въ абсолютныхъ единицахъ.

Гг. Абраамъ и Лемуанъ (H. Abraham et J. Lemoine, L'Éclairage Électrique № 23) для выполненія перваго условія совѣтуютъ прибѣгать къ употребленію электрическаго избытка. Последняго они сами достигли при помощи весьма несложнаго средства.

Между двумя кондукторами возбуждается непрерывное истеченіе электричества, постоянно наполняемаго равномѣрно работающей электростатической машиной. Съ этою цѣлью послѣдняя приводится въ движеніе небольшою динамо-машиною, получающею токъ отъ батареи аккумуляторовъ. Въ такомъ случаѣ разность потенциаловъ между кондукторами остается постоянной съ точностью, по крайней мѣрѣ, до одной тысячной. Понятно, что одинъ изъ кондукторовъ долженъ оканчиваться очень тонкимъ остриемъ.

Чтобы достигнуть еще большаго постоянства, гг. Абраамъ и Лемуанъ рекомендуютъ употребленіе небольшой лейденской банки въ качествѣ промежуточнаго кондуктора.

Для примѣра приводимъ рядъ измѣреній довольно постояннаго потенциала, сдѣланныхъ втеченіе нѣсколькихъ минутъ:

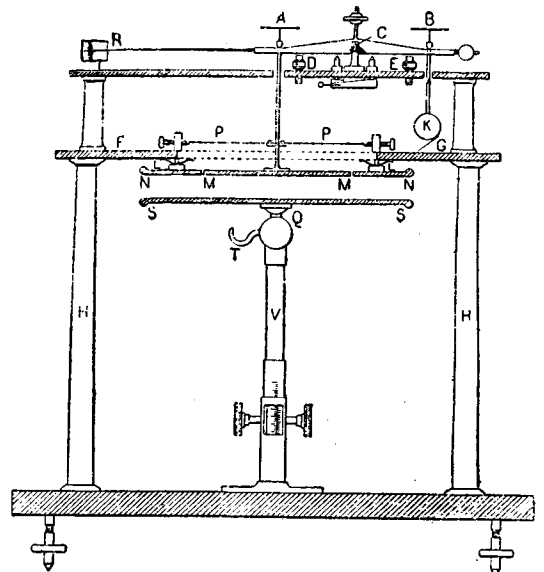
0 минутъ	0 секундъ . . .	19980 вольтъ.
1 ”	20 ” . . .	19990 ”
2 ”	30 ” . . .	19980 ”
4 ”	10 ” . . .	19990 ”
5 ”	45 ” . . .	19980 ”

Прибавимъ, что это самое устройство даетъ возможность измѣрять разность потенциаловъ въ очень широкихъ предѣлахъ, отъ 1000 до 100000 вольтъ; но для

обезпеченія наибольшей точности и удобства измѣреній не слѣдуетъ выходить изъ предѣловъ между 5000 и 40000 вольтъ.

Для производства самаго измѣренія потенциаловъ гг. Абраамъ и Лемуанъ построили два абсолютныхъ электрометра, изъ которыхъ болѣе сложный и точный ими названъ „modèle étalon“, а другой — „modèle simplifié“. Остановимся сначала на первомъ.

Электрометръ-эталонъ построенъ ими съ такою тщательностью, что исполненіе и расположеніе его частей не оставляетъ желать ничего большаго. Этотъ аппаратъ, изображенный на фиг. 3, — вѣсовой электрометръ съ



Фиг. 3.

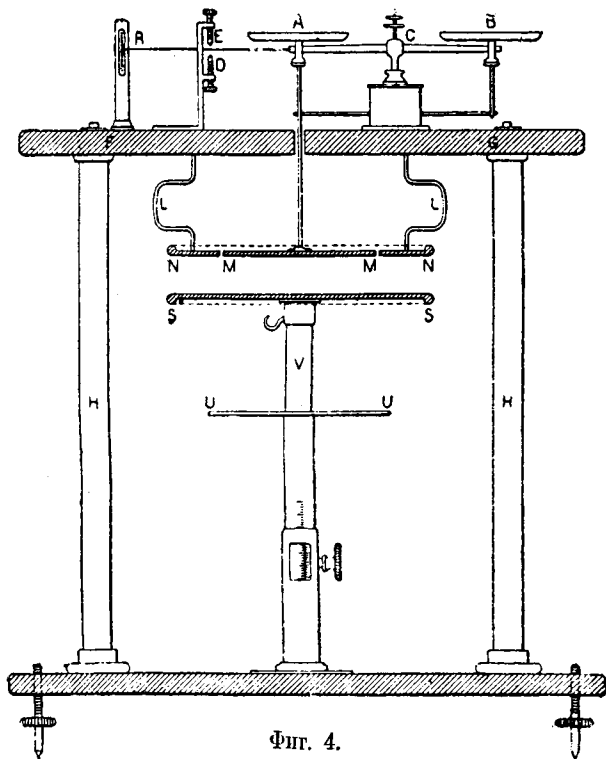
плоскимъ притягиваемымъ дискомъ и предохранительнымъ кольцомъ, предложеннымъ лордомъ Кельвиномъ. АСВ — миниатюрные, но замѣчательно точные химическіе вѣсы съ короткимъ (12 см.) коромысломъ. Качанія

коромысла ограничены двумя подъемными винтами D и E. Вѣсы установлены на прочномъ латунномъ столѣ FG, опирающемся на четыре металлическихъ ножки H въ 28 см. высоты. Последнія въ свою очередь утверждены уже на низкомъ деревянномъ штативѣ. Широкое круглое отверстие въ доскѣ FG допускаетъ движеніе вверхъ и внизъ небольшого алюминиеваго диска MM, радиусомъ въ 5,95 см. Этотъ дискъ подвѣшенъ такъ, что въ состояніи покоя оу составляетъ продолженіе плоскости предохранительнаго кольца NN, внутренней диаметръ котораго равенъ 12,4 см., а внѣшній 22 см. Кольцо поддерживается въ своемъ положеніи тремя снабженными пружинками винтами LL, при помощи которыхъ можетъ быть направляемо въ горизонтальной плоскости.

Дискъ MM уравнивается грузомъ K, подвѣшеннымъ къ другому концу коромысла, а въ среднѣ предохранительнаго кольца онъ удерживается при помощи маленькаго колечка, прикрѣпленнаго къ тремъ легко натягиваемымъ проволокамъ P, P. Для производства взвѣшивания, стержни, поддерживающіе противовѣсъ K и дискъ MM, имѣютъ на верхнихъ концахъ небольшія чашки A и B.

Прибавимъ, что въ приборѣ г. Абраама и Лемуана притяженіе диска MM на 1 см. разстоянія, уравнивается 5 граммами, соответствовало разности потенциаловъ въ 10000 вольтъ.

Штативъ аппарата, ножка H, предохранительное кольцо и дискъ MM составляютъ одинъ общій проводникъ, соединенный съ землей.



Фиг. 4.

Другой изолированный проводникъ представлялъ горизонтальный дискъ SS одинаковаго диаметра съ предохранительнымъ кольцомъ; крюкъ T позволялъ соединять SS съ тѣломъ, потенциалъ котораго желательнo измѣрять.

Изоляція диска SS достигается употребленіемъ стеклянной подложки V, покрытой слоемъ гуммилака. Такъ какъ электрометръ-эталонъ предназначается для измѣренія потенциаловъ, не превосходящихъ 45000 вольтъ, то стеклянную подложку V достаточно взять въ 7,5 см. длины. При этомъ изоляція оказывается настолько со-

вершенной, что изъ диска SS еще можно извлечь искру даже черезъ 24 часа послѣ сообщенія ему заряда.

Движеніе диска SS вверхъ и внизъ производится посредствомъ простой кремальеры и измѣряется при помощи небольшого верньера съ точностью до одной сотой миллиметра.

Такимъ образомъ, электрометръ-эталонъ даетъ измѣренія въ абсолютныхъ единицахъ съ точностью до одной тысячной; напр., разность потенциала въ 40000 вольтъ можетъ быть измѣрена съ погрѣшностью не болѣею 40 вольтъ.

Для измѣреній, не требующихъ такой чрезвычайной точности, г. Абраамъ и Лемуанъ построили другой электрометръ, болѣе простой и болѣе прочный, который поэтому они и назвали „упрощеннымъ“; онъ представленъ на фиг. 4; въ немъ устроены съ экономическою цѣлью всѣ регулирующіе приборы; точные химическіе вѣсы замѣнены маленькими вѣсами Роберваля ACB; предохранительное кольцо NN прикрѣплено къ деревянной доскѣ FG посредствомъ изогнутыхъ мѣдныхъ проволокъ L, L и не можетъ измѣнять свое направленіе, равно какъ и нижній дискъ SS.

Изоляція диска SS и въ этомъ электрометрѣ достигается покрываніемъ стеклянной колонны V слоемъ гуммилака и прикрѣпленіемъ къ ней горизонтальной стеклянной пластинки UU. Во избѣжаніе разряда въ колонны H, H, послѣднія вставляются въ стеклянныя трубки, также покрытыя гуммилакомъ. Съ этою же цѣлью, при измѣреніи потенциаловъ, превосходящихъ 50000 вольтъ, рекомендовано помѣщать на дискъ SS очень тонкую стеклянную пластинку.

Въ такомъ видѣ „упрощенный“ электрометръ даетъ возможность измѣрять потенциалы до 100000 вольтъ включительно. При такой простотѣ и прочности, электрометръ позволяетъ производить взвѣшивание съ точностью до одного сантиграмма и измѣрять перемѣщенія нижняго диска съ точностью до одной десятой миллиметра, такъ что онъ даетъ измѣренія потенциаловъ до 100000 вольтъ въ абсолютныхъ единицахъ съ точностью до одной сотой, чего вполне достаточно для электро-технической и электротерапевтической практики.

(L'Éclairage Électrique, № 23).

Къ теоріи трансформатора переменнаго тока.—Штейнмецъ въ своемъ сообщеніи по этому предмету въ Американскомъ Институтѣ Электротехниковъ между прочимъ сказалъ слѣдующее:—Переносъ энергіи черезъ пространство между первичной и вторичной обмотками трансформатора находитъ для себя механической эквивалентъ въ отталкивательной силѣ, дѣйствующей между первичной и вторичной обмотками. Такимъ образомъ, если вторичная обмотка не укрѣплена неподвижно, какъ въ обыкновенномъ трансформаторѣ переменнаго тока, то она будетъ отталкиваться и двигаться отъ первичной обмотки. Этимъ механическимъ дѣйствіемъ пользуются въ индуктивномъ двигателѣ, представляющемъ собою трансформаторъ, у котораго вторичная обмотка сдѣлана подвижной относительно первичной такимъ образомъ, что, при вращеніи, она все-таки остается въ первичномъ полѣ силы. Итакъ, неподвижный трансформаторъ и индуктивный двигатель представляютъ собой только различныя приложенія того же самаго аппарата, заключающаго въ себѣ магнитную цѣпь въ соединеніи съ двумя электрическими цѣпями. Такой аппаратъ можно называть трансформаторомъ переменнаго тока вообще и уравнивателемъ для неподвижнаго трансформатора и для индуктивнаго двигателя представляющихъ собою только частные случаи уравнивателей, выведенныхъ для упомянутаго аппарата.

(The Electrical World.)

Точность измѣреній сопротивленія. Обще-признанный фактъ, что чувствительность электротехническихъ измѣрительныхъ приборовъ возрастаетъ вмѣстѣ съ электродвижущей силой. Но послѣднюю можно увеличивать лишь въ извѣстныхъ предѣлахъ, ибо иначе сильное нагреваніе проводовъ вызываетъ появленіе термо-электрическихъ токовъ и поврежденія изолято-

ровъ. Каковою же можетъ быть точность измѣреній при соблюденіи этихъ условий?

Пусть i — сила тока, проходящаго черезъ измѣряемое сопротивление p ; если послѣднее измѣнится на δp , то измѣнятся и силы токовъ во всѣхъ проводахъ и при томъ такъ, какъ будто въ цѣпь введена электродвижущая сила $i\delta p$. Тогда, назвавъ сопротивление гальванометра черезъ g и измѣненіе силы тока въ немъ черезъ δi , мы получимъ

$$\delta i = \frac{i\delta p}{p + g}, \dots \dots \dots (1)$$

откуда

$$\frac{\delta p}{p + g} = \frac{\delta i}{i_m}, \dots \dots \dots (2)$$

гдѣ i_m есть максимальная сила тока, не вызывающая въ цѣпи побочныхъ явленій. Въ такомъ случаѣ, формула (2) даетъ наименьшую величину обнаруживаемаго гальванометромъ измѣненія сопротивления. Наилучшее условіе измѣренія есть, конечно, $g = p$; тогда

$$\frac{\delta p}{p} = \frac{2\delta i}{i_m}, \dots \dots \dots (3)$$

Наконецъ, замѣняя, на основаніи извѣстныхъ соотношеній, δi черезъ $\alpha \sqrt{g}$, гдѣ α есть коэффициентъ пропорціональности, мы получимъ

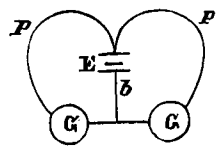
$$\frac{\delta p}{p} = \frac{2\alpha}{\sqrt{i_m^2 p}}$$

Если же $g = np$ или $g = p/n$, то чувствительность измѣренія составляетъ лишь $\frac{2\sqrt{n}}{n+1}$ часть чувствительности

(3). Въ дѣйствительности указанное нами условіе никогда не выполняется, и потому приведенныя формулы на практикѣ оправдываются лишь съ нѣкоторымъ (иногда весьма незначительнымъ) приближеніемъ.

Посмотримъ теперь, въ какой мѣрѣ достигается такая точность въ наиболѣе употребительныхъ способахъ измѣренія внѣшнихъ сопротивленій.

Наиболѣе простой способъ, это — употребленіе дифференціального гальванометра, схема котораго представлена на фиг. 5: G и G' — два гальванометра одного типа, p — сопротивление измѣряемое, p' — сопротивление, вводимое для сравненія, E — батарея, внутреннее сопротивление которой — b . Если послѣднее ничтожно въ сравненіи съ $p + g$, то здѣсь вполнѣ применима формула (1), ибо незначительное измѣненіе δp сопротивления p не измѣняетъ замѣтнымъ образомъ силы тока въ G' , а обнаруживаетъ свое дѣйствіе почти исключительно въ гальванометрѣ G .



Фиг. 5.

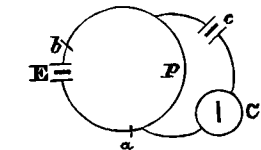
Второй методъ представленъ на фиг. 6; разность потенциала на концахъ сопротивления p компенсируется вспомогательной батареей c , и компенсация наблюдается при помощи обыкновеннаго гальванометра G . Въ этомъ случаѣ, обозначая черезъ q внутреннее сопротивление батареи c , мы отъ формулы

$$\frac{\delta p}{p + q + g} = \frac{\delta i}{i_m}$$

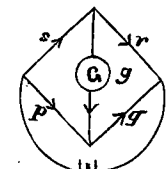
перейдемъ къ формулѣ (1), если q ничтожно сравнительно съ $p + g$.

Наконецъ третій методъ, наиболѣе употребительный, — мостикъ Витстона (фиг. 7). Когда мостикъ находится въ равновѣсїи, то измѣненіе δp сопротивления p вызываетъ въ гальванометрѣ G токъ силы

$$\delta i = \frac{r i \delta p}{g(s + r) + r(p + s)}, \dots \dots \dots (5)$$



Фиг. 6.



Фиг. 7.

гдѣ p, q, r, s суть сопротивления вѣтвей мостика и i — сила тока въ вѣтви p . Если всѣ вѣтви имѣютъ одно и то же сопротивление, то

$$\delta i = \frac{i\delta p}{4p}$$

и, слѣдовательно, наименьшее измѣненіе сопротивления, которое можетъ обнаружить гальванометръ, опредѣляется соотношеніемъ

$$\frac{\delta p}{p} = \frac{4\delta i}{i_m}$$

Если это сравнить съ формулой (3), то легко видѣть, что мостикъ Витстона обладаетъ чувствительностью, въ два раза меньшею, чѣмъ теоретическая. Въ общемъ случаѣ, сопротивление гальванометра, для наибольшей точности измѣренія, должно равняться

$$g = \frac{r(p + s)}{r + s}$$

Подставляя эту величину въ (5), получимъ:

$$\delta p = 2(p + s) \frac{\delta i}{i_m}$$

а такъ какъ

$$\delta i = \frac{\alpha}{\sqrt{g}} = \frac{\alpha \sqrt{r + s}}{\sqrt{r(p + s)}}$$

то

$$\frac{\delta p}{p} = 2\alpha \sqrt{\left(1 + \frac{p}{q}\right) \left(1 + \frac{s}{p}\right)} \frac{\delta i}{i_m}$$

Это соотношеніе показываетъ, что измѣненіе теряетъ точность, когда s становится слишкомъ великимъ или q слишкомъ малымъ.

Приведенное изслѣдованіе принадлежитъ Артуру Шустеру (Arthur Schuster), который заканчиваетъ замѣчаніемъ, что мостикъ Витстона вовсе незаслуженно пользуется оказываемымъ ему вниманіемъ, такъ какъ по чувствительности онъ много ниже дифференціальнаго гальванометра, и что единственное его преимущество въ томъ, что сопротивление гальванометра почти совершенно свободно отъ нагреванія токомъ.

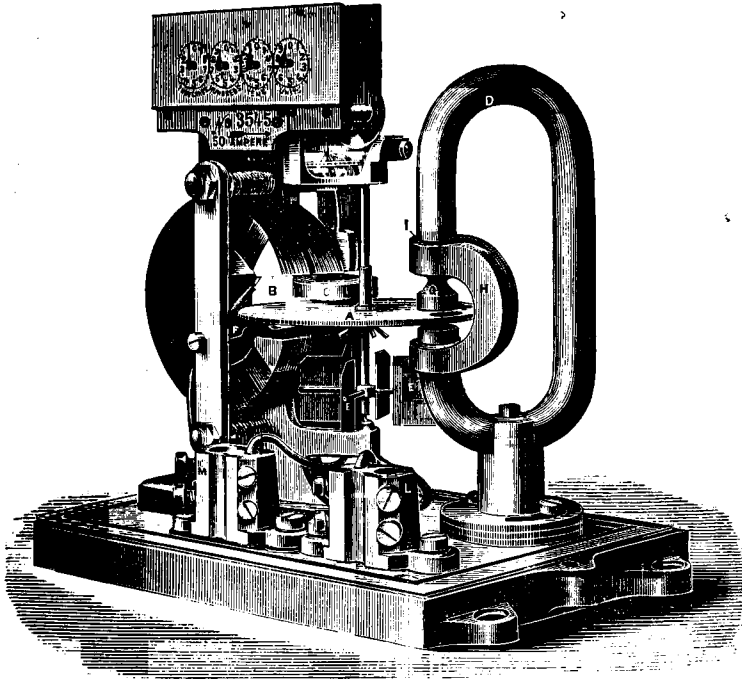
(L'Éclairage Électrique, № 12).

Счетчикъ переменныхъ токовъ Гукъама. — Этотъ счетчикъ, подобно изобрѣтенному раньше счетчику Шалленбергера, представляетъ собою нечто иное, какъ двигатель Феррариса, находящійся подъ дѣйствіемъ электрическаго тормазса. Алюминіевый дискъ A (фиг. 8) заставляютъ вращаться между полюсами пластинчатаго электромагнита B , введеннаго въ вѣтвь, — главный токъ проходитъ по спиральной катушкѣ C , причемъ токи въ двухъ катушкахъ различаются по фазѣ приблизительно на 90° .

Со стороны полюса шѣптоваго магнита, отдаленнаго отъ обмотки C , расположенъ маленькій мѣдный экранъ F ; при посредствѣ послѣдняго счетчикъ можно приводить въ движеніе какимъ угодно слабымъ токомъ. Поле шѣптоваго магнита индуцируетъ токи Фуко въ алюминіевомъ дискѣ, а экранъ прикрываетъ непосредственно приходящуюся надъ нимъ часть диска. Въ неприкрытой части диска токи Фуко индуцируются того же направленія, какъ и въ мѣдномъ экранѣ, такъ что эта часть диска постоянно притягивается къ послѣднему. Конечно, на практикѣ дѣйствіе экрана бываетъ не настолько сильно, чтобы приводить въ движеніе счетчикъ, пока не придетъ на помощь токъ въ обмоткѣ, введенный въ главную цѣпь; 10-амперовый счетчикъ приходитъ въ дѣйствіе отъ тока 0,1 ампера.

Служащій для замедленія вращенія постоянный магнитъ D развиваетъ въ дискѣ при его вращеніи токи Фуко. Если бы на два магнитныхъ поля, производимыхъ главной и шѣптовой катушками, можно было смотрѣть, какъ на независимыя одно отъ другого, то равновѣйствию-

щая пара сил вращенія была бы пропорціональна току въ главной катушкѣ при постоянной электровозбудительной силѣ; но такъ какъ сердечникъ шѣптоваго магнита намагничивается катушкой, введенной въ главную цѣпь, то вращающая сила увеличивается или уменьшается, смотря по тому, дѣйствуетъ ли послѣдняя катушка попутно или противоположно шѣптовой. Слѣдовательно, счетчикъ, вращаясь въ одну сторону, при большихъ нагрузкахъ стремится вращаться слишкомъ скоро, а при вращеніи въ обратную сторону слишкомъ тихо; погрѣшность составляетъ около 5—6% въ ту и другую сторону. Изобрѣтатель выбралъ ту сторону вращенія, при которой вращающая сила бываетъ слишкомъ большой при высокихъ нагрузкахъ, и исправляетъ эту погрѣшность посредствомъ небольшой крылатки Е. По-



Фиг. 8.

стоянство замедляющаго дѣйствія постоянного магнита D обезпечивается образованіемъ шейки въ G и прибавленіемъ мостика H; какъ извѣстно, въ моторѣ, въ которомъ поле двигателя отлично отъ поля тормазы, всякая перемѣна въ послѣднемъ полѣ будетъ производить измѣненіе скорости, пропорціональное квадрату измѣненія поля тормазы; это конечно важное обстоятельство; кромѣ того, въ приборѣ перемѣнныхъ токовъ, особенно въ такомъ, въ которомъ поле перемѣнныхъ токовъ дѣйствуетъ на одинъ и тотъ же дискъ, на который дѣйствуетъ и тормазъ—постоянный магнитъ, поле послѣдняго легко подвергается вліянію перемѣннаго поля, а потому для прибора этого рода необходимы особыя предосторожности для обезпеченія постоянной замедляющей силы. Благодаря прибавленію мостика, всякая перемѣна въ полной индукціи дѣйствуетъ только на число линий силы, проходящихъ чрезъ H, а дѣйствующее поле остается безъ перемѣны. Въ полюсахъ сдѣланы шейки приблизительно на $\frac{1}{8}$ полнаго сѣченія стального стержня, и въ этомъ мѣстѣ стержень бываетъ намагниченъ до насыщенія. Воздушные промежутки подбираются такъ, чтобы по главной цѣпи проходила только половина всѣхъ линий силы; поэтому полная магнитная индукція можетъ измѣняться въ широкихъ предѣлахъ, не вліяя существенно на силу тормазы, а слѣдовательно и на скорость счетчика.

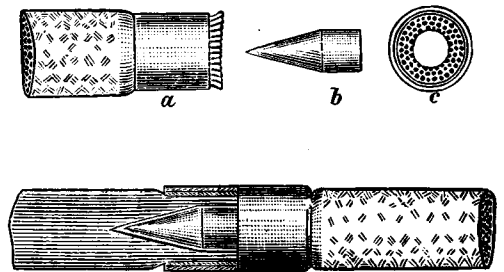
(The Electrician.)

Свойства плавкихъ предохранителей при побочныхъ сообщеніяхъ.—В. Гаррингтонъ въ своемъ сообщеніи въ Американскомъ Институтѣ Электротехниковъ приводитъ результаты нѣсколькихъ опытовъ надъ плавленіемъ плавкихъ предохранителей при побочныхъ сообщеніяхъ на 500-вольтовой генераторной станціи трамвая. Для опытовъ были взяты плавкіе предохранители такихъ размѣровъ, чтобы проходящій чрезъ нихъ токъ не превышалъ нѣкоторый максимумъ, что обезпечивалось надлежащимъ урегулированіемъ магнитнаго прерывателя. Докладчикъ нашель, что эта максимальная величина расплавляющаго тока при побочныхъ сообщеніяхъ измѣняется пропорціонально диаметру плавкаго предохранителя; оказалось, что для мѣди эта величина равна произведенію кв. миллиметровъ сѣченія предохранителя на 1040, для алюминія соотвѣтствующая постоянная равна 751, а для обыкновенныхъ плавкихъ металловъ 219. Вычерченныя на основаніи опытовъ кривыя показываютъ крайне большое отступленіе показаній выведенной докладчикомъ формулы отъ выводовъ изъ общепринятаго закона; такъ напримѣръ, согласно съ послѣднимъ, предохранитель обыкновеннаго двигателя расплавлялся бы при токѣ въ 168 амперовъ, тогда какъ по результатамъ его опытовъ расплавленіе происходитъ приблизительно при 2000 амперовъ. Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что упомянутый законъ относится къ установившемуся току, тогда какъ полученная изъ опытовъ формула относится къ случаю тока, для котораго вслѣдствіе индуктивности генератора требуется нѣкоторое время для достиженія величины, получаемой по формулѣ, и въ теченіе этого времени происходитъ нагреваніе предохранителя. Этотъ элементъ времени измѣняется съ типомъ примѣняемаго генератора, такъ какъ онъ представляетъ собою функцію индуктивности и сопротивленія.

(The El. World.)

Соединеніе кабелей.—К. Фейснеръ изъ Шарлотенбурга на собраніи физико-техническаго германскаго имперскаго общества предложилъ новый способъ сращиванія кабелей.

До сихъ поръ обыкновенно свивали, а затѣмъ спаивали попарно концы проволокъ обонихъ кусковъ кабеля, предварительно надлежащимъ образомъ ихъ очистивши. Такая работа требуетъ отъ мастера особеннаго искусства и терпѣнія, иначе, благодаря тому, что приходится паять безъ кислоты, концы проволокъ сплошь и рядомъ соприкасаются плохо, спаиваніе бываетъ лишь поверхностное и сопротивление слоя велико.

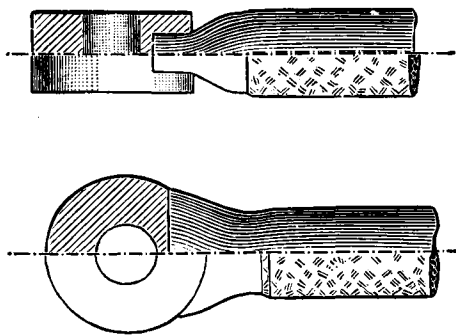


Фиг. 9 и 10.

Способъ Фейснера состоитъ въ слѣдующемъ. Пучекъ очищенныхъ отъ изолировки проволокъ кабеля на протяженіи двухъ сантиметровъ плотно обвивается тонкой проволокой; затѣмъ на сжатый такимъ путемъ пучекъ

надвигаютъ кусокъ мѣдной тонкостѣнной трубки *a* (фиг. 9), сматывая при этомъ постепенно проволоку. Потомъ по оси кабеля вбиваютъ стержень *b* (фиг. 9 и 10); благодаря послѣднему проволоки плотно обхватываются трубкой и прижимаются другъ къ другу, такъ что является возможность обрабатывать напилкомъ конецъ кабеля такъ, какъ если бы онъ состоялъ изъ одного куска металла. Подготовленные такимъ образомъ и оппленные концы двухъ кусковъ кабеля лудятъ оловомъ (или, при мѣдномъ паянии, смазываютъ расворомъ буры) и вводятъ во вторую металлическую трубку (см. фиг. 10), гдѣ и закрѣпляютъ, если понадобится, клинышками. Наконецъ, для спаиванія подогрѣваютъ стыкъ на паяльной лампѣ или на угляхъ и заливаютъ припой чрезъ отверстие, специально устроенное для этого въ гильзѣ.

Конечный контактъ (такъ наз. „башмакъ“) Фейснеръ дѣлаетъ въ видѣ толстаго кольца изъ мѣди съ прорѣзомъ сбоку для конца кабеля (фиг. 11 и 12). Когда тре-



Фиг. 11 и 12.

буется прикрѣпить къ нему кабель, то конецъ первой металлической трубки, одѣтой какъ указано выше, сплющиваютъ тисками, такъ что въ сѣченіи, вмѣсто круга, получается прямоугольникъ, причемъ концы опять-таки оказываются плотно сжатыми. Затѣмъ, опиливши и полудивши конецъ кабеля, вводятъ его въ гнѣздо башмака, гдѣ и припаиваютъ.

Преимущества этого способа, по мнѣнію изобрѣтателя, слѣдующія:

- 1) спаиваемыя поверхности обрабатываются передъ самой спайкой и потому спаиваются легко и безъ употребленія кислоты (для паянія);
- 2) каждая отдѣльная проволока прикасается къ поверхности спая и къ ней припална;
- 3) такія соединительныя гильзы лишь незначительно увеличиваютъ толщину кабеля, между тѣмъ какъ при старомъ способѣ получается значительное утолщеніе.

Сопротивленіе такого спая меньше, чѣмъ равнаго ему по длинѣ отрѣзка кабеля. (Elektrot. Ztschr. № 5.)

Электрическое отжиганіе броневыхъ плитъ.—Въ настоящее время броневыя плиты закаляются съ поверхности для приданія имъ большей непробиваемости артиллерійскими снарядами. Броня крѣпится къ судну болтами, для которыхъ приходится сверлить и нарѣзывать дыры въ броневыхъ плитахъ; эта операція была бы крайне затруднительна или даже невозможна безъ отжиганія упомянутой закаленной оболочки въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ должны быть дыры. Производитъ такое мѣстное отжиганіе обыкновенными способами оказалось совершенно невозможнымъ, и затрудненіе устранено только при помощи электричества. Для этого былъ выработанъ Лемпомъ, электротехникомъ извѣстной американской фирмы Thomson Electric Welding Co., слѣдующій способъ: Между двумя электродами, располагаемыми на нѣкоторомъ разстояніи одинъ отъ другого на поверхности плиты, пропускается сильный токъ, нагревающий часть плиты между электродами до температуры отжога, которая затѣмъ съ большою постепенностью понижается медленнымъ ослабленіемъ тока. Токъ

(переменный) доставляется такимъ же способомъ, какъ при электрическомъ свариваніи по способу Томсона. Electroдами служатъ мѣдные бруски, охлаждаемые циркулирующей водою и прикладываемые къ поверхности плиты съ нѣкоторымъ давленіемъ. Примѣненіе переменнаго тока способствуетъ сосредоточенію течения тока, а слѣдовательно и нагревающего дѣйствія только въ томъ мѣстѣ, гдѣ должно быть произведено отжиганіе; самоиндукція дѣйствуетъ слабѣе, когда токъ проходитъ около поверхности плиты между электродами, при всякомъ же отвлѣченіи и углубленіи въ плиту току приходится не только проходить болѣе длинный путь, но и продолжать болѣе сильное дѣйствіе самоиндукціи.

Этотъ способъ съ успѣхомъ примѣнялся при обшиваніи броней американскаго броненосца *Massachusetts* и способствовалъ значительному облегченію этой работы. Этотъ способъ, по мнѣнію Элигу Томсона, въ скоромъ времени сдѣлается одной изъ необходимыхъ принадлежностей постройки броненосцевъ.

Нѣсколько замѣчаній по вопросу объ аккумуляторахъ. Представляя собою могущественные трансформаторы постоянного тока, аккумуляторы, со времени изобрѣтенія перваго изъ нихъ, постоянно были предметомъ многочисленныхъ усовершенствованій и улучшеній. Но и теперь еще они (мы говоримъ о послѣднемъ типѣ Плантэ) несвободны отъ нѣсколькихъ весьма существенныхъ недостатковъ. Во-первыхъ, аккумуляторы очень дороги и сравнительно недолговѣчны. Во-вторыхъ, благодаря значительному удѣльному вѣсу свинца, аккумуляторы врядъ ли могутъ считаться переносными и, слѣдовательно, къ подвижной службѣ далеко не всегда пригодны. Далѣе, они обладаютъ сравнительно небольшою удѣльною электроемкостью. Послѣднее неудобство легко устраняется употребленіемъ газовыхъ аккумуляторовъ Грове, съ существенными до 600 атмосферъ газами; но послѣдніе слишкомъ дороги, такъ какъ требуютъ электродовъ изъ благородныхъ металловъ (губчатая платина, палладій и др.). Затѣмъ, электроды въ аккумуляторахъ Плантэ, состоятъ изъ свинцовой сѣтки, отверстія которой заполнены особой прессованной массой изъ различныхъ окисловъ свинца, что и очень непрочно, и представляетъ опасность возникновенія термо-электрическихъ, мѣстныхъ и другихъ вредныхъ токовъ. Кромѣ того, починка такихъ электродовъ можетъ быть произведена лишь механикомъ, ихъ построившимъ, такъ какъ составы массы у каждаго изъ нихъ болѣе или менѣе различны.

Далѣе, аккумуляторы Плантэ требуютъ очень тщательнаго ухода и осторожнаго употребленія; въ противномъ случаѣ дни службы аккумулятора точно сочтены.

Въ виду всего этого, профессоръ Люсьенъ Пуанкарэ (Lucien Poincaré) предлагаетъ производить новыя изысканія для замѣны употребляемыхъ электродовъ и жидкостей другими и высказываетъ серьезную надежду на удачный исходъ этихъ изысканій.

Самъ онъ предлагаетъ слѣдующій элементъ, еще совершенно не обработанный для пракческаго употребленія.

Деревянное или кожаное корытце съ ртутью раздѣлено на-двое; сверхъ ртути наливается водный растворъ какой-либо изъ галонидныхъ солей щелочистыхъ металловъ; дешевле всего, конечно, будетъ хлористый натрій. Такой элементъ допускаетъ зарядженіе до 2 вольтъ, причемъ анодъ не измѣняется, но лишь насыщается свободнымъ хлоромъ. Катодъ же превращается въ амальгаму, которую г. Л. Пуанкарэ, совѣтуетъ, до дѣйствія аккумулятора, удалять отъ раствора тѣмъ или другимъ путемъ, ибо со временемъ растворенная въ водѣ соль начинаетъ оказывать химическое дѣйствіе на амальгаму даже при разомкнутой цѣпи.

Анодную ртуть въ виду бездѣятельности анода можно замѣнить болѣе дешевымъ и болѣе податливымъ къ обработкѣ веществомъ, напр. углемъ. Но въ послѣднемъ случаѣ не слѣдуетъ употреблять хлористыхъ металловъ, а лучше замѣнить ихъ іодистыми, чтобы избѣжать выдѣленія свободнаго хлора на поверхность анода и, чрезъ это,

значительнаго увеличенія внутренняго сопротивленія аккумулятора. Последнее можно, впрочемъ, примѣнить къ добыванію хлора, которой въ промышленности гораздо дороже морской соли.

Конечно, возможны и другія комбинаціи; но указанная г. Пуанкарэ отличается тѣми же самыми недостатками, которые указаны уже въ началѣ этой замѣтки, для аккумуляторовъ Плантэ.

Электричество въ морскомъ дѣлѣ. Успѣхъ примѣненія электричества къ движенію небольшихъ катеровъ естественно вызвалъ попытки, по крайней мѣрѣ, теоретическія, замѣнить паровые двигатели большихъ судовъ тоже электрическими.

Теперь этотъ вопросъ подробно изслѣдованъ г. Дюраномъ (Durand), профессоромъ Корнеллевскаго Университета. Последній въ основу своихъ сужденій полагаетъ вопросъ о вѣсѣ и пространствѣ.

Вторичныя батареи, по его вычисленіямъ, вѣсятъ въ 500 разъ болѣе, нежели уголь, и занимаютъ пространство въ 220 разъ болше при одинаковыхъ количествахъ энергій, въ нихъ заключающейся; чтобы развить одинаковую скорость судового винта, аккумуляторы должны имѣть въ 40 разъ болший вѣсъ и въ 60 разъ болший объемъ, сравнительно съ каменнымъ углемъ; наконецъ, при той же самой суммѣ работы, электрическое движеніе требуетъ первоначальнаго расхода угля въ 13 разъ большаго, чѣмъ требуетъ того непосредственное примѣненіе пара.

Проф. Дюранъ перечисляетъ еще нѣсколько столь убѣдительныхъ доводовъ, ясно указывающихъ на невозможность, по крайней мѣрѣ, въ настоящее время, непосредственнаго примѣненія электричества къ движенію судовъ.

Тѣмъ не менѣе, не слѣдуетъ забывать и крупныхъ преимуществъ электродвигателей: упрощеніе кочеваровъ и машинистовъ, полный контроль и непосредственное управление движеніемъ судна, со стороны стоящаго на дежурствѣ офицера, полная невозможность несчастій и поврежденій, наконецъ, совершенное отсутствіе дыма и непрерывныхъ толчковъ. Кроме того, электродвигатель и по вѣсу и по занимаемому имъ объему значительно меньше и удобнѣе паровой машины той же работоспособности.

Къ несчастью эти преимущества не уравниваютъ упомянутыхъ выше неудобствъ, и надо сознаться, что мысль о болшому кораблѣ съ самостоятельнымъ электрическимъ двигателемъ въ наше время не болѣе, какъ неосуществимая мечта.

Однако возможно примѣненіе электродвигателей питаемыхъ отъ динамомашинъ, соединенной съ паровымъ двигателемъ, и это является рациональнымъ на основаніи вотъ какихъ соображеній. Препятствіемъ къ увеличенію скорости океанскихъ пассажирскихъ пароходовъ является невозможность увеличивать скорость вращенія гребныхъ винтовъ паровыми машинами влѣдствіе сильныхъ сотрясеній судна. Для устраненія этого препятствія американецъ Гиклей, предсѣдатель Hickley Launch and Electrical Manufacturing Co, предлагаетъ слѣдующій планъ: — На пароходѣ устанавливается сильная паровая тихоходная машина, соединяющаяся непосредственно съ многополюсной динамомашиной, напр. на 500 вольтовъ. Непосредственно на валы гребныхъ винтовъ одѣваются якоря электродвигателей, которые могутъ дѣлать 600—900 оборотовъ въ минуту, тогда какъ паровая машина будетъ работать при 60—80 оборотахъ. Тогда едва ли будетъ сотрясеніе судна и обнаженіе гребныхъ винтовъ въ свѣжую погоду не будетъ причинять содроганій машинѣ и корпусу судна, какъ бываеетъ теперь.

Гиклей предполагаетъ испытать свой планъ на катерѣ около 12 м. длиной, поставивъ на нее паровую машину, динамомашину и два электродвигателя.

Намагничиваніе карманныхъ часовъ. Пассажирами электрическихъ дорогъ, рабочими электротехническихъ заводовъ и др. давно уже замѣчено, что

карманные часы, вѣрифе, ихъ стальные части оказываютъ намагниченными послѣ пребыванія въ электромагнитномъ полѣ, влѣдствіе чего ходъ ихъ на болѣе или менѣе продолжительное время значительно разстраивается: часто то обгуютъ, то отстаютъ на нѣсколько минутъ въ сутки.

Причину ихъ разстройства слѣдуетъ видѣть главнымъ образомъ въ намагниченіи чрезвычайно тонкой стальной спиральки, находящейся непосредственно надъ маятникомъ и носящей названіе волоска. Витки этой спирали, послѣ намагниченія, принимаютъ очень неправильную форму, а отчасти какъ бы склеиваются одинъ съ другимъ.

Въ виду этого фабриканты часовъ стали выдѣлывать въ последнее время часы, не подвергающіеся дѣйствію магнитизма. Последніе отличаются отъ обыкновенныхъ только тѣмъ, что упомянутый волосокъ въ нихъ сдѣланъ изъ палладія, а стальное „ходовое“ колесо, снабженное зубцами, замѣняютъ бронзовымъ. Прочія стальные части не оказываютъ почти никакого вліянія на правильность хода, а потому по прежнему изготовляются изъ стали.

Чтобы размагнитить уже намагниченную спиральку, слѣдуетъ или быстро вращая часы въ магнитномъ полѣ, мало-по-малу удалить ихъ отъ источника магнитной силы, или вынутую изъ часоваго механизма спиральку подвергнуть медленному нагрѣванію въ средѣ намагниченныхъ стальныхъ опилокъ. Но эти средства не всегда достигаютъ дѣли, и лучше всего такую спиральку замѣнять въ часахъ новою.

Теперь еще попадаются старинные карманные часы, весь механизмъ которыхъ изготовленъ изъ лучшей бронзы, а волосковая спираль изъ золота. Конечно, это часы абсолютно немагнитныя.

„Электровакуозное“ покрываніе. — Такъ называлъ Эдисонъ свое новое изобрѣтеніе, которое даетъ возможность предметъ изъ любого матеріала покрывать металлами или другими веществами, способными испаряться безъ разложенія.

Предметы помѣщаются въ лишенную воздуха камеру, въ которой устроены два полюса изъ металла, или изъ угля, покрытаго металломъ такимъ образомъ, что, при соединеніи ихъ съ источникомъ электрическаго тока, появляется вольтова дуга.

Температура дуги достаточна для испаренія очень многихъ веществъ.

Паръ спущается на поверхности всѣхъ помѣщенныхъ въ камерѣ предметовъ, и такимъ образомъ они всѣ покрываются равномернымъ слоемъ употребляемаго вещества.

Производство алюминія въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ. Въ настоящее время для добыванія алюминія въ Америкѣ преимущественно примѣняется способъ Галла (Hall), въ главныхъ чертахъ состоящей въ слѣдующемъ. Стѣнки тиглей изъ листового желѣза снабжаются проходящими внутрь углями изъ электропроводящихъ веществъ. Затѣмъ, надъ каждымъ тиглемъ, по его горизонтальной оси помѣщается мѣдная пластинка съ подвѣшенными къ ней въ пережку угольными цилиндрами и мѣдными стержнями, которые своими нижними концами входятъ въ ванну тигля. Мѣдная пластинка соединяется съ положительнымъ полюсомъ динамомашинъ, а съ отрицательнымъ ея борномъ соединяютъ другую мѣдную пластинку, прикрѣпленную къ стѣнкамъ тигля съ ихъ наружной стороны. Въ тигель наливаютъ водный растворъ двуфтористаго алюминія, двуфтористаго кальция и двуфтористаго калия (или натрія) и затѣмъ уже помѣщаютъ глину, доставляемую обществомъ „Georgia Bauxite and Mining Company“, химическій составъ которой слѣдующій:

$Al_2O_3 = 61,05$

$Fe_2O_3 = 0,21$

$SiO_2 = 2,137$

Титановой кислоты = 4,47

Воды = 32,577

Количество добываемого алюминія, рассчитанное на часъ и лошадиную силу, равно приблизительно 22 граммамъ, такъ что въ среднемъ каждый тигель въ течение сутокъ доставляетъ до 45 килограммовъ металла. Расходъ угля на положительномъ электродѣ равняется 1 кгр. на 1 кгр. алюминія.

Что происходитъ въ тиглѣ во время процесса, точно не известно. Но съ значительной долей вѣроятности можно предположить, что токъ выдѣляется на катодѣ алюминій изъ соединений его съ фторомъ, который, въ свою очередь, соединяется съ алюминіемъ глины, а выдѣляющийся при этомъ кислородъ образуетъ съ положительнымъ углемъ угольную кислоту.

(L'Electricien, № 247.)

Электричество въ винодѣліи. Итальянскіе винодѣлы возлагаютъ очень большія надежды на недавно открытое примѣненіе электричества въ выдѣлкѣ вина. Съ помощью электрическаго тока оказалось возможнымъ измѣнять букетъ и даже природу сбора, такъ что многіе собственники Калифорнійскихъ виноградниковъ поставили къ разрѣшенію вопросу объ исправленіи при посредствѣ электрическаго тока крупныхъ недостатковъ мѣстныхъ винъ, состоящихъ въ изобильномъ содержаніи въ нихъ соли. Однимъ этимъ вмѣшательствомъ электричества въ область винодѣлія не ограничивается. Въ Алжирѣ, гдѣ трудъ арабовъ слишкомъ ненадеженъ и неудовлетворителенъ, въ одномъ виноградникѣ весь ручной трудъ замѣненъ электрической работой. Именно, динамо-машина, приводимая въ дѣйствіе паровой машиной, во-первыхъ, служитъ для электрическаго освѣщенія всѣхъ давленъ, во-вторыхъ, питаетъ еще семь электромоторовъ отъ 2 до 10 лошадиныхъ силъ каждый; одинъ изъ нихъ приводитъ въ дѣйствіе своего рода черпальную машину, которая собираетъ виноградныя кисти, сваленныя въ кучу на землѣ, и доставляетъ ихъ въ давленныя; прессы послѣднихъ приводятся въ движеніе тремя другими электромоторами. Что касается остальныхъ трехъ электромоторовъ, то они непосредственно соединены въ центробѣжныя помпы, которыя разливаютъ вино въ бочки.

(L'Electricien, № 247.)

БИБЛИОГРАФІЯ.

Polyphase electric currents and alternate-current motors. By Silvanus P. Thompson D. Sc. B. A. F. R. S. London 1895. Pp. VI 261 Fig. 171; plates 2.

Многофазные электрическіе токи и двигатели переменнаго тока. Сильвануса Томпсона.

Большинству электротехниковъ, конечно, известна книга С. Томпсона „*Dynamo-electric Machinery*“, выдержавшая нѣсколько изданій на англійскомъ, французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Какъ известно, въ этой книгѣ почти ничего не сказано о многофазныхъ токахъ и двигателяхъ, получившихъ въ послѣднее время широкое распространеніе. Чтобы пополнить этотъ пробѣлъ, авторъ и выпустилъ собую книгу, специально посвященную этимъ токамъ.

Вся книга раздѣлена на пятнадцать главъ, посвященныхъ соответственно.

Гл. I — Многофазнымъ генераторамъ; Гл. II — Комбинаціямъ многофазныхъ токовъ; Гл. III — Свойствамъ вращающагося магнитнаго поля; Гл. IV — Развитію примѣненій вращающагося магнитнаго поля; Гл. V — Устройству многофазныхъ двигателей; Гл. VI — Элементарной теоріи многофазныхъ двигателей; Гл. VII — Аналитической теоріи многофазныхъ двигателей; Гл. VIII — Однофазнымъ двигателямъ; Гл. IX — Различнымъ двигателямъ переменнаго тока; Гл. X — Многофазнымъ трансформаторамъ; Гл. XI — Способамъ измѣренія энергіи многофазныхъ токовъ; Гл. XII — Проектированію многофазныхъ двигателей; Гл. XIII — Механическому выполненію многофазныхъ двигателей; Гл. XIV — Описанію нѣсколькихъ со-

временныхъ типовъ двигателей и, наконецъ, Гл. XV — Распределенію многофазныхъ токовъ съ центральныхъ станцій.

Въ двухъ приложеніяхъ помѣщена полная литература вопроса о многофазныхъ токахъ и списокъ англійскихъ привилегій на многофазные двигатели.

Какъ видно изъ вышеизложеннаго содержанія, въ книгѣ С. Томпсона весьма подробно и всесторонне разсматривается вопросъ о примѣненіи многофазныхъ токовъ, и поэтому она въ настоящее время можетъ представить для многихъ значительный интересъ, благодаря хорошему изложенію, удачному подбору материаловъ и большому числу рисунковъ и чертежей (171 въ текстѣ и 2 таблицы). Руководствуясь этимъ соображеніемъ, редакция журнала „*Электричество*“ предприняла изданіе русскаго перевода этой книги, которая составитъ IV томъ „*Электротехнической библиотеки*“ и выйдетъ въ іюнь 1896 года.

Annuaire pour l'an 1896, publié par le Bureau des Longitudes. Prix: 1 fr. 50 c. Paris. Gauthier-Villars & fils.

Ежегодникъ на 1896 г. Парижъ. 746+144 стр.

Это ежегодное изданіе Парижскаго Бюро Измѣреній начало съ 1795 года. За такой долгій періодъ своего существованія, постоянно совершенствуясь, Ежегодникъ, какъ сборникъ свѣдѣній по всѣмъ отраслямъ точнаго знанія, достигъ высокой степени совершенства. Здѣсь мы находимъ чрезвычайно полныя данныя астрономическія, физическія, химическія и статистическія. Имена редакторовъ: Жансена, Корню, Лѣви, Тиссерана ручаются за точность этихъ данныхъ и ихъ соотвѣтствіе современному состоянію наукъ.

Ежегодникъ, кромѣ таблицъ, содержитъ всегда, въ приложеніи, нѣсколько популярныхъ статей по научнымъ вопросамъ, принадлежащихъ наиболѣе знаменитымъ представителямъ науки. Въ журналѣ „*Электричество*“ за 1894 г. (№ 3) былъ помѣщенъ переводъ одной изъ такихъ статей. (*Смѣтл и электричество*, Пуанкаре). Въ приложеніи настоящаго выпуска Ежегодника перья мѣсто занимаютъ двѣ небольшія статьи академика Корню.

Объ проникнуты одною и тою же мыслью, столь же оригинальною и неожиданныю, сколь и глубокою.

За послѣднее время не было сдѣлано сколько нибудь замѣчательныхъ открытій; можетъ показаться, что жизнь науки приостановилась, но высококомпетентный авторъ замѣчаетъ другое: ему думается, что въ настоящее время происходитъ незамѣтная работа, предшествующая великимъ открытіямъ, происходитъ медленное преодоленіе трудностей, колебаніе и предрасудковъ; настойчивый трудъ и напряженное воображеніе ученыхъ стремятся къ одной цѣли, и это стремленіе тѣмъ болѣе почтено, что подобная предварительная работа обыкновенно остается никому невѣдомой.

Цѣль, къ которой стремятся современные физики, состоитъ въ томъ, чтобы разрѣшить дилемму: или существуютъ силы, дѣйствующія на разстояніи, или есть какое-то дѣйствіе среды, которымъ можно будетъ объяснить всѣ явленія. Большинству ученыхъ силы на разстояніи кажутся абсурдомъ, но никто не можетъ сколько нибудь полно и строго объяснить механизмъ дѣйствія среды. Кто скажетъ, чѣмъ разрѣшится настоящее переходное время; Корню, хотя и не высказывается определенно, но даетъ понять, что принципы передачи колебаній, перемѣщенія энергіи въ лучъ и обобщенное понятіе о силѣ — будутъ ключомъ къ разрѣшенію.

И вотъ, вторую статью онъ посвящаетъ описанію работъ Френеля, завершительную волнообразной теоріи свѣта; разсказу о томъ неутомимомъ трудѣ, который положенъ былъ этимъ ученымъ на пользу разрѣшенія тогдашней дилеммы, что такое свѣтъ; о тѣхъ огромныхъ результатахъ, которые были получены имъ, какъ только онъ сталъ на спорную точку зрѣнія, и о многочисленныхъ, мало еще прослѣженныхъ вліяніяхъ, оказанныхъ работами Френеля на отдѣлы физики. Кажется, что Корню ждетъ еще одного результата работъ Френеля: полное преобразование теоріи электрическихъ явленій.

Къ сожалѣнію, узкія рамки рецензіи не позволяютъ

намъ войти въ подробности этихъ вопросовъ; но не разъ уже и въ статьяхъ нашего журнала было указываемо на эти новыя вѣянія въ наукѣ объ электричествѣ.
В. Лебединскій.

Vertheilung des Lichtes und der Lampen bei electricisn Beleuchtungsanlagen von Ingenieur I. Herzog und Ingenieur A. P. Feldman Berlin I. Springer und München R. Oldenbourg. 1895.

Распределение свѣта и лампъ въ установкахъ электрическаго освѣщенія инженеромъ Герцога и Фельдмана. Съ 35 рисунками въ текстѣ. Изданіе Шпрингера и Ольденбурга. 1895.

Этотъ небольшой по объему (всего 54 страницы) трудъ представляетъ очень цѣнный вкладъ въ электротехническую литературу и можетъ оказать, несмотря на нѣкоторые недостатки, крупныя услуги, не только электрикамъ, но также и архитекторамъ, городскимъ инженерамъ и т. д.

На первыхъ страницахъ авторы стараются, слѣдуя идеямъ г. Блонделя, установить тѣ величины, съ которыми приходится имѣть дѣло въ фотометрѣ, и дать систему соответствующихъ единицъ.

Затѣмъ они говорятъ о свѣтовой силѣ различныхъ электрическихъ лампъ — калильныхъ и дуговыхъ постоянного и переменнаго тока — и объ ея распределеніи по различнымъ направленіямъ, о влияніи рефлекторовъ, объ освѣщеніи нѣсколькими источниками, объ освѣщеніи улицъ и различныхъ помѣщеній и т. д., и т. д., причемъ сообщено много цѣнныхъ цифровыхъ данныхъ, относящихся до различныхъ уже выполненныхъ установокъ.

Большую пользу читателю могутъ также принести разнообразныя графики, имѣющіяся въ разбираемомъ трудѣ.

Отмѣтимъ и кое-какія погрѣшности его: самой главной мы считаемъ недостаточно отчетливое изложеніе первыхъ страницъ, посвященныхъ, какъ мы уже говорили, опредѣленію и установленію основныхъ фотометрическихъ величинъ и соответствующихъ единицъ. А между тѣмъ, именно тутъ-то и требовалась бы особенная, изысканная, если угодно, даже педагогическая точность. Во всякомъ случаѣ, нельзя не отмѣтить, что у Блонделя (въ журналѣ „L'Eclairage Electric“) тотъ же вопросъ разобранъ много лучше... Мы считаемъ также не совсемъ удачнымъ и умѣстнымъ называть, какъ это дѣлаютъ авторы, терминомъ „*nirg*“ свѣтовую силу „лампъ Гейнера“ (принимаяему ими за единицу), тогда какъ Блондель употребляетъ это имя для обозначенія рекомендуемой имъ единицы — *одной двадцатой*, „*Viola*“. Въдѣ поступать такимъ образомъ значить вносить съ самаго начала путаницу въ только еще устанавливаемую фотометрическую терминологию. Тѣмъ болѣе, что гг. Herzog и Feldmann, выбравъ другую единицу, чѣмъ Блондель для свѣтовой силы, должны, разумеется, установить и другія единицы для силы освѣщенія, для количества свѣта и т. д. А названія этимъ единицамъ они даютъ тѣ же дѣйствительно, что и Блондель — своимъ.

Отмѣтимъ еще, что на стр. 20 читатель не сразу можетъ разобрать — вслѣдствіе неясности изложенія — идетъ ли рѣчь объ освѣщеніи двумя только, или нѣсколькими свѣтовыми источниками...

Но несмотря на эти и еще нѣкоторые недостатки, книга, о которой идетъ рѣчь, заслуживаетъ, по нашему мнѣнію, самаго полнаго вниманія и самаго широкаго распространенія и было бы очень желательно имѣть поскорѣе *русскій переводъ ея*...

Изданіе книги, печать, бумага, рисунокъ очень хороши.
Тай.

Recettes de l'électricien colligées et mises en ordre par E. Hospitalier. 1 vol. in 18, 352 pages avec figures dans le texte. G. Masson éditeur. Paris, 1895 Cartonnette soie anglaise; prix 4 fr.

Сборникъ рецептовъ и совѣтовъ, полезныхъ для электрика. Составленъ Э. Госпи-

талъе. Карманный форматъ. 352 стр. со многими рисунками. Цѣна книги въ коленкоровомъ переплетѣ 1 р. 50 к. (приблизительно).

Настоящая книга представляетъ прекрасное дополненіе къ существующей уже сравнительно давно карманной же книжкѣ того же автора *Formulaire de l'électricien* (Сборникъ формулъ, полезныхъ для электрика). Въ первомъ изданіи (1883 г.) сборника формулъ было помѣщено нѣсколько рецептовъ и совѣтовъ, но въ послѣдующихъ изданіяхъ они должны были уступить мѣсто формуламъ и были изъяты изъ книги. Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ авторъ пополнялъ изъ различныхъ источниковъ собраніе рецептовъ и, наконецъ, выпустилъ свой трудъ въ видѣ отдѣльной книги.

Книга раздѣляется на 8 частей: Первая часть озаглавлена: „въ мастерской“. Здѣсь мы находимъ прежде всего составы наиболѣе употребительныхъ въ практикѣ электрика сплавовъ, а также практическія указанія касательно паянія различныхъ металловъ. На слѣдующихъ страницахъ помѣщено довольно много разнообразныхъ рецептовъ для приготовления клея, замазокъ, цемента и проч.; не находимъ только здѣсь указаній относительно замазки Менделѣева, которая, благодаря своимъ дѣйствительно прекраснымъ качествамъ, давно уже получила примѣненіе въ русскихъ лабораторіяхъ и мастерскихъ. Далѣе слѣдуютъ нѣкоторыя указанія касательно обработки металловъ и стекла, изготовленія катушекъ изъ изолированной проволоки и другія чисто практическія указанія изъ практики въ мастерской.

Вторая часть книги — „въ лабораторіи“ — начинается описаніемъ нѣкоторыхъ методовъ, при помощи которыхъ можно опредѣлить степень чистоты разныхъ химическихъ матеріаловъ, примѣняемыхъ въ практикѣ электрика, а также указаны способы очистки этихъ матеріаловъ. Далѣе даются указанія касательно изготовленія зеркалъ и подвѣсовъ для точныхъ приборовъ, гидротехническихъ элементовъ различныхъ системъ, а также элементовъ — эталоновъ и вольтметровъ. Въ заключеніе даются разныя совѣты общаго содержанія, весьма полезные въ лабораторной практикѣ: приготовленіе фильтровальной бумаги, конденсаторовъ, сифоновъ и т. д.

Третья часть — электрохимія — всецѣло посвящена гальванопластикѣ; четвертая часть — канализація — содержитъ много практическихъ и практичныхъ совѣтовъ касательно проводки, соединеній и изолированій проводниковъ; пятая часть служитъ какъ бы дополненіемъ къ предыдущей четвертой, такъ какъ въ ней даются указанія касательно изготовленія прерывателей, предохранителей, выключателей, установки электрическихъ лампъ и другихъ приборовъ.

Въ шестой части — дается много практическихъ совѣтовъ, полезныхъ при уходѣ за динамомашинами и аккумуляторами, и въ предпоследней части, озаглавленной „смѣсь“, помѣщено описаніе нѣкоторыхъ искусственныхъ изолирующихъ матеріаловъ, входящихъ въ послѣднее время въ большое употребленіе, какъ то: вулканизированная фибра, графитированная фибра, миканитъ и др.; тутъ же помѣщено и нѣсколько другихъ замѣтокъ, не нашедшихъ себѣ мѣста въ предыдущихъ отдѣлахъ книги.

Послѣдняя часть книги содержитъ цѣлый рядъ официальныхъ документовъ, имѣющихъ отношеніе къ электрическимъ установкамъ. Здѣсь же приведены правила для приведенія въ чувство пораженныхъ электрическимъ разрядомъ, а также краткій очеркъ существующихъ въ различныхъ государствахъ узаконеній и обычаевъ касательно привилегій.

Какъ видно изъ предыдущаго, содержаніе книжки довольно разнообразно, и если принять еще во вниманіе общедоступность изложенія, то надо думать, что книга будетъ полезна для всякаго электрика, лично работающаго. Конечно, по самому существу подобная книга никогда не можетъ быть вполне законченной и всегда найдется въ ней нѣсколько пробѣловъ, но это предвидитъ и самъ авторъ, обращаясь къ публикѣ съ просьбой сообщать ему всякія свѣдѣнія для пополненія его труда.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

— „Новое время“ слышало, что на Литейномъ, Владимирскомъ и Загородномъ проспектахъ будетъ устроено электрическое освѣщеніе.

— 5-го января открылось электрическое рельсовое сообщеніе по льду Невы отъ Дворцоваго моста къ Мытинской пристани на Петербургской сторонѣ.

— Съ только что открытымъ электрическимъ перевозомъ черезъ Неву произошелъ уже рядъ неудачъ, — 8-го января перегорѣлъ проводъ и пассажиры должны были переправляться по образу пѣшого хожденія съ вагона, остановившагося по серединѣ Невы, а 9-го января высоко поднявшеюся водою нѣсколько попортило путь, такъ что на слѣдующій день перевозъ еще не могъ работать.

— 11-го (23) января скончался Шихау, владѣлецъ извѣстнаго судостроительнаго и механическаго завода въ Эльбингѣ.

— Въ текущемъ 1896 году рѣшено устроить новыя телефонныя сѣти въ слѣдующихъ городахъ: Вильнѣ, Минскѣ, Херсонѣ, Рязани, Потн, Люблинѣ, Житомирѣ и Каменецъ-Подольскѣ.

— 29-го и 30-го декабря прошлаго года производилась проба, а 31-го декабря — торжественное открытіе электрическаго освѣщенія лѣваго берега Фонтанки отъ Аничкина моста до Измайловскаго проспекта, Измайловскаго и Вознесенскаго проспектовъ.

Все протяженіе освѣщаемаго пространства составляетъ 5 верстъ, а общая длина всѣхъ проводовъ равняется 33 верстамъ. Фонарные столбы изящны и не безобразятъ улицъ; по Вознесенскому пр. фонари подвѣшены по серединѣ проспекта на столбахъ.

Всѣхъ столбовъ установлено 92, изъ которыхъ металлическихъ на каменныхъ фундаментахъ — 61 и деревянныхъ, семивершковыхъ, въ 5 саж. длиною — 31. Всѣхъ фонарей установлено 73, изъ которыхъ 40 по 1.200 свѣчъ, остальные по 800 свѣчей. Новая сѣть питается электрической энергіей отъ центральной станціи на Фонтанкѣ, у Аничкова моста, отъ двухъ специально поставленныхъ динамо-машинъ для постоянного тока. Воздушныя линіи проводовъ состоятъ изъ проволокъ кремнистой бронзы. Подземныя же линіи черезъ Аничковъ и Измайловскія мосты и отъ угла Вознесенскаго пр. до второго фонаря на Маринской площади изготовлены изъ свинцоваго кабеля.

Контрактъ между городомъ и обществомъ заключенъ на слѣдующихъ условіяхъ: срокъ на эксплуатацію этого освѣщенія девятилѣтній по цѣнѣ 15 к. за лампочку для 40 фонарей Измайловскаго и Вознесенскаго пр. За горѣніе 30 фонарей по лѣвому берегу рѣки Фонтанки общество въ теченіе первыхъ двухъ лѣтъ ничего не получаетъ. По истеченіи этого срока, и въ случаѣ, если городъ пожелаетъ продолжатъ освѣщеніе этого берега, онъ будетъ платить обществу по 10 к. за лампочку.

— Недавно начальникъ главнаго управленія почтъ и телеграфовъ г.-л. Петровъ съ комиссіею изъ чиновъ почтоваго управленія ѣздилъ на станцію Обухово Николаевской желѣзной дороги для осмотра и пробы разговора по телефону съ Москвою. На этотъ разъ опытъ разговора оказался удачнѣе, чѣмъ тѣ опыты, которые производились нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ, но все же стукъ телеграфистовъ, работавшихъ по линіи, сильно мѣшалъ разговору.

— *Пожаръ телефонной станціи.* Интересный эпизодъ недавно происшедшаго пожара городка Мариенштадта (сильно горѣвшаго) сообщаетъ Стокгольмскій корреспондентъ „Новостей“. Служащіе на центральной телефонной станціи города, видя приближеніе огня во время распорядились вынести телефоны, соединявшіе Мариенштадтъ со всѣми сосѣдними городами, въ домъ которому огонь не угрожалъ, — и благодаря этому теле-

фонное сообщеніе было прервано всего на 15 минутъ; черезъ нѣсколько секундъ послѣ его возобновленія загорѣлась и сгорѣла телефонная станція. Во все время пожара окрестные города получали по телефону подробныя свѣдѣнія о немъ. Самъ король, сидя за своимъ телефономъ въ своемъ кабинетѣ, постоянно справлялся о ходѣ пожара.

— Какъ дѣла? Справились ли съ огнемъ? — спросилъ разъ король.

— Плохо, ваше величество! — отвѣчала молодая дежурная телефонистка. — Наша станція уже горитъ!

— Такъ что-жъ вы думаете, несчастная! Спасайтесь скорѣе! — воскликнулъ испуганный король.

— Ничего, ваше величество, мы уже переебрались въ другой домъ. Мы всѣ спасены!

Употребленіе электромоторовъ въ сельскомъ хозяйствѣ растетъ заграничье съ каждымъ годомъ. Первое мѣсто и здѣсь занимаетъ Америка. „Street Railway Review“ сообщаетъ о новыхъ установкахъ такого рода.

Еще въ 1892 году владѣлецъ имѣнія Crystal Hill, находящагося въ 4 километрахъ отъ Катакауэвы, устроилъ отвѣтвленіе отъ городскихъ проводовъ электрическаго освѣщенія къ своему пятидесятиному электромотору, который приводитъ на фермѣ въ движеніе маслоструи, сепараторы, приборы для мытья бутылокъ и вентиляторы. Въ то же время токъ служитъ для освѣщенія всѣхъ построекъ. Опытъ былъ такъ удаченъ, что употреблявшаяся до сихъ поръ для доставки зерна въ амбаръ 25 сильная паровая машина была замѣнена электромоторомъ, который прекрасно сохранился и давалъ 50% экономіи по сравненію съ прежней.

На фермѣ I. Рота близъ Аллентоуна также поставленъ 15-ти-сильный электромоторъ постоянного тока, который получаетъ токъ изъ Аллентоуна на разстояніи 1000 метровъ по цѣнѣ 8 центовъ въ килоуатт. Двигатель приводитъ въ движеніе при посредствѣ ременной передачи главный валъ, который связанъ шестернями съ различными сельскохозяйственными машинами, какъ-то: молотилкой, соломорѣзкой, круподеркой и т. п. Тотъ же токъ служитъ и для освѣщенія. Владѣлецъ фермы чрезвычайно доволенъ установкой, и находитъ ее не только безопаснѣе, въ пожарномъ отношеніи, и удобнѣе но также и значительно дешевле паровой силы.

Развитіе междугородной телефоніи въ Америкѣ — The Electrical Engineer сообщаетъ слѣдующія свѣдѣнія о поразительно быстромъ развитіи этой телефоніи. — Къ концу 1894 г. капиталъ, вложенный въ телефонныя предпріятія, достигъ 77½ миллионъ долларовъ, изъ которыхъ не меньше 10% приходится на междугородныя установки American Telephone and Telegraph Co. Первая междугородная линія была построена въ 1885 г. между Нью-Йоркомъ и Филадельфіей, а теперь сѣть содержитъ 88.000 км. воздушныхъ линій и 424.000 км. проводовъ; между такими городами, какъ Нью-Йоркъ, Бостонъ и Филадельфія, линіи заключаютъ въ себѣ по 40 проводовъ. Нормальный размѣръ послѣднихъ — 2,05 мм. диаметромъ, матеріалъ — твердая тянутая мѣдь, сопротивленіе — 3,25 ома на км.; столбы въ 12 м. высотой, пролеты между ними 40 м. У вышеупомянутой компаніи соединено металлической цѣпью, т. е. двойными проводами, болѣе 2.000 пунктовъ, и въ этомъ числѣ есть города, сообщающіеся между собою по линіямъ въ 500—600 км.

Такое огромное развитіе междугородной телефоніи не осталось безъ вліянія на телеграфныя сообщенія и произвело уже замѣтное уменьшеніе въ этихъ сообщеніяхъ между городами. Отношенія American Bell Telephone Co. къ Western Union Co. завершились въ 1879 г. контрактомъ, по которому телефонная компанія стала платить телеграфной 20% своего валоваго дохода за устрaненія конкуренціи.