

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Къ вопросу о положеніи русской электротехнической промышленности.

На Первомъ Всероссийскомъ Электротехническомъ Съѣздѣ вопросъ о хозяйственномъ положеніи русской электротехники, насколько намъ извѣстно, публично былъ затронутъ въ первый разъ. Между тѣмъ, вопросъ этотъ, по важности своей, вполне заслуживаетъ всесторонняго гласнаго обсуждения. Поэтому намъ кажется не лишнимъ высказать нѣсколько словъ по упомянутому вопросу, хотя онъ имѣетъ, главнѣйшимъ образомъ, экономическое значеніе.

Важность электротехники для многихъ отраслей государственнаго хозяйства слишкомъ ясна, чтобы можно было долѣе откладывать вопросъ о томъ, насколько соответствуетъ въ настоящее время объемъ и положеніе русской электротехнической промышленности своему значенію.

Черезъ нѣсколько лѣтъ истекаетъ срокъ нынѣшнему торговому договору съ Германіей; отъ вниманія, которымъ отнынѣ и при возобновленіи договора будетъ пользоваться электротехника со стороны авторитетныхъ круговъ, станетъ въ существенную зависимость и будущее ея развитіе, такъ какъ во ввозѣ электротехническихъ предметовъ въ Россію участіе Германіи выражается 75%.

Изъ среды лицъ, стоящихъ близко къ дѣлу электротехники въ Россіи, никто не станетъ оспаривать того факта, что дѣйствительно русская электротехническая промышленность существуетъ у насъ лишь въ ограниченныхъ размѣрахъ.

Не слѣдуетъ ли въ этомъ, отчасти, видѣть причину того, что выдающіеся русскіе электротехники пользуются въ своемъ отечествѣ столь малымъ матеріальнымъ успѣхомъ? Развѣ не сложилась бы судьба, напр., Яблочкова нѣсколько благоприятнѣе, если бы русская промышленность была въ состояніи ввести въ практику его гениальныя начинанія?

Не смотря на то, что послѣдній періодъ времени былъ весьма благоприятенъ для промышленныхъ предприятий, — все-же возникшія за это время новыя электротехническія предприятия являются, въ большинствѣ случаевъ, предприятиями эксплуатационными.

Что касается до фабрикаціонныхъ предприятий, то первое мѣсто среди нихъ занимаютъ нѣкоторыя

общества, во владѣніе которыхъ перешли уже давно основанные заводы и нынѣ лишь увеличивающіеся въ широкихъ размѣрахъ (Сименсъ и Гальске, Уніонъ); кромѣ нихъ имѣется еще нѣсколько новыхъ заводовъ, но дѣятельность ихъ сравнительно не велика.

Попробуемъ, при помощи приведенныхъ ниже цифръ, дать приблизительную картину объема русскаго производства, съ одной стороны, и ввоза электротехническихъ предметовъ — съ другой.

Согласно отчету за 1898—99 гг., Русскими Электротехническими Заводами Сименсъ и Гальске, въ С.-Петербургѣ, поставлено на . . . 4.361,637 р. 13 к.

Электротехнической зав. въ Ригѣ, перешедшей во владѣніе Общества «Уніонъ», выпустилъ за 1½ г. (до 30 Іюня 99 г.), согласно отчету, на 650,238 р. 32 к; слѣдовательно въ теченіе одного года (съ 1 Іюля 1898 г. по 1 Іюля 1899 г.) производство составило около . . . 433,492 » — »

Общество «Подобѣдовъ и К^о» выпустило въ продажу, согласно отчету за 1898 г., на . . . 39,155 » 26 »

Для полноты картины недостаётъ здѣсь данныхъ для заводовъ, находящихся въ частномъ владѣніи.

Однако, общая картина, представляемая сравненіемъ вышеприведенныхъ цифръ и нижеслѣдующими данными для ввоза, слишкомъ существенно отъ этого измѣниться не можетъ.

Согласно опубликованнымъ отчетамъ Департамента Таможенныхъ Сборовъ за 1898 годъ было ввезено:

§§ тарифа.	
электрическихъ машинъ на сумму . . .	2.414,000 р. 167, 2,а
кабелей на сумму . . .	1.656,000 » 155, 2а,а
телефоновъ и телеграфныхъ аппаратовъ . . .	252,000 » 169,ж

проводами, обмотанной и покрытой гуттаперчей, на сумму	444,000 »	} 156, 2,6,6
различныхъ аппаратовъ на сумму	1.241,000 »	

Всего, такимъ образомъ,
электрическихъ машинъ,
аппаратовъ и проводовъ
на сумму 6.007,000 р.

Въ составъ вышеприведенныхъ данныхъ для производства русскихъ заводовъ вошла также и стоимость тѣхъ отпущенныхъ заводами предметовъ, которые не относятся къ разряду предметовъ, числящихся въ предшествующей таблицѣ въ общей суммѣ ввоза. Можно принять, что самое большое, если $\frac{2}{3}$ изъ суммы, показанной для заводскаго производства, приходится на такіе электротехническіе предметы, которые предусматрѣны вышеприведенными §§ таможеннаго тарифа.

Общее же русское производство этихъ предметовъ можетъ быть опредѣлено, и притомъ скорѣе слишкомъ высоко, нежели низко, въ суммѣ 3.000,000 р. и составляетъ, такимъ образомъ, лишь половину стоимости ввозимыхъ предметовъ. Интересно прослѣдить, почему русская электротехническая промышленность, въ противоположность другимъ отраслямъ техники, принимаетъ, сравнительно, такое ограниченное участіе на внутреннемъ рынкѣ?

Свою техническую производительную способность русская электротехническая промышленность безусловно доказала. За это говорятъ, напр., поставки для флота, которыя въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ передавались русскимъ заводамъ, всегда удовлетворяли весьма строгимъ техническимъ требованіямъ Морского Вѣдомства не въ меньшей степени, нежели заграничныя.

Не подлежитъ сомнѣнію, что причина печальнаго положенія русской электротехники кроется въ пониженіи цѣнъ, производимомъ иностранными конкурентами, противостоять чему, при современныхъ условіяхъ русскій фабрикантъ не въ состояніи.

Впрочемъ, довольно трудно нарисовать вполне опредѣленную и ясную картину развитія и вообще положенія русской электротехнической промышленности, потому что электрическія предприятия либо находятся въ частныхъ рукахъ, либо сравнительно недавно перешли во владѣнія акц. обществъ. Такъ, напримѣръ, для одного изъ наиболѣе крупныхъ фабрикаціонныхъ предприятий, а именно заводовъ Сименсъ и Гальске, имѣются данныя лишь за послѣдніе два года, которыя, впрочемъ, вполне подтверждаютъ справедливость сказаннаго нами выше относительно паденія цѣнъ:

Въ отчетахъ названнаго Общества значится:	
	Операционный годъ
	1897—98. 1898—99.
Основный капиталъ	4.000,000 р. 4.000,000 р.
Кредиторы (округл.)	2.000,000 » 3.300,000 »
Всего	6.000,000 р. 7.300,000 р.
Оборотъ	3.100,000 р. 4.500,000 р.
Чистая прибыль	260,000 » 220,000 »
Въ % съ оборотнаго капитала	8 $\frac{1}{4}$ % 5%

Итакъ, несмотря на значительное возрастаніе оборота, прибыль, вслѣдствіе пониженныхъ цѣнъ, все-таки, уменьшается.

Такое значительное пониженіе цѣнъ на электротехническіе предметы, вызванное конкуренціей иностранныхъ импортеровъ, имѣло слѣдствіемъ то, что въ настоящее время нечего и думать о производствѣ въ Россіи такихъ предметовъ массовой фабрикаціи, какъ, напримѣръ, калильные и дуговые лампы, небольшія арматуры и т. д. Цѣны русскимъ фабрикантамъ прямо диктуются за границей.

Всѣмъ извѣстно огромное повышеніе цѣнъ на мѣдь и желѣзо, равно какъ и на прочіе важныя сырые матеріалы. Нѣмецкіе электротехническіе заводы вслѣдствіе этого, сообщая, подняли свои цѣны на 10%, но только для внутренней торговли. Русскій фабрикантъ долженъ, такимъ образомъ, имѣть въ виду, что его требованія, повсѣсившіяся вслѣдствіе указаннаго выше вздорожанія цѣнъ, должны будутъ противостоять неизмѣненнымъ цѣнамъ заграничныхъ фабрикантовъ.

Но полученіе сырыхъ матеріаловъ и полуфабрикатовъ, въ виду нынѣшнихъ таможенныхъ и провозныхъ условій, и безъ того для русскаго фабриканта сопряжено съ большими затрудненіями и значительными издержками. А именно въ электротехникѣ и необходимъ первоклассный сырой матеріалъ. Принимая во вниманіе полнѣйшую необходимость употребленія лучшаго сырого матеріала, какъ напр., при отливкахъ магнитныхъ частей динамомашинъ, а также трудность, даже невозможность, полученія у насъ матеріаловъ, которые вполне бы удовлетворяли поставленнымъ требованіямъ, становится вполне понятнымъ, что мы за нашими сырыми матеріалами, главнѣйшимъ образомъ, должны обращаться за границу.

Пошлина на сырой матеріалъ, такимъ образомъ, имѣетъ для электротехнической фабрикаціи такое же значеніе, какъ и на готовые фабрикатъ, такъ какъ сырые матеріалы либо должны ввозиться, либо для тѣхъ матеріаловъ, которые будутъ добыты внутри страны, цѣны опредѣляются не дешевле, чѣмъ и на обложенные пошлиной заграничныя матеріалы.

Чтобы доказать, насколько русскій фабрикантъ платитъ, въ общемъ, за свои сырые матеріалы, больше пошлинъ, нежели заграничный конкурентъ, ввозящій готовый фабрикатъ, мы ниже приводимъ таблицы, составленныя путемъ изслѣдованія изготовленныхъ въ Россіи фабрикатовъ

(хотя и не съ абсолютной точностью относительно вѣса отдѣльных частей).

ТАБЛИЦА I.

Динамомашинна посто- янного тока въ 50 к. в.	Вѣсъ § та- пуды рифа	Пошл. за пудъ	Сумма р. к.	
Готовая машина. . .	180	167 ²	2,10	378 —
Главные составныя части (включая отбро- сы):				
Чугунныя части . . .	125	150 ¹	— 90	112 50
Лакированныя изоли- рованныя проволоки для обмотки	23	156 ^{2b}	11,25	258 75
Мѣдные сегменты . . .	12	149 ¹	6,48	77 76
Листовое желѣзо . . .	30	140 ³	97	29 25
				478 26

Общая сумма пошлинъ на указанные главные материалы, не считая вовсе мелкихъ материаловъ, превышаетъ пошлину на готовый фабрикатъ на 26^{1/2}%.
Возьмемъ еще для примѣра 500 саж. свинцоваго кабеля высокаго напряженія съ поперечнымъ сѣченіемъ мѣди въ 310 кв. мм.

ТАБЛИЦА II.

Готовый кабель. . .	Вѣсъ § та- пуды рифа	Пошл. за пудъ	Сумма р. к.	
Готовый кабель. . .	422	155	3	1266 —
Материалъ, потреб- ный для изготовленія кабеля:				
Мѣдная проволока 3,23 мм. діам.	185	155 ^{2a}	6	1110 —
Свинець	171	146 ¹	— 15	25 56
Джутъ	60	184	9	540 —
				165 56

Въ этомъ случаѣ на главные составныя мате-
риалы въ общей сложности, на 32% выше, чѣмъ на готовый фабрикатъ.

Не трудно привести еще много такихъ примѣ-
ровъ.

Слѣдствіемъ этого является значительная раз-
ница въ цѣнахъ на готовые фабрикаты, а именно:
4—6%, въ благоприятномъ для заграничныхъ
фабрикантовъ смыслѣ. Далѣе, плата за провозъ,
въ связи съ условіями передвиженія вообще,
увеличиваетъ въ Россіи стоимость, какъ сырыхъ
материаловъ, такъ и готовыхъ фабрикатовъ. Въ
отношеніи доставки сырыхъ материаловъ получа-
тельно весьма часто приходится считаться внутри
Россіи съ такими огромными разстояніями, что
кажется болѣе предпочтительнымъ, несмотря на
пошлину, выписывать сырые материалы, а для по-
купателей готовые вещи изъ-за границы.

Въ то время какъ для пассажира, если только
для него возможенъ выборъ двухъ желѣзнодоро-

рожныхъ путей для переѣзда изъ какого-нибудь
одного русскаго пункта въ другой заграничный,
дешевле обходится тотъ путь, большая часть ко-
торого лежитъ въ Россіи, при транспортированіи
кладей наблюдается обратное. Провозъ одного
пуда мѣдной проволоки изъ Петербурга въ Одессу
стоитъ 1 р. 38 к., т. е. около 7% продажной
цѣны, а для провоза того же пуда изъ Гамбурга
въ Одессу платятъ 1 р. 4,5 к.; морскимъ же пу-
темъ лишь 25 коп.

Если сравнить транспортные расходы, напр.,
между С.-Петербургомъ и любымъ другимъ го-
родомъ Россіи съ тѣми же расходами по провозу
между этимъ послѣднимъ и какимъ-либо загра-
ничнымъ пунктомъ, то всегда окажется, что про-
возъ изъ-за границы, если принять во внимание
разстоянія, обходится дешевле, нежели въ Россіи.

Разстояніе между Берлиномъ и Тифлисомъ
(2147 верстъ) на 1% болѣе, нежели разстояніе
отъ С.-Петербурга до Тифлиса (2119 верстъ), но
провозная плата для перваго пути меньше, а
именно: для динамо приблизительно 1%, для ка-
белей на 11,7%, для сырой мѣди 2,5%. Разстоя-
ніе между Брюсселемъ и Харьковомъ (2754 вер.)
на 105% больше, нежели разстояніе отъ С.-Пе-
тербурга до Харькова (1342 версты), а прого-
зная плата для динамо только на 55% и для про-
волокъ на 14% выше.

За провозъ по желѣзной дорогѣ одного пуда
на протяженіи одного километра взимають:

	За: динамо	кабель	сырую мѣдь
	коп.	коп.	коп.
въ Россіи	1/47—1/27	1/21—1/13	1/41—1/23
а въ Германіи	1/55	1/55	1/55
Франціи	1/29	1/29—1/39	1/50
Бельгіи	1/55—1/50	1/50	1/54—1/50
Австро-Венгр.	1/50	1/50	1/50

Транспортированіе одной динамо вѣсомъ въ 100
пудовъ изъ Петербурга въ Омскъ, круглымъ чи-
сломъ 3300 километровъ, стоитъ 93 руб., или
около 5% съ цѣны машины; та же машина мо-
жетъ быть перевезена черезъ всю Францію, около
800 километровъ, за 24 руб., т. е. около 1,2%
ея цѣны.

Изъ этого вытекаетъ, что въ силу высокой
провозной платы и возможности большихъ раз-
стояній, расходы по транспортированію ложатся
на фабрикантовъ тяжелымъ бременемъ.

Въ виду внутренней связи, существующей
между отдѣльными фабрикационными отраслями
въ хозяйственной жизни, было бы со стороны
какой-нибудь одной, хотя бы и важной отрасли,
чрезмѣрнымъ требованіемъ, чтобы всѣ условія
были пригнаны въ смыслѣ благоприятномъ только
для этой одной отрасли.

Но русская электротехника, на нашъ взглядъ,
можетъ и должна настоятельно требовать реви-
зій тѣхъ постановленій, отъ которыхъ зависитъ
ея будущее развитіе. Многія государственныя и
для государственной жизни весьма важныя от-
расли (флотъ и войска, желѣзныя дороги и иныя

учреждения) въ важныхъ частяхъ своей дѣятельности опираются на электротехнику.

Между тѣмъ, въ случаѣ прекращенія торговыхъ сношеній, на русскихъ рынкахъ можетъ явиться недостатокъ въ известныхъ электротехническихъ предметахъ, могущий имѣть весьма серьезныя послѣдствія. Однако, оставляя въ сторонѣ даже всякую мысль о возможности этого, нельзя не пожелать помощи въ достиженіи русской электротехникой такого же хозяйственного значенія, какого въ другихъ государствахъ она уже давно достигла, благодаря болѣе благоприятнымъ условіямъ.

Н. Б.—въ.

Классификація электрическихъ приборовъ и нормальныя требованія, предъявляемыя къ нимъ, выработанныя Комиссіей Американскаго Института Инженеръ-Электриковъ.

(Окончаніе *).

Добавленія.

Полезное дѣйствіе приборовъ для сдвига фазъ.

Въ приборахъ, производящихъ по желанію сдвигъ фазы, каковы напр., синхронные компенсаторы (synchronous compensator), возбудители для индукціонныхъ динамомашинъ, реактивныя катушки, конденсаторы, поляризаціонные элементы и т. п., подъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія подразумѣвается отношеніе мощности, въ вольтамперахъ, къ той же мощности, сложенной съ потерями въ приборѣ. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія можетъ быть вычисленъ опредѣленіемъ отдѣльныхъ потерь, прибавленіемъ ихъ къ дѣйствительной мощности и дѣленіемъ послѣдней на эту сумму.

1. Въ синхронныхъ компенсаторахъ и возбудителяхъ индукціонныхъ динамомашинъ, потери опредѣляются такъ же какъ и въ другихъ синхронныхъ машинахъ (см. § 10 и 11).

2. Въ реактивныхъ катушкахъ, потери состоятъ изъ потерь отъ гистерезиса, токовъ Фуко и явленія Джоуля (i^2R). Эти потери должны быть измѣрены ваттметромъ. Полезное дѣйствіе реактивной катушки опредѣляется при синусоидальной электродвижущей силѣ питающаго тока, если не сдѣлано какихъ-либо оговорокъ.

3. Въ конденсаторахъ, потери происходятъ отъ діэлектрическаго гистерезиса и утечки и должны быть измѣнены ваттметромъ при синусоидальной электродвижущей силѣ питающаго тока.

4. Въ поляризаціонныхъ батареехъ, потери слагаются изъ электрическаго сопротивленія и „химическаго гистерезиса“ электролита и обыкновенно весьма значительны. Онѣ зависятъ отъ частоты тока, его напряженія и температуры электролита и должны быть опредѣляемы при синусоидальной дѣйствующей электродвижущей силѣ, — если не сдѣлано какихъ-либо оговорокъ.

Кажущійся коэффициентъ полезнаго дѣйствія.

Для приборовъ, которые заключаютъ въ самихъ себѣ причины сдвига фазъ, кажущійся коэффициентъ полезнаго дѣйствія есть отношеніе между дѣйстви-

тельно отдаваемой мощностью и кажущейся мощностью, или полученными вольтамперами.

Таковыми приборами являются индукціонные двигатели, синхронные обратители, синхронные обратители регулирующие напряженіе системы переменнаго тока, самовозбуждающіеся синхронные двигатели, регуляторы напряженія, трансформаторы съ разомкнутой магнитной цѣпью и т. п.

Такъ какъ кажущійся коэффициентъ полезнаго дѣйствія прибора, производящаго электрическую энергію, зависитъ отъ показателя мощности потребляющихъ приборовъ, то онъ (т. е. каж. к. п. д.), если не сдѣлано никакихъ оговорокъ, долженъ быть относимъ къ показателю мощности, равному единицѣ.

Показатель мощности и коэффициентъ реакціи самоиндукціи.

Показатель мощности прибора или цѣпи переменнаго тока есть отношеніе электрической мощности въ ваттахъ къ вольтамперамъ.

Коэффициентъ реакціи самоиндукціи разсматривается какъ отношеніе безваттныхъ вольтамперъ къ полнымъ вольтамперамъ.

Если p — показатель мощности, а q — коэффициентъ реакціи самоиндукціи то $p^2 + q^2 = 1$.

Показатель мощности равенъ

$$\frac{\text{работающ. (ваттная) составляющ. тока} \times \text{напряженіе}}{\text{полный ток} \times \text{напряженіе}}$$

Коэффициентъ реакціи самоиндукціи равенъ:

$$\frac{\text{неработающ. (безваттн.) слагающ. тока} \times \text{напряженіе}}{\text{полный ток} \times \text{напряженіе}} = \frac{\text{дѣйствительная мощность}}{\text{вольтамперы}}$$

Такъ какъ показатель мощности прибора дающаго электрическую энергію зависитъ отъ показателя мощности потребляющихъ приборовъ, то показатель мощности этихъ послѣднихъ предполагается всегда равнымъ единицѣ, если не сдѣлано какихъ-либо оговорокъ.

Условныя обозначенія.

Рекомендуются слѣдующія обозначенія:
 E_e — напряженіе, электродвижущая сила, разность потенциаловъ.

I_i — сила тока.

P — мощность.

Φ — магнитный потокъ.

B — магнитная плотность (индукція).

R, r — сопротивленіе.

X, x — реакція цѣпи ($\omega L - \frac{1}{\omega C}$)

Z, z — кажущееся сопротивленіе.

L, l — реакція самоиндукціи (ωL).

C, c — емкость.

Прописныя буквы относятся къ графическимъ расчетамъ.

Разрядныя разстоянія.

Нижеслѣдующая таблица даетъ разрядныя разстоянія въ воздухѣ между двумя противоположными остріями для различныхъ синусоидальныхъ напряженій; разстоянія выражены въ дюймахъ и сантиметрахъ.

Величины напряженій представляютъ среднюю квадратичную и выражены въ киловольтахъ.

Кило- вольты.	Разстоянія.		Кило- вольты.	Разстоянія.	
	дюймы.	сантим.		дюймы	сантим.
5	0.225	0.57	60	4.65	11.8
10	0.47	1.19	70	5.85	14.9

*) См. «Электричество» № 14, стр. 190.

15	0.726	1.84	80	7.1	18.0
20	1.0	2.54	90	8.35	21.2
25	1.3	3.3	100	9.6	24.4
30	1.625	4.1	110	10.75	27.4
35	2.0	5.1	120	11.85	30.1
40	2.45	6.2	130	12.95	32.9
45	2.95	7.5	140	13.95	35.4
50	3.55	9.0	150	15	38.1

(Electrical World and Engineer).

По поводу этих правил во французском журнале „L'Eclairage Electrique“ была помещена статья Гильбера, с которой мы считаем полезным познакомить наших читателей в виду ее большого интереса.

Одним из недостатков классификации Комиссии является то, что некоторые приборы, например, униполярный динамо, двигатели переменного тока с пластинчатыми индукторами (роторами) не подходят ни к одному из классов. По мнению Гильбера, лучше было бы установить следующие четыре группы: машины постоянного тока, выпрямленного тока, переменного тока и, наконец, машины дающие одновременно и постоянный и переменный ток, полиформические, по классификации Блонделя.

К первой группе можно было бы отнести машины постоянного тока с коллекторами (динамо, двигатели, обратители, повысители напряжения, двигатели-динамо и динамоторы), и машины без коллектора (униполярный динамо); третья делится бы на синхронные и асинхронные машины, с коллектором или без него, и на неподвижные индукционные приборы (напр. трансформаторы); наконец, четвертую составили бы т. н. полиформические генераторы, т. е. динамо, дающие несколько видов электрической энергии, полиформические неподвижные трансформаторы, и полиформические трансформаторы с подвижными частями.

Для большой точности Комиссия предлагает измерять потери, называемые ею „потери от нагрузки“ (load losses). Это термин во всяком случае неподходящий, так как, по самому определению, в число этих потерь входят увеличения потерь, зависящие от трения в подшипниках вследствие натяжения ремня, от увеличения давления в зубчатых передачах и т. п.,—которыми Комиссия предлагает пренебрегать. Наоборот, эти потери, по мнению Гильбера, следует принимать в расчет для большей точности, тем более, что за последнее время было сделано много опытов относительно коэффициента трения в подшипниках в зависимости от материала подшипников, температуры и т. п., результаты которых можно было бы заключить в таблицу и включить такую в правила. Мощность, теряемую вследствие трения при полной нагрузке, можно было бы вычислить на основании известной гипотезы натяжения двух частиц и при тех же условиях соединения, т. е. предполагая, что валы электрических приборов и приборов, проводимых ими или приводящих их в движение, находится в одной горизонтальной плоскости.

Затем Комиссия пренебрегает потерями от трения и сопротивления воздуха в случае непосредственного соединения машины с сообщаемыми ей вращение двигателем,—в виду невозможности практического их определения. На это Гильбер замечает, что во Франции, где нет ничего невозможного, делаются подобные определения, отделяя машину от двигателя и приводя ее в движение или электродвигателем, который в случае альтернатора может быть ее возбудителем, или же пуская машину как двигатель постоянного или переменного тока и отделяя затем потери от трения и сопротивления воздуха от потери на гистерезис и токи Фуко.

Для определения потерь при работе без нагрузки Гильбер предлагает не делать один опыт,

как это говорят американские правила, а построить кривую потерь при холостом ходе в функции напряжения у зажимов и при постоянной скорости, заставляя испытываемую машину работать как двигатель. Эти опыты делаются, дав машинке проработать некоторое время под нагрузкой для того, чтобы подшипники и, по возможности, самая машина приняли свою нормальную температуру. Кривая эта может быть построена не только для напряжений, близких к нормальному, но для самых низких напряжений, так чтобы иметь возможность продолжить кривую до оси мощности и таким образом определить отдельно потери от трения и сопротивления воздуха, предполагая, конечно, что эти потери остаются постоянными со скоростью. Регулирование этой последней делается с помощью реостата, лучше—водяного; не бесполезен также при этом тахометр.

Если имеется двигатель, точные данные которого известны, то в предыдущем методе предпочтительно пользоваться именно им и измерять потери от трения и сопротивления воздуха с увеличивающимся возбуждением.

Оба метода дают весьма близко совпадающие результаты, но второй требует меньше времени. Раз известна кривая, можно узнать мощность, расходуемую на холостом ходе, при каком угодно напряжении.

Способ определения потерь от нагрузки для машины с коллекторами, синхронных или асинхронных, не практичен, в особенности, для машин с металлическими щетками.

Следует заметить также, что невозможно принять, чтобы полезное действие альтернаторов измерялось при работе на неиндуктивных сопротивлениях; гораздо важнее указывать полезное действие при нормальных условиях с приведением показателя мощности, так как это именно представляет интерес для покупателя.

Относительно потерь в арматуре вращающихся обратителей следует заметить, что коэффициенты, даваемые правилами, соответствуют показателю мощности, равному единице, и синусоидальной кривой магнитного потока,—тогда как на самом деле получение точно синусоидальной кривой невозможно; разницу между теоретическими и наиболее часто встречающимися практическими случаями можно хорошо уяснить себе из сопоставления данных американской Комиссии с результатами, полученными Г. Каппом. Коэффициенты, соответствующие случаю, когда показатель мощности отличен от единицы, одинаково легко выводятся из анализа теоретической кривой так же, как и в случаях рассмотренных Г. Каппом.

Указания на вычисление повышения температуры также не вполне точны. Единственный точный способ следующий: из сопротивления в холодном состоянии выводится сопротивление при 0° по формуле:

$$R_0 = \frac{R}{1 + 0,004t}$$

а затем температура обмотки получается из уравнения $R_t = R_0 (1 + 0,004 T)$,

откуда получаем повышение температуры вычитая из T температуру в момент производства испытаний.

При опытах на нагревание, как напр. для вычисления потерь при холостом ходе, не следует ограничиваться одним только изменением сопротивления. Лучше произвести ряд опытов хотя бы через каждый час и затем результаты изобразить кривой величины сопротивлений в функции времени, которая и даст возможность убедиться в равномерности температуры и дает большую точность при измерении.

Точно также большой помощью при определении

сопротивления в холодном состоянии, изменение которого трудно, является кривая закона возрастания сопротивления в течение испытания и в функции времени.

Необходимо также, чтобы сопротивление определялось всегда при одинаковых условиях; для этого, как и делают многие конструкторы, на определенных пластинках коллектора помещают небольшие зажимы.

Предельные повышения температуры, даваемые правилами для различных частей электрических приборов, слишком обобщены: очевидно, например, что машина, изолированная миканитом, может переносить более высокую температуру сравнительно с машинами, изолированными бумагой, джутом и т. п. Точно также обмотка электромагнита, не покрытая внутри, напр., лаком, переносит низшую температуру против лакированной. Для трансформаторов с жидкой изоляцией, и для трансформаторов, охлаждающихся на воздух, неправильно брать одинаковые предельные. Испытания диэлектрического значения изоляции весьма полезны, хотя в некоторых случаях они могут повредить машину.

Весьма удобными являются рекомендуемые Комиссией опытные напряжения, которые довольно далеки от предлагавшихся, напр., Джексоном при его опытах с трансформаторами и в 10 раз превышавших нормальное напряжение.

Употребление терминов „вариация“ и „пульсация“ для обозначения колебания угловой скорости (deplacement angulaire periodique) парового двигателя и степени плавности хода (coefficient de regularisation) не вполне удачно в виду того, что вариация имеет более общий смысл, а слово пульсация уже употребляется в электричестве; но пользование этими терминами для обозначения колебания угловой скорости альтернатора, приводимого в действие паровым двигателем, по отношению к валу, которая существовала бы при равномерной скорости, и для обозначения величины этого колебания в % средней скорости за период, — неудобно. Было бы последовательнее это последнее обозначать словом „степень плавности изменения частоты“ по аналогии со степенью равномерности механического двигателя, приводящего альтернатор в движение*). Было бы также весьма полезно, если бы Комиссия дополнила статью о регуляторах соответственными таблицами.

Определение номинальной мощности альтернатора в киловаттах для неиндуктивной нагрузки не может быть принято, так как это поведет лишь к спорам и недоразумениям.

Покупатель не интересуется тем, что машина может развить мощность в столько-то киловатт, когда при промышленных условиях работы она дает только 60—80% этой мощности. Необходимо определять номинальную мощность в киловаттах с приведением показателя мощности или лучше в киловольтамперах, указывая всегда $\cos \phi$. Действительно, единственная вещь, которой интересуется эксплуатирующая машину, — это действительная мощность и наибольший ток, который может дать альтернатор при нормальном напряжении.

В классификации напряжений отсутствуют 440 вольт, соответствующие пятипроводной системе.

Весьма удобными являются величины перегрузок и соответствующие предельные повышения температуры. По меньшей мере, два из дополнений, которыми кончаются правила, бесполезны. Определенные полезного действия приборов, производящих сдвиг фаз (как напр., перевозбужденный синхронный двигатель) приборов, повышающих показатель мощности сеты (как возбудитель асинхрон-

ного генератора, как наконец, реактивная катушка, конденсатор, поляризатор), — очевидно полезно; но определение кажущегося коэфф. полезного действия, т. е. отношение мощности действительно отдаваемой прибором, имеющим собственный сдвиг фазы, к кажущейся мощности им получаемой, — не интересно, так как показатель мощности рассматриваемых приборов обыкновенно дается. Незвестно также значение нового „коэффициента реакции самодуки“, т. е. отношения мощности, называемой некоторыми авторами „мощностью возбуждения“ (произведение напряжения на безваттный ток) к кажущейся мощности, или вольтамперам.

Резюмируя все сказанное, должно признать, что, несмотря на некоторые неточности и пропуски, правила, выработанные американской Комиссией, могут оказать большую помощь фабрикантам и покупателям.

Электромагнитный динамометр системы проф. Грау.

Для измерения мощности, развиваемой машиной, обыкновенно употребляются приборы, действие которых основывается на преобразовании развиваемой механической энергии в теплоту; осуществляется это, по большей части, с помощью тормазы, действующего на шкив для ременной передачи или на особый, специально для этой цели сконструированный диск, насаженный на ось машины. К сожалению, обычные приборы для испытания машин не свободны от существенных недостатков, особенно вследствие несовершенного равновесия трущейся части таких приборов. Зато, немаловажное значение имеет крайняя затруднительность вполне правильной установки прибора.

Прибор, свободный от подобных недостатков, построенный проф. Грау, состоит в следующем. Металлический диск S , насаженный на вал машины, вращается между полюсами подковообразного электромагнита (фиг. 1 и 2). Этот диск, при помощи особых приспособлений (напр., патрона, подобного применяемому на токарн. станке), очень легко устанавливается строго concentрически относительно вала машины. К одному из полюсов этого электромагнита прикреплен неравноплечный рычаг, на длинном плече которого перемещается гирька G , а на конце короткого плеча имеется противовес B .

Если электромагнит возбужден, то при вращении диска в последнем возникают токи Фуко, производящие тормазное действие на диск. При постоянной скорости вращения диска и постоянно возбужденном электромагните, сила торможения остается постоянной, и она может быть уравновешена надлежащей установкой гирьки G . Величину силы торможения можно изменять в известных пределах, ослабляя или усиливая возбуждающий ток, а также изменяя расстояние между полюсами электромагнитов.

Если через R обозначить расстояние между центром диска и точкой приложения тормазной силы P , а через n — число оборотов диска в минуту, то развиваемая машиной энергия A определяется равенством:

$$A = \frac{2 \pi R n P}{60 \cdot 75},$$

где R выражено в метрах, а P — в килограммах.

Имя в виду, что множитель

$$\frac{2 \pi R}{60 \cdot 75}$$

есть величина постоянная и известная для каждого

*) Сообразно с этим, правильно переводить pulsation термином «степень равномерности» механического двигателя (см. стр. 190, № 14, в тексте и в примеч.).

Прим. пер.

отдельнаго прибора, предыдущему выражению можно дать слѣдующій видъ:

$$A = k n P.$$

Величина силы P опредѣляется, при равновѣсїи рычага, положенїемъ гирьки G (фиг. 3)

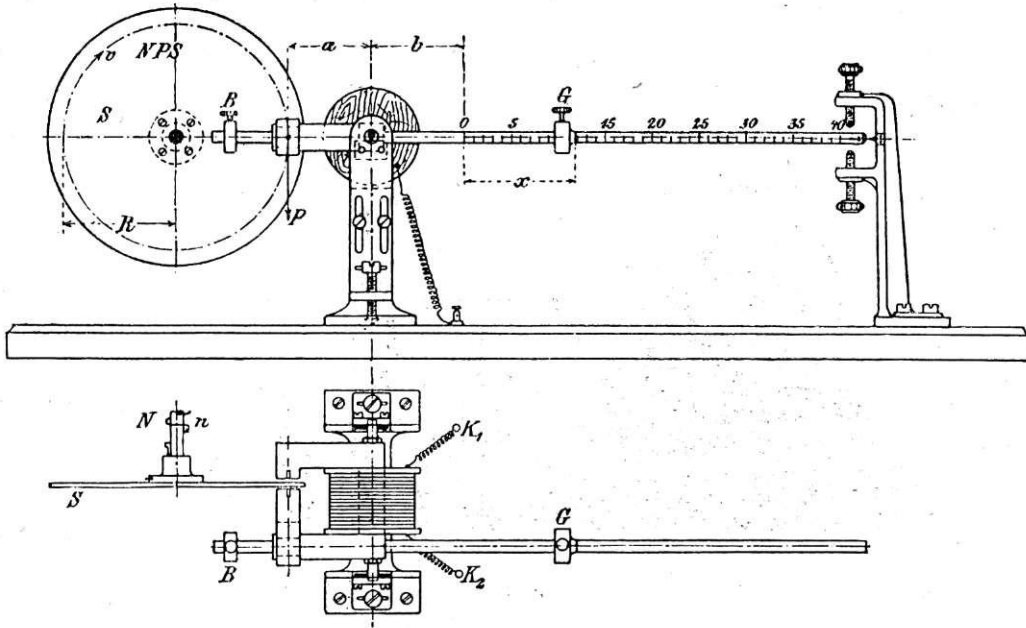
$$P = \frac{(L-b)G}{a} = \frac{xG}{a} = Cx,$$

гдѣ L , b , a и x выражены въ метрахъ, а G — въ килограммахъ.

давать прямо непосредственныя значенія работы, развиваемой испытываемой машиной.

Вообще, для работы съ приборомъ проф. Грау нѣтъ необходимости знать силу питающаго тока; нужно только, чтобы во время каждаго отдельнаго испытанія сила тока оставалась постоянной; впрочемъ, измѣненіе силы тока во время опыта тотчасъ же отразится рѣзкимъ нарушенїемъ равновѣсїа прибора. Установка подвижной гирьки чрезвычайно просто и перемѣщенїе ея на 1 мм. уже замѣтно отзывается на положенїи рычага.

На точность результатовъ при пользованїи этимъ



Фиг. 1 и 2.

Отсюда видно, что сила тормажения P пропорціональна величинѣ перемѣщенїя гирьки G . Подставивъ это значенїе P въ первое равенство, получимъ:

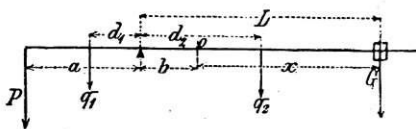
$$A = k n C x;$$

а такъ какъ k и C — величины постоянныя, то это выраженїе принимаетъ слѣдующій окончательный видъ:

$$A = C' n x.$$

Итакъ, работа машины пропорціональна произведенїю числа оборотовъ вала и величинѣ перемѣщенїя подвижнаго груза динамометра.

Производство испытанїй съ помощью описаннаго прибора допускаетъ значительныя упрощенїя въ



Фиг. 3.

томъ отношенїи, что можно предварительно составить таблицы значенїй A для различныхъ величинъ n при опредѣленномъ значенїи x , или наоборотъ, для различныхъ значенїй x при опредѣленномъ n ; наконецъ, измѣняя силу тока, питающаго электромагнитъ прибора, можно составить подобныя же таблицы, и такимъ образомъ отсчеты на рычагѣ прибора будутъ

приборомъ должны оказывать вліяніе слѣдующія двѣ причины:

- 1) тренїе воздуха о дискъ и воздушные потоки въ узкомъ междуполосномъ пространствѣ;
- 2) въ случаѣ испытанїя электродвигателей, — измѣненїе силы магнитнаго поля, вслѣдствїе магнитной утечки въ индукторѣ электродвигателя.

Если размѣръ мѣднаго диска не чрезмерно великъ, а междуполосное пространство не слишкомъ узко, то вліяніе первой изъ указанныхъ причинъ совершенно ничтожно. Тѣмъ не менѣе поправка на вліяніе воздуха легко поддается опредѣленїю. Для этого достаточно замѣнить электромагнитъ другимъ предметомъ, такой же формы, но изготовленнымъ изъ немагнитнаго материала, и при той же скорости вращенїя мѣднаго диска опредѣлить вліяніе воздушнаго потока, возникающаго вслѣдствїе вращенїя диска.

Что же касается второй причины — утечки силовыхъ линий поля электродвигателя, то, въ виду значительнаго разстоянїя между самымъ электродвигателемъ и дискомъ динамометра, число силовыхъ линий, дѣйствующихъ на дискъ тормажающимъ образомъ, также ничтожно. Если, однако, желательно опредѣлить и это вліяніе, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Сначала опредѣляютъ энергію, поглощаемую электродвигателемъ при данной скорости вращенїя его и при работѣ безъ нагрузки; затѣмъ замѣняютъ мѣдный дискъ на его валу совершенно такимъ же дискомъ, изготовленнымъ не изъ металла, а напр., изъ целлулоида, и снова измѣряютъ энергію, потребляемую электродвигателемъ при той же самой ско-

рости вращения. Разность результатов этих двух измерений даст величину энергии, поглощаемой магнитным диском под действием силовых линий магнитного поля электродвигателя.

Конструктор произвел со своим прибором, построенным на 0,5 л. с., ряд испытаний, применив его к электродвигателю в одну лощ. силу. Прибор Грау (фиг. 4) имел следующие данные:

$$R = 0,115 \text{ м.}$$

$$G = 0,5 \text{ кгр.}$$

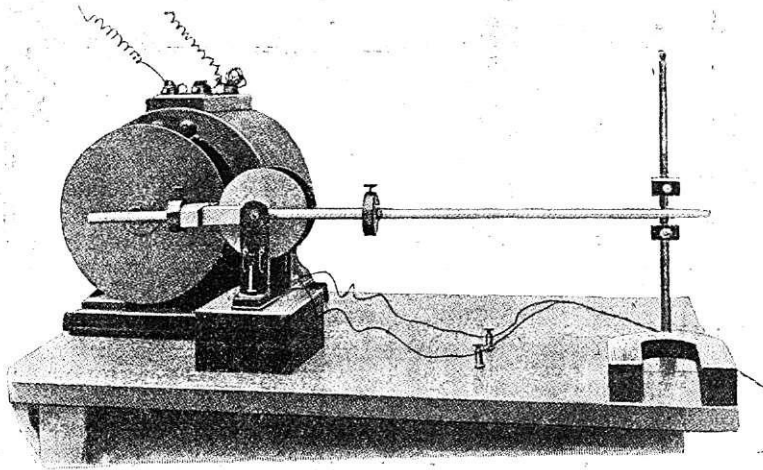
$$a = 0,095 \text{ м.,}$$

откуда

$$C' = \frac{2\pi RC}{60,75a} = 0,000845.$$

Потребляемая электродвигателем мощность, в лощ. силахъ.	Число оборот. въ минуту.	Отдаваемая электродвигателем мощность, в л. с.	Коэффициент полезного действия.
0,425	1,000	0,1446	34,0
0,477	1,020	0,1776	37,2
0,583	1,070	0,2416	41,4
0,650	1,125	0,2852	43,9
0,771	1,200	0,3635	47,1
0,840	1,275	0,4195	49,9

Если на оси абсцисс откладывать потребляемую электродвигателем мощность, а на оси ординат—



Фиг. 4.

Вычисление велось по формулѣ:

$$A = C'n x.$$

Потребляемую электродвигателем энергию измеряли съ помощью ватметра и затѣмъ перевычисляли въ лощ. силахъ. Токъ для электромагнита динамометра, въ 16 вольтъ напряженіемъ, доставлялся аккумуляторною батареею; особенно тщательно измерялась скорость вращения ротора электродвигателя.

соответствующія значенія коэффициента полезного дѣйствія, то получается кривая, изображенная на фиг. 5.

Установка прибора весьма несложная, а производство отсчета въ достаточной мѣрѣ просто и удобно. (Е. Т. З., 1900).



Фиг. 5.

муляторною батареею; особенно тщательно измерялась скорость вращения ротора электродвигателя.

Полученные результаты проф. Грау приводитъ въ слѣдующей таблицѣ:

О магнитной утечкѣ въ трансформаторахъ.

Статья Дж. Л. Вайтхеда.

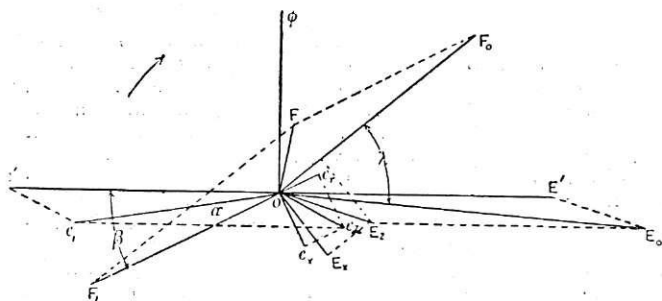
Для вычисления контръ-электродвижущей силы, возникающей въ трансформаторахъ вслѣдствіе магнитной утечки, предложено уже нѣсколько различныхъ формулъ и опредѣленій; точно также различнымъ образомъ выводится ея влияние на регулировку трансформаторовъ. Причиной существующаго разногласія является, повидѣмому, присутствие двухъ отдѣльныхъ электродвижущихъ силъ, по одной въ каждой обмоткѣ, и трудность выразить ихъ совокупное дѣйствіе на первичную цѣпь. Въ настоящей статьѣ авторомъ сдѣлана попытка дать новое опредѣленіе влияния магнитной утечки на регулировку трансформаторовъ и новый способъ вычисления совокупнаго дѣйствія обѣихъ электродвижущихъ силъ въ данномъ трансформаторѣ на основаніи одного только измѣренія или на основаніи размѣровъ трансформатора.

Въ основаніе дальнѣйшихъ выводовъ положено представленіе, что при переходѣ или утечкѣ силовыхъ линий чрезъ пространство между обмотками,

каждая обмотка, какъ первичная, такъ и вторичная, окружается нѣкоторымъ числомъ силовыхъ линий, не проникающихъ чрезъ другую обмотку; это число возрастаетъ вмѣстѣ съ силой тока и достигаетъ максимума при полной нагрузкѣ; послѣдній случай и будетъ именно разсматриваться въ дальнѣйшихъ выводахъ.

Разсмотримъ простой трансформаторъ съ замкнутой магнитной цѣпью и двумя обмотками, расположенными параллельно и рядомъ другъ съ другомъ. Первичный и вторичный токъ направлены почти противоположно одинъ другому; уголъ между ними отличается отъ 180° лишь на небольшой уголъ, который опредѣляетъ ихъ равнодѣйствующую, служащую намагничивающимъ токомъ для потока главного сердечника, потока, окружающаго обѣ обмотки. Но если, такимъ образомъ, обѣ магнитодвижущія силы, вызываемыя амперъ-витками двухъ катушекъ, почти нейтрализуютъ другъ друга, поскольку дѣло касается сердечника, то онѣ обѣ совместно усиливаютъ утечку силовыхъ линий чрезъ пространство между обмотками. Результатомъ этого является поле, наиболѣе сильное въ центрѣ и ослабвющее къ обоимъ краямъ катушекъ. Это поле образуется двумя отдѣльными потоками, изъ которыхъ каждый окружаетъ одну обмотку и вызываетъ контръ-электродвижущую силу въ ней лишь одной. Въ каждой обмоткѣ электродвижущая сила по фазѣ отстаетъ на 90° отъ своего потока, т. е. отъ силы тока въ обмоткѣ.

Вліяніе этихъ электродвижущихъ силъ на регулировку трансформатора зависитъ отъ отношенія фазъ силы тока и электродвижущей силы во вторичной цѣпи. Эта зависимость яснѣе всего можетъ быть выражена графически помощью диаграммы Штейнметца (фиг. 6). Вращеніе векторовъ предположено



Фиг. 6.

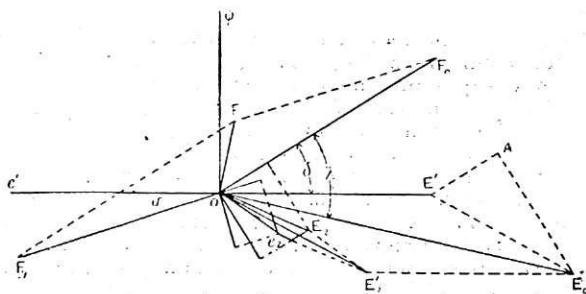
здѣсь въ направленіи движенія часовой стрѣлки, и для потока сердечника Φ принята вертикальная линия; электродвижущая сила Oe' вторичной обмотки отстаетъ по фазѣ отъ $O\Phi$ на 90° ; OF_1 представляетъ силу вторичнаго тока, отстающаго отъ своей электродвижущей силы на нѣкоторый уголъ β ; на 90° позади OF_1 слѣдуетъ Oe_x , контръ-электродвижущая сила, вызванная магнитной утечкой вторичной обмотки; и наконецъ, подъ угломъ 180° къ OF_1 расположена Oe_r , представляющая омическое паденіе электродвижущей силы во вторичной обмоткѣ.

Равнодѣйствующей Oe_x и Oe_r , является Oe_z , которая съ Oe' составляетъ Oe_1 , изображающую такимъ образомъ разность потенциаловъ у зажимовъ вторичной обмотки; OF , равнодѣйствующая OF_1 и OF_0 , т. е. силъ вторичнаго и первичнаго тока, представляетъ намагничивающій токъ, который опережаетъ $O\Phi$ на уголъ, опредѣляющій гистерезисъ; на 90° и 180° позади OF , слѣдуютъ векторы электродвижущихъ силъ утечки и омическаго паденія потенциала; равнодѣйствующая этихъ силъ, слагаясь съ OE' —электродвижущей силой, возбуждаемой въ первичной обмоткѣ потокомъ сердечника,—даетъ, наконецъ, OE_0 —электродвижущую силу у зажимовъ первичной обмотки.

Предположимъ, для простоты, что коэффициентъ трансформированія равенъ единицѣ. Тогда паденіе потенциала въ трансформаторѣ представляется разностью между E_0 и e_1 ; величина этой разности зависитъ отъ величины и взаимнаго положенія Oe_z и OE_2 , т. е. отъ величинъ электродвижущихъ силъ утечки. Мы, такимъ образомъ, соединимъ электродвижущую силу утечки и омическаго паденія потенциала въ каждой обмоткѣ; такъ какъ каждая изъ нихъ оказываетъ дѣйствіе на регулировку трансформатора, то мы разсмотримъ ихъ равнодѣйствующую и выразимъ ее какъ паденіе потенциала въ кажущемся сопротивленіи.

Какъ видно изъ фиг. 6, обѣ линіи Oe_z и OE_2 , представляющія паденіе потенциала въ кажущемся сопротивленіи каждой обмотки, отличаются въ своихъ фазахъ лишь на тотъ небольшой уголъ, являющійся дополнительнымъ до 180° для угла между силами первичнаго и вторичнаго токовъ. Если мы потому предположимъ, что обѣ эти электродвижущія силы дѣйствуютъ лишь въ одной первичной обмоткѣ, то паденіе потенциала въ кажущемся сопротивленіи первичной обмотки выразится ихъ равнодѣйствующей, почти равной ихъ суммѣ *).

Диаграмма получаетъ теперь видъ фиг. 7; Oe' пред-



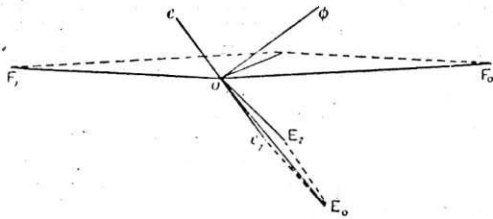
Фиг. 7.

ставляетъ разность потенциаловъ у зажимовъ вторичной обмотки; OE_z' —равнодѣйствующую электродвижущихъ силъ въ кажущемся сопротивленіи, сосредоточенную только въ первичной обмоткѣ; α —уголъ отставанія между силой тока и электродвижущей силой во вторичной обмоткѣ; λ —соответственный уголъ для первичной обмотки, почти равный углу λ фиг. 6; наконецъ, разность между OE_0 и Oe_1 , фиг. 6 (т. е. паденіе потенциала), почти равна разности между OE_0 и Oe' (фиг. 7).

Фиг. 7 не представляетъ собой дѣйствительнаго распредѣленія различныхъ силъ въ трансформаторѣ; но она можетъ быть полезна для опредѣленія регулировки послѣдняго. Дѣйствительно, OE' равно Oe' , т. е. электродвижущей силѣ нагрузки; уголъ δ почти равенъ углу α , который можетъ быть опредѣленъ для каждаго трансформатора; такимъ образомъ, зная длину и направленіе вектора OE' или, что то же, $E'E_0$, мы можемъ опредѣлить паденіе потенциала въ трансформаторѣ, т. е. разность между OE_0 и OE_1 ; $E'E_0$ является равнодѣйствующей омическаго паденія потенциала и электродвижущей силы утечки; первая величина известна для каждаго даннаго трансформатора, а на фиг. 7 ея векторъ изображенъ линіей $E'A$, параллельной OF_0 ; $E'A$ вмѣстѣ съ величиной вектора $E'E_0$ опредѣляетъ треугольникъ $E'AE_0$, т. е. ея направленіе вектора $E'E_0$; величину же послѣдняго измѣняютъ, коротко замыкая вторичную обмотку и сообщая первичной такую электро-

*) Если коэффициентъ трансформированія не равенъ, какъ въ разсматриваемомъ случаѣ, единицѣ, то слѣдуетъ, конечно, сдѣлать соответствующее приведеніе электродвижущей силы, переносимой со вторичной обмотки на первичную.

движущую силу, которая вызвала бы в обѣихъ обмоткахъ силы тока, соответствующія полной нагрузкѣ; эта электродвижущая сила и равна OE' (фиг. 7). Дѣйствительно, пусть въ фиг. 8 OF_1 изображаетъ силу вторичнаго тока, Oe_2 —паденіе потенциала въ кажущемся сопротивленіи вторичной обмотки; теперь, какъ и раньше, разность потенциаловъ у зажимовъ послѣдней является равнодѣйствующею силы Oe_2 и электродвижущей силы, индуктированной потокомъ сердечника; но такъ какъ вторичная обмотка коротко замкнута, то разность потенциаловъ у ея зажимовъ равна нулю, а потому индуктированная въ



Фиг. 8.

ней электродвижущая сила должна быть равна и противоположна Oe_2 : она изображается линіей Oe . Индуктирующій потокъ OF опережаетъ Oe на 90° ; OF_0 —сила первичнаго тока; OE_2 представляетъ паденіе напряженія въ кажущемся сопротивленіи первичной обмотки, въ которой, кромѣ того, потокомъ сердечника индуктируется контръ-электродвижущая сила, равная Oe (равная—при сдѣланномъ выше предположеніи, что коэффициентъ трансформировація равенъ 1); электродвижущая сила, сообщаемая зажимамъ первичной обмотки, должна поэтому заключать въ себѣ, кромѣ OE_2 , еще вторую слагающую, равную и противоположную Oe , т. е. равную Oe_2 и одинаково съ ней направленную. Такимъ образомъ, электродвижущая сила, у зажимовъ первичной обмотки, необходимая для того, чтобы, при короткомъ замыканіи вторичной, вызвать силы тока, соответствующія полной нагрузкѣ, изображается равнодѣйствующею OE_0 , равной $E'E_0$ (фиг. 7); другими словами, эта сила представляетъ равнодѣйствующую напряженій, поглощаемыхъ кажущимися сопротивлениями обѣихъ обмотокъ. Такъ какъ омическое паденіе потенциала можетъ быть вычислено, то весь треугольникъ $E'E_0A$ становится определеннымъ; собственно, электродвижущая сила утечки представляется линіей AE_0 . Само собою разумѣется, что на приведенныхъ фигурахъ пропорціи линій, изображающихъ омическое паденіе и утечку, сильно преувеличены въ сравненіи съ дѣйствительностью.

(El. World, № 18, 1900).

О разрывѣ воздушныхъ проводовъ на электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Статья I. Дрешера.

При правильномъ оборудованіи электрическихъ желѣзныхъ дорогъ съ воздушнымъ проводомъ, равно какъ и надлежащемъ выборѣ размѣровъ самаго воздушнаго провода и тщательной его установкѣ, случаи порчи воздушнаго провода вообще бывають лишь очень рѣдко. Совсѣмъ иначе обстоитъ дѣло при небрежномъ устройствѣ линій, или же при наличности нѣкоторыхъ факторовъ, оказывающихъ вредное вліяніе на службу электрической дороги, а такъ

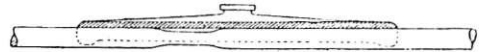
же при неаккуратномъ уходѣ за воздушными проводами.

Причины разрывовъ воздушнаго провода вообще можно отнести къ двумъ различнымъ группамъ:
1, уменьшеніе поперечнаго сѣченія провода;
2, случайныя причины поврежденія провода.

1. Уменьшеніе поперечнаго сѣченія провода.

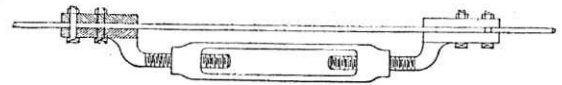
Линейный проводъ прикрѣпляется къ подвѣскамъ (какого-бы то ни было типа) однимъ изъ двухъ способовъ: въ однихъ случаяхъ проводъ припаивается къ подвѣскѣ, въ другихъ—зажимають въ тискахъ или какимъ-либо инымъ путемъ.

Въ случаѣ примѣненія перваго способа—припаиванія провода—наличность довольно значительнаго натяженія провода вызываетъ обыкновенно утоньшеніе провода въ нагрѣтой его части (фиг. 9), если ко-



Фиг. 9.

нечно противъ этого не предпринимаются какія-либо особыя мѣры. Одною изъ болѣе дѣйствительныхъ мѣръ является устраненіе натяженія въ мѣстѣ припоя посредствомъ зажима, изображеннаго на фиг. 10.



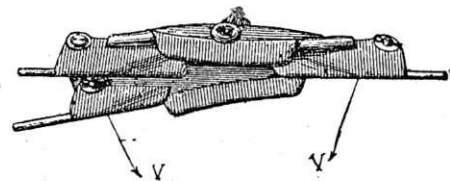
Фиг. 10.

Слѣдуетъ, конечно, помнить, что зажимъ этотъ можно снять лишь по полномъ охлажденіи провода.

Въ установкахъ, гдѣ въ качествѣ собирателя тока пользуются контактной дугой, для прикрѣпленія линейнаго провода къ поперечнымъ проволкамъ одни примѣняютъ мягкій припой, другіе—твердый; въ послѣднемъ случаѣ, однако, припаянное мѣсто изнашивается вообще медленно, чѣмъ сосѣднія части провода, что является одною изъ причинъ нежелательнаго утоньшенія провода.

Когда проводъ уже припаянъ, избытокъ припоя, конечно, удаляется напильникомъ, а равно напильникомъ же обрабатываютъ подвѣску провода; при этомъ неопытные рабочіе, случается, задѣваютъ проводъ и оставляють на немъ царапину, которая нерѣдко ведетъ къ разрыву провода; совершенно необходимо, чтобы къ устройству новыхъ линій, а равно и къ ремонтнымъ работамъ допускались исключительно лишь опытные и добросовѣстные рабочіе.

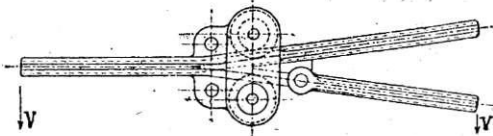
Вызываемое различными причинами искрообразование равною образомъ оказываетъ очень вред-



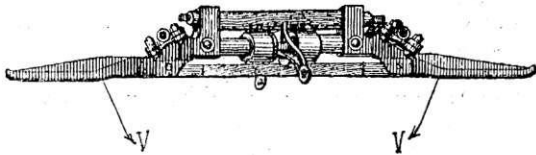
Фиг. 11.

ное вліяніе на проводъ въ смыслѣ уменьшенія его поперечнаго сѣченія; въ особенности же энергичное искрообразование наблюдается при прохожденіи ролика, подѣ токомъ, чрезъ воздушныя стрѣлки (фиг. 11 и 12), секціонные изоляторы (фиг. 13 и 14), въ мѣ-

стах скрѣпленія проводовъ (фиг. 15 и 16) и даже при прохожденіи подъ простыми, но плохо установлен-

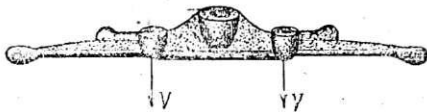


Фиг. 12.



Фиг. 13.

ными подвѣсками провода. Показанные на фиг. 11—16 случаи уменьшенія линейнаго провода обусловливаются не только искрообразованиемъ, но также, при

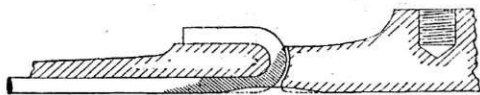


Фиг. 14.



Фиг. 15.

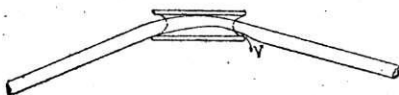
неправильной конструкции установочныхъ принадлежностей,—ударами собирателя тока о линейный проводъ и, вслѣдствіе сего, непосредственнымъ об-



Фиг. 16.

тачиваніемъ послѣдняго, какъ это ясно видно на фиг. 16*).

Значительное искрообразование и неизбежное утоньшеніе провода, при пользованіи роликомъ, обусловливается также наличностью крутыхъ закругленій, при чемъ контактный роликъ, образуя слишкомъ



Фиг. 17.

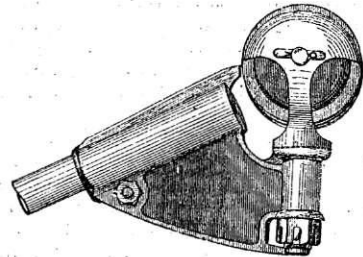
острые углы съ линейнымъ проводомъ, наносить послѣдниму удары, вредно отзывающіяся на службѣ провода (фиг. 17).

Въ такихъ именно случаяхъ примѣненіе, — на закругленіяхъ пути,—подвѣсокъ длиною въ 7—9 дюйм.

*) Наиболее снашивающіяся части на фиг. 11—17 отъмечены знакомъ V.

слѣдуетъ считать неправильнымъ; эти подвѣски должны имѣть непременно не менѣе 15 дюйм., какъ лучше поддающіяся равномерному изгибу и содѣйствующія болѣе плавному закругленію воздушнаго провода. Кромѣ того, въ послѣднемъ случаѣ значительно ослабляется сила почти неизбежныхъ на практикѣ ударовъ ролика въ линейный проводъ.

Помимо этого средства, важное вліяніе оказываетъ самая конструкция собирателя тока. Какъ показано на фиг. 18, роликъ долженъ быть прикрѣпленъ



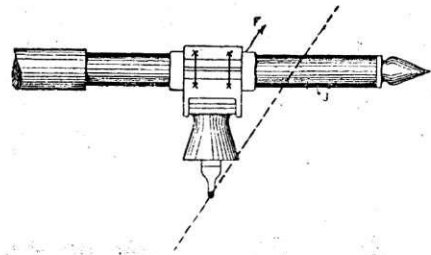
Фиг. 18.

не къ шести, а къ особому вертикальному стержню, свободно вращающемуся въ своемъ подшипникѣ.

Искрообразование наблюдается также при скольженіи ролика по линейному проводу, а равно при соскакиваніи ролика, подъ токомъ; наконецъ, слѣдуетъ указать еще на покрываніе провода слоемъ льда зимой. Для избѣжанія послѣдняго явленія слѣдуетъ еженедѣльно смазывать проводъ смѣсью дегтя съ какимъ-либо тяжелымъ масломъ и притомъ такъ, чтобы слой масла оставался на всей поверхности провода; само собою разумѣется, что очистка проводовъ отъ льда твердыми щетками также далеко не бесполезна*).

Искрообразование при короткомъ замыканіи, наблюдаемое при паденіи постороннихъ (телефонныхъ и телеграфныхъ) проводовъ на линейные трамвайные провода, при разрывѣ подвѣсныхъ проволокъ и, наконецъ, при ударахъ молніи, неизбежно влечетъ за собою расплавленіе линейнаго провода.

При употребленіи столбовъ съ желѣзными консолями случается, что собиратель тока прижимаетъ линейный проводъ къ консоли и такимъ образомъ



Фиг. 19.

F—фибровая прокладка, J—изолирующая трубка.

создастъ утечку тока чрезъ консоль и столбъ въ землю; величина этой утечки опредѣляется конечно про-

*) Въ Америкѣ съ указанною цѣлью примѣняется другое, болѣе дѣйствительное средство. Въ тотъ вечеръ, когда послѣ оттепели ожидается сильное пониженіе температуры съ образованіемъ гололедицы, пускаютъ по линіи, чрезъ опредѣленные промежутки времени, вагоны съ особыми зубчатыми роликами. Послѣдніе скалываютъ съ линейнаго провода образующееся наслоеніе льда, не допуская образованія сколько нибудь замѣтной коры на проводѣ; см. «Электричество» 1899 г., стр. 337. Прим. Редакціи.

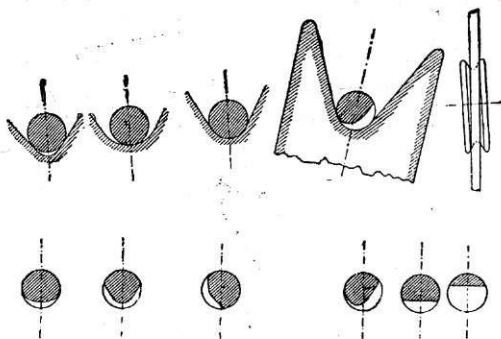
водимостью консоли и столба, а также свойствами прилегающей къ столбу почвы. Во избѣжаніе этого консоли слѣдуетъ тщательно изолировать отъ линейнаго провода, напр., какъ показано на фиг. 19.

Продолжительность службы подвѣсныхъ проволокъ (оцинкованная стальная проволока въ 5—6 мм. въ діаметрѣ) существенно зависитъ отъ дѣйствія на нее атмосферныхъ осадковъ и пр.; такъ, вблизи большихъ химическихъ заводовъ подвѣсныя проволоки, а также линейные провода приходятъ въ негодность въ теченіе короткаго періода времени. При обычныхъ же условіяхъ продолжительность службы подвѣсныхъ проволокъ составляетъ 7 лѣтъ, хотя частичныя неисправности замѣчаются уже на пятнадцатомъ году, и конечно, такія попорченныя части должны быть своевременно замѣняемы новою проволокою.

Если собиратель тока оказываетъ слишкомъ большое давленіе на линейный проводъ, то продолжительность службы послѣдняго замѣтно уменьшается, ибо при этомъ линейный проводъ вслѣдствіе часто повторяющейся вальцовки становится все тоньше и тоньше; вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивается провисаніе провода, причемъ собиратель тока съ значительной силой тянетъ проводъ то въ одномъ, то въ другомъ направленіи, такъ что въ точкахъ прикрѣпленія проводъ испытываетъ значительное натяженіе, весьма вредно отражающееся на его прочности. Слѣдуетъ также замѣтить, что быстрое удаленіе собирателя тока отъ провода вызываетъ болѣе или менѣе частыя колебанія въ послѣднемъ, чего, по возможности, однако, допускать не слѣдуетъ.

Давленіе собирателя тока на линейный проводъ не должно превышать 4—7 кгр. Однако, при не вполне правильной установкѣ линейнаго провода, а также при неудовлетворительности верхняго строенія пути, на практикѣ допускаютъ нерѣдко и большія давленія съ тою цѣлью, чтобы достигнуть непрерывнаго контакта между собирателемъ тока и проводомъ.

Что касается профиля контактнаго ролика, то вопросъ этотъ долженъ быть разрѣшаемъ непременно по соображеніи съ данными линейнаго провода, а также со способами его прикрѣпленія; въ особенности же слѣдуетъ имѣть въ виду достиженіе наибольшей поверхности контакта между роликомъ и проводомъ. На прилагаемыхъ фиг. 20—30 наглядно



Фиг. 20—30.

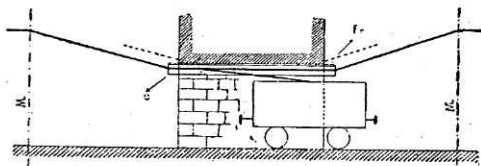
показано вліяніе, оказываемое формой ролика на изнашивание проводовъ, а также приведены наиболѣе часто наблюдаемыя формы пришедшихъ въ негодность проводовъ.

Контактный роликъ непременно долженъ быть изготовленъ изъ болѣе мягкаго металла, чѣмъ линейный проводъ; наилучшимъ матеріаломъ для роликовъ является обыкновенная желтая мѣдь; втулки же для роликовыхъ осей цѣлесообразно изготовлять изъ фосфористой бронзы.

На нѣкоторыхъ электрическихъ трамваяхъ поль-

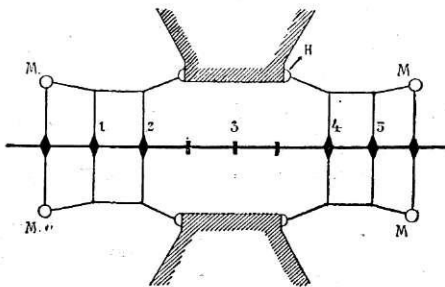
зуются контактными роликами изъ фосфористой бронзы; но подобная экономія въ расходахъ на ролики неизбежно ведетъ къ преждевременному изнашиванію линейныхъ проводовъ.

Если электрическая дорога проходитъ подъ мостами, вѣдуками, арками и иными сооружениями, причемъ вслѣдствіе пониженія провода давленіе собирателя тока на проводъ въ такихъ мѣстахъ весьма сильно возрастаетъ, то весьма рекомендуется, въ интересахъ безопасности установокъ, принимать особыя предосторожности противъ соприкосновенія линейнаго провода съ землей; во-первыхъ, подвѣсныя проволоки слѣдуетъ располагать одну отъ другой не далѣе, какъ на разстояніи 2 метровъ; во-вторыхъ, для той части линейнаго провода, которая находится подъ самымъ мостомъ, слѣдуетъ, для большей надежности, брать не проволоку,



Фиг. 31.

а мѣдную полосу; въ-третьихъ, подъ самымъ мостомъ, надъ мѣдной полосой, необходимо поставить деревянный желобъ *e*, а съ обѣихъ сторонъ арки, подъ которой проложенъ путь, слѣдуетъ подвѣсить предохранительныя сѣтки *f* для того, чтобы собиратель тока, въ случаѣ схода съ провода, не прикоснулся къ окружающему сооруженію (фиг. 31 и 32). Въ слу-



Фиг. 32.

чаѣ примѣненія контактной дуги полезно въ такихъ мѣстахъ прокладывать параллельно второй вспомогательный линейный проводъ.

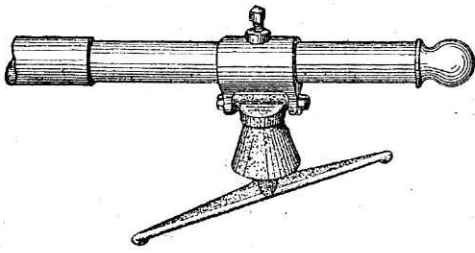
Указанное возрастаніе давленія собирателя тока на проводъ можно ослабить надлежащимъ устройствомъ собирателя тока, которое, напр., можетъ состоять въ томъ, что перемѣщеніе токопріемника автоматически измѣняетъ давленіе дѣйствующей на него пружины.

Слѣдуетъ считать за установленный фактъ, что мѣста прикрѣпленія линейнаго провода къ подвѣскѣ изнашиваются гораздо скорѣе, чѣмъ прочія части провода. Въ виду этого способъ неподвижнаго прикрѣпленія (фиг. 33) въ настоящее время оставленъ и замѣненъ способомъ эластическаго подвѣшиванія (фиг. 34).

Наконецъ, причиною преждевременнаго изнашивания линейнаго провода являются мѣстныя искривленія провода при небрежномъ обращеніи съ нимъ при подвѣшиваніи, а также плохое изготовленіе проводовъ; послѣднее, впрочемъ, въ настоящее время встрѣчается какъ рѣдкое исключеніе.

Слѣдуетъ отмѣтить еще, что, при тормаженіи ва-

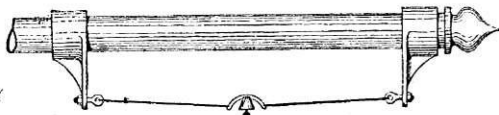
гона, короткое замыкание цепи электродвигателя нередко вызывает настолько сильное нагревание провода в точках прикосновения к собирателю тока, что провод плавится и разрывается. Во избежание этого



Фиг. 33.

рекомендуется снабжать цепи электродвигателей очень быстро действующими автоматическими выключателями.

По новейшим опытным данным продолжительность службы линейного провода, при надлежа-



Фиг. 34.

щем устройстве линии и уходе за нею, составляет в среднем 10 лет на прямолинейных частях пути и 6—8 лет на закруглениях; само собою разумеется, что на продолжительность службы проводов весьма значительное влияние оказывает и густота движения вагонов.

На электрических дорогах замена линейного провода по частям производится уже через 6—8 лет службы, сначала на наиболее крупных кривых пути, а затем на прямолинейных частях пути; в большинстве случаев первоначальное съечение провода уменьшается к этому времени на 25%.

На трамваях, пользующихся в качестве собирателя тока контактной дугой, через определенные промежутки времени следует заменять одновременно весь линейный провод или, по крайней мере, большую его часть, ибо вследствие непрерывного трения контактной дуги о провод, последний изнашивается почти в одинаковой мере по всей длине.

После 10—12-летней службы линейного провода строение мбди становится зернистым и провод должен быть заменен новым. Для того, чтобы иметь точные сведения о состоянии линейного провода, рекомендуется производить, примерно, каждые полгода, испытание провода на разрыв.

2. Случайные причины повреждения провода.

В то время, как вредное действие указанных в первой части настоящей статьи причин разрыва линейных проводов можно в значительной мере ограничить путем надлежащего выбора исключительно хорошего установочного материала и внимательным надзором над установкою, — повреждения, вызываемые в линейных проводах различными случайными причинами, не так легко поддаются устранению.

Из числа сравнительно более или менее часто действующих причин такого рода особого внимания заслуживают следующие:

1. Разрыв отяжек и, как неизбежное следствие его, увеличенное натяжение линейного провода.

2. Зацепление собирателя тока за подвеску для линейного провода, особенно часто случающееся на воздушных стрелках и в местах прикрепления линейного провода; подобные повреждения особенно часты, когда собиратель тока наклонен в сторону движения. Этот недостаток можно значительно ослабить пользованием роликами надлежащей конструкции; именно, самый ролик рекомендуется снабжать особой коробкой в виде змбиной головы; затем, коробка эта не должна быть наглухо прикреплена к шесту собирателя тока. Точно также, шест собирателя тока не следует наглухо закреплять к крыше вагона; рекомендуется устанавливать его на перегибающейся в пазах досок, не толстой и не слишком прочной, так, чтобы она ломалась при чрезмерном давлении; подобное же замечание относится и к устройству электрического соединения собирателя тока с главными проводами в вагоне.

3. Соскакивание контактного ролика с линейного провода, сопровождающееся ударами собирателя тока о части, поддерживающие линейный провод; при этом имбующаяся на собиратель тока веревка может закрутиться около линейного провода. Обычно контактный ролик соскакивает на дурно построенных закруглениях, а на прямых — в том только случае, когда вследствие плохого стыка между рельсами вагон испытывает качания; кроме того, это наблюдается также при значительно износившихся роликах: в таком случае ролик ударяется о подвески провода, стрелки и т. п.

4. Заземление линейного провода между роликом и его коробкой, когда промежуток между ними слишком велик; подобное явление происходит вследствие постепенного стачивания ролика с внешней стороны и сопровождается или искривлением линейного провода или разрывом подвесной проволоки, если только не вызывает разрыва самого линейного провода.

5. Падение тяжелых предметов на линейный провод (телефонные столбы, леса вокруг сооружаемых зданий, большие куски коры близ растущих деревьев и др.) и механические повреждения проводов при тушении возникающих вблизи пожаров.

6. Падение столбов, поддерживающих линейные провода, вследствие гниения или во время сильной бури, или, наконец, вследствие несоразмерной нагрузки.

7. Удар экипажей или сошедших с рельс вагонов о столбы, поддерживающие линейные провода, а также задвигание их за упавший на землю конец оборвавшейся подвесной проволоки.

8. Слишком сильное провисание линейного провода, вследствие увеличения пролета при разрыве подвесных проволок.

9. Очень сильные морозы. Подобную опасность представляют разрывы и иных воздушных проводов, несущих токи высокого напряжения. Для того, чтобы упавший провод возможно скоро прикрепить к ближайшему столбу, дереву и т. п., необходимо иметь в каждом вагон-двигателе: резиновую ленту в 2 метра длиной, кусок резиновой трубки, кусок грубого холста и пару резиновых перчаток. Поездная прислуга, а также путевые сторожа должны быть практически ознакомлены с приемами обращения с проводами, несущими ток.

Во избежание значительных повреждений на электрических железных дорогах необходимо, чтобы поездная прислуга и путевые сторожа немедленно доносили управлению дороги о всякой малейшей неисправности; для достижения этой цели следовало бы рекомендовать назначать небольшое вознаграждение за каждое подобное сообщение.

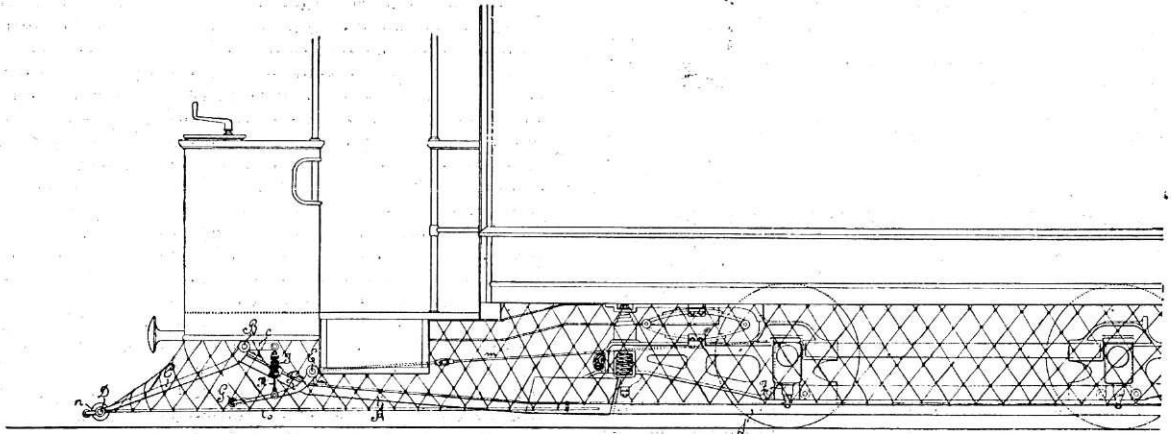
(Ztschr. f. Elektrotechnik, 1900).

Первый Всероссийский Электротехнический Съездъ.

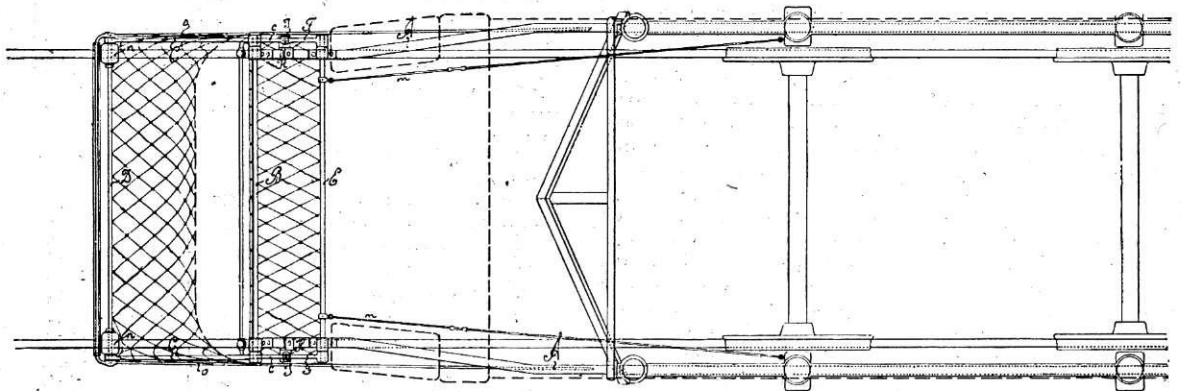
Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ заседанияхъ 1-го Отдѣла Съезда.

А. Г. Бессонъ.—Ограждение жизни людей и животныхъ при столкновении съ вагонами городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.—Обширный докладъ А. Г. Бессона, посвященный столь важному и близкому для всѣхъ вопросу, распадается, по содержанию, на нѣсколько болѣе или менѣе отдѣльно стоящихъ ча-

статей, но цѣннымъ описаніемъ, А. Г. Бессонъ устанавливаетъ необходимость тщательныхъ предварительныхъ испытаній всякихъ приборовъ подобнаго рода и затѣмъ приводитъ результаты весьма цѣнныхъ испытаній нѣкоторыхъ изъ описанныхъ имъ приборовъ. Испытанія эти были произведены въ недавнее время въ Будапештѣ, подъ руководствомъ венгерскаго министерства торговли. Результаты этихъ испытаній оказались весьма неутѣшительными: ни одинъ изъ испытываемыхъ приборовъ не удовлетворялъ требованіямъ безусловной защиты человѣка отъ смерти, не говоря уже о болѣе или менѣе значительныхъ пораненіяхъ и ушибахъ, которыми должно сопровождаться столкновение человѣка съ вагономъ электрическаго трамвая. Последняго, т. е. пол-



Фиг. 35.



Фиг. 36.

стей. Отмѣтивъ, во введеніи, что вопросъ рациональнаго устройства предохранительныхъ приборовъ для трамвая еще далеко не исчерпанъ, и указавъ, что въ недалекомъ будущемъ вопросъ о защитѣ людей отъ опасности, сопряженной съ столкновениемъ съ вагонами электрическихъ дорогъ, неминуемо будетъ поставленъ на очередь и у насъ въ Россіи, докладчикъ переходитъ къ краткому описанію наиболѣе употребительныхъ въ настоящее время типовъ защитительныхъ приборовъ; при этомъ всѣ приборы, для удобства разсмотрѣнія, онъ группируетъ по способу ихъ прикрѣпленія къ вагону (неподвижные и подвижные; передъ площадкой вагона и передъ колесами) и по способу дѣйствія (автоматическіе и управляемые вагоновожатымъ). Не ограничиваясь этимъ

ной безвредности столкновения для людей или животныхъ, нельзя и требовать отъ защитительныхъ приборовъ (этотъ вопросъ весьма обстоятельно выясненъ докладчикомъ). Цѣль защитительнаго прибора, какъ вполне правильно замѣчаетъ А. Г. Бессонъ,—устранить возможность смертельнаго исхода столкновения и по возможности сдѣлать пораненія (вообще, неизбежныя при столкновении) менѣе опасными для здоровья потерпѣвшаго.

Исходя изъ этой точки, докладчикъ спроектировалъ свой предохранительный приборъ, основныя положенія идеи котораго заключаются въ слѣдующемъ:

1. Впереди вагона устроенъ приборъ, по возможности заграждающій доступъ подъ вагонную пло-

щадку и такъ, что въ случаѣ, если бы этотъ приборъ не исполнилъ своего назначенія, и тѣло все-таки прошло бы подъ него, то это вызвало бы автоматическое дѣйствіе второго прибора, уже вполне заграждающаго доступъ къ колесамъ.

2. Оба аппарата связаны между собою такъ, что чѣмъ выше поднимается первый, т. е. увеличивается опасность, тѣмъ ниже опускается второй приборъ, т. е. увеличивается защита.

3. Приборъ укрѣпленъ къ такимъ частямъ вагона, высота которыхъ надъ полотномъ пути не мѣняется, и такъ расположенъ, что слѣдить за всѣми переломами и кривыми пути.

Самое устройство прибора А. Г. Бессона (фиг. 35 и 36) состоитъ въ слѣдующемъ. Къ буксовымъ коробкамъ осей прикрѣпленъ, посредствомъ жесткихъ пружинъ *Z*, прочный желѣзный брусъ *A*, идущій вдоль всего вагона; для большей прочности онъ соединяется съ буксовыми коробками еще посредствомъ тяги *m*. Этотъ брусъ расположенъ надъ самой землей, отнюдь однако не касаясь ея. Вдоль бруса *A* протянута мягкая, гибкая, но крѣпкая металлическая сѣть, прикрѣпленная внизу къ бусу *A*, а сверху—къ кузову вагона, и заграждающая тележку вагона съ боковъ. На каждомъ концѣ бруса *A* имѣется ось *B*, на которой вращается рама, образуемая двумя рычагами *C* и стержнемъ *D*; на послѣднемъ насажены катки *n*, скользящіе по рельсамъ, когда рама достигаетъ земли. Концы стержня *D* соединены съ брусомъ *A* еще при посредствѣ тягъ *O*, служащихъ также для прикрѣпленія боковыхъ сѣтокъ. Отъ рычаговъ *C*, стержня *D* и тягъ *O* вплоть до передней стѣнки площадки идетъ мягкая, но прочная сѣтка. Это—первая изъ указанныхъ выше частей прибора.

Вторую часть прибора, заграждающую доступъ къ колесамъ, составляетъ рама, образуемая помѣщающеюся на брусъ *A* осью *E*, рычагами *F* и стержнемъ *G*, также обтянутая сѣткою. Обѣ рамы взаимно связаны парю стержней *H*, соединенныхъ, съ одной стороны, съ концомъ *e* рычаговъ *C*, а съ другой стороны—съ рычагами *F*. Эти стержни *H* проходятъ чрезъ пружины *I*, помѣщающіяся въ колодахъ, и въ нижней части этихъ колодокъ имѣютъ упоръ, а въ верхней—регулирующую гайку.

Передняя рама устанавливается такъ, чтобы внѣшняя ея сторона, ось *D*, была возможно близко къ полотну, а вторая рама—такъ, чтобы передняя ея часть *G* достигала бы земли лишь при поднятіи передней рамы на нѣкоторую опредѣленную высоту. Если на пути встрѣчается какою-либо препятствіе, и въ этотъ моментъ передняя рама прилегаетъ къ землѣ, то она или приметъ это тѣло въ свою сѣтку, или проволочитъ его по землѣ, но отнюдь не дастъ ему попасть подъ вагонъ. Если же въ этотъ моментъ передняя рама почему-либо приподнята надъ землею, то она поднимается надъ тѣломъ, но это самое поднятіе немедленно и автоматически вызоветъ опусканіе второй рамы; чѣмъ больше будетъ поднятіе передней рамы, тѣмъ значительнѣе будетъ опусканіе второй, а эта послѣдняя безусловно закрываетъ доступъ къ колесамъ, а также, какъ видно на фиг. 35 и 36, и подъ вагонныя подножки.

Внимательное изученіе вопроса объ огражденіи жизни человѣка, при столкновеніи съ вагономъ трамвая,—продолжаетъ А. Г. Бессонъ,—ясно показываетъ, что для этого огражденія еще далеко не достаточно снабдить вагоны защитительными приборами, а должно примѣнять еще и другія, не менѣе важныя мѣры. Одна изъ нихъ—возможно скорая остановка движущагося вагона, т. е. тормаженіе. Вторымъ, весьма полезнымъ средствомъ, является примѣненіе искусственныхъ мѣръ къ увеличенію сцѣпленія между колесомъ и рельсомъ и къ сокращенію промежутка времени, потребнаго для поглощенія живой силы движущагося вагона, во время его тормажения.

Для иллюстраціи этихъ положеній докладчикъ

описываетъ нѣсколько тормазовъ и приборовъ для посыпанія рельсовъ пескомъ (между прочимъ, приборы, примѣненные на сравнительно недавно оборудованныхъ электрическихъ линияхъ Перваго Общества желѣзно-конныхъ дорогъ въ Москвѣ), а также приводитъ формулу, выработанную Желѣзнодорожнымъ управленіемъ въ Эссенѣ, для расчета пробѣга, потребнаго для останова вагона, въ зависимости отъ скорости вагона и величины уклона пути.

Въ заключеніе А. Г. Бессонъ, повторивъ основные положенія доклада, настаиваетъ на необходимости нынѣ же принять мѣры къ остальной разработкѣ вопроса объ огражденіи жизни людей и животныхъ при столкновеніи съ вагонами городскихъ электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

По настоящему докладу Сѣздомъ было принято слѣдующее заключеніе: докладъ А. Г. Бессона выяснилъ, что существующіе приборы, примѣняемые при трамваяхъ для предупрежденія попаданія людей подъ вагоны не разработаны и очень часто достигаютъ противоположныхъ ихъ назначенію результатовъ. вмѣстѣ съ симъ, для подробнаго разсмотрѣнія выводовъ по всѣмъ возбужденнымъ въ докладѣ вопросамъ и для обстоятельной разработки ихъ Сѣздомъ была избрана особая Комиссія. Заключеніе означенной Комиссіи, принятое затѣмъ Сѣздомъ, приведено уже въ № 10—11 нашего журнала (стр. 157).

А. Л. Линеваъ. — Устройство и завѣдываніе хозяйственнымъ способомъ городскими и электротехническими предприятиями.—Первую часть своего доклада А. Л. Линеваъ посвящаетъ исторіи развитія электротехническихъ предприятий въ городахъ Англии и Германіи. Веденіе хозяйства городскихъ предприятий самими городами въ Англии есть движеніе послѣднихъ двухъ десятилѣтій, причемъ введеніе электричества для освѣщенія и передачи энергіи совпало и какъ бы служило главнымъ толчкомъ для практическаго осуществленія этого движенія. До 70-хъ годовъ и законодательство и общество считали всѣ городскія предприятия, приносящія доходъ, исключительно концессионнымъ дѣломъ. Но при содѣйствіи законодательной власти эксплуатация городскихъ предприятий хозяйственнымъ способомъ начала прививаться повсемѣстно, сначала медленно и какъ бы съ неуверенностью, а со второй половины 90-хъ годовъ гигантскими шагами, особенно въ провинціальныхъ городахъ Англии. То же, въ общемъ, явленіе наблюдалось и въ Германіи. Лондонъ и Берлинъ еще отстаютъ отъ провинціи въ отношеніи примѣненія принципа, что городъ долженъ сдѣлаться своимъ собственнымъ концессионеромъ, но и для нихъ сравнительно недалеко время перехода всѣхъ городскихъ предприятий, эксплуатируемыхъ частными предпринимателями,—въ руки города. Во второй части доклада А. Л. Линеваъ разсматриваетъ важнѣйшія послѣдствія перехода городскихъ электрическихъ дорогъ изъ пользованія частныхъ обществъ въ завѣдываніе городовъ. Эксплуатация трамваевъ городскими управленіями прежде всего вліяетъ на увеличеніе числа пассажировъ и доходности предприятия, несмотря на то, что въ большинствѣ случаевъ пробѣдная плата съ переходомъ трамвая къ городу понижалась. Затѣмъ, передача трамваевъ въ руки городского управленія имѣла почти вездѣ слѣдствіемъ сокращеніе рабочаго времени служащихъ при эксплуатациіи трамвая и увеличение ихъ заработной платы. Наконецъ, едва ли не самое главное—съ переходомъ трамваевъ въ руки городовъ для послѣднихъ является возможность принять болѣе активныя мѣры къ оздоровленію городовъ, путемъ перемѣщенія рабочихъ кварталовъ изъ центра на окраины, связанныхъ съ центромъ дешевыми, скорыми и удобными средствами сообщенія.

Докладъ заканчивается перечисленіемъ тѣхъ преимуществъ, коими могутъ воспользоваться города,

по сравнению съ частными предпринимателями, при оборудовании и эксплуатации городских предприятий хозяйственным способом.

Изъ слѣдовавшаго по предмету настоящаго доклада обмѣну мнѣній выяснилось: 1) что оборудованіе крупныхъ электротехническихъ предприятий не всегда оказывается по силамъ для городскихъ управлений, а эксплуатация таковыхъ предприятий хозяйственнымъ способомъ не всегда представляется выгодной; 2) что эксплуатация предприятий городомъ не всегда на практикѣ даетъ для населенія выгоды и удобства, осуществимыя однако и при концессионномъ способѣ эксплуатации; 3) что на ряду съ электрическимъ освѣщеніемъ и электрическими трамваями, города могли бы съ выгодой эксплуатировать и телефонныя сѣти, и 4) что кромѣ хозяйственнаго и концессионнаго способа оборудованія и эксплуатации городскихъ электрическихъ предприятий могутъ существовать съ успѣхомъ и дѣйствительно практикуются нѣкоторые иные способы.

По предложенію Предсѣдателяствующаго, Собраніе приняло слѣдующую резолюцію: Съѣздъ, выслушавъ докладъ А. Л. Линева, высказываетъ, что нельзя установить правилъ для постройки и эксплуатации электрическихъ предприятий городскими управленіями и что одинъ или другой способъ осуществленія предприятий можетъ быть болѣе выгоднымъ въ каждомъ данномъ случаѣ, и выражаетъ пожеланіе, чтобы при рѣшеніи подобныхъ вопросовъ были приглашаемы спеціалисты и техническія общества. Въмѣстѣ съ симъ, въ виду важности возбужденнаго докладчикомъ вопроса, Собраніе проситъ Комитетъ Съѣзда собрать матеріалы по этому докладу и внести его на разсмотрѣніе будущаго Съѣзда; съ цѣлью же обсужденія и выработки плана собиранія матеріаловъ Собраніе постановило организовать Комиссію изъ всѣхъ представителей Городскихъ Управленій на Съѣздѣ. Означенная Комиссія, признавъ принципъ муниципализаціи городскихъ электрическихъ сооружений наиболѣе желательнымъ и принявъ во вниманіе и другіе способы осуществленія городскихъ предприятий, пришла къ слѣдующему заключенію, принятому также и Съездомъ: 1) проситъ Постоянный Комитетъ Съѣздовъ обратиться ко всѣмъ городскимъ общественнымъ управленіямъ съ запросами по имѣющей быть выработанной программѣ: а) о принятыхъ способахъ веденія ими городскихъ электрическихъ предприятий; б) о причинахъ, побудившихъ ихъ предпринять хозяйственный, арендный, или концессионный способъ эксплуатации, и в) объ удобствахъ и неудобствахъ, обнаруженныхъ практикой при устройствѣ и эксплуатации предприятий; II) проситъ Комитетъ озаботиться выработкой нормальныхъ договоровъ и основныхъ условій на предметъ производства работъ и эксплуатации электрическаго освѣщенія, тяги и распределенія электрической энергіи для техническихъ цѣлей, причѣмъ пригласить къ содѣйствию А. Л. Линева, А. В. Ольшванга и Е. Я. Шульгина и передать выработанные проекты на разсмотрѣніе техническихъ и юридическихъ обществъ, съ тѣмъ, чтобы заключенія означенныхъ обществъ были представлены на одобреніе Второго Электротехническаго Съѣзда.

Д-ръ В. В. Гориневскій. — Первая помощь въ несчастныхъ случаяхъ при эксплуатации токовъ высокаго напряженія. — Число смертельныхъ случаевъ, вызванныхъ электрическимъ токомъ, изъ году въ годъ увеличивается, по мѣрѣ распространенія электрическаго освѣщенія и вообще развитія эксплуатаціи электрической энергіи; особенно богато такими несчастіями десятилѣтіе 1880—1890 гг. Въ виду этого, во многихъ государствахъ были предприняты довольно многочисленныя изслѣдованія, имѣвшія цѣлью установить: отъ какихъ причинъ происходитъ смерть отъ электричества; какіе органы тѣла оно больше всего пора-

жаетъ; при какихъ условіяхъ оно губительно дѣйствуетъ и т. д. Результаты подобныхъ изслѣдованій дали весьма богатый матеріалъ какъ для физиологии, такъ и для медицины, и въ краткихъ словахъ могутъ быть формулированы слѣдующимъ образомъ.

Смерть отъ электричества можетъ произойти или вслѣдствіе механическаго поврежденія большихъ сосудовъ и нервныхъ стволовъ, или же вслѣдствіе полнаго прекращенія дѣятельности нѣкоторыхъ важныхъ для жизни органовъ (остановка дыханія, прекращеніе сердечныхъ сокращеній и т. д.). Первый видъ смерти наблюдается при поражении молніей и при разрядѣ весьма мощныхъ статическихъ батарей; въ электротехнической же практикѣ приходится встрѣчаться исключительно съ случаями второго рода. При этомъ, вообще убить животное при помощи электрическаго тока не представляется легкой задачей; токи высокаго напряженія (наиболѣе опасныя), дѣйствуя, главнымъ образомъ, на нервную систему, вызываютъ вообще остановку дыханія и расстройство кровообращенія, но измѣненія въ нервной системѣ, вызываемыя этими токами, обыкновенно, настолько преходящія, что при благоприятныхъ условіяхъ функція дыханія возобновляется.

Переходя къ явленіямъ, вызываемымъ дѣйствіемъ тока, прежде всего слѣдуетъ отмѣтить ожоги, образующіеся въ мѣстахъ контакта; затѣмъ, потерю сознанія. Обѣ эти формы поражений, въ большинствѣ случаевъ, не оставляютъ вредныхъ слѣдовъ въ общемъ здоровьѣ потерпѣвшаго. Болѣе тяжелою формою является удушеніе, тоже въ значительномъ числѣ случаевъ поддающееся лѣченію.

По мнѣнію докладчика, всѣ вообще приемы подаенія первой помощи сами по себѣ настолько просты, что не представляется никакого затрудненія къ обученію этимъ приемамъ всякаго служащаго на станціи и работающаго подъ страхомъ получить не ожидаемый ударъ при какой-либо неосторожности или неумѣннн обращаться съ аппаратами.

Самая же организація первой помощи въ несчастныхъ случаяхъ при эксплуатаціи электрической энергіи должна заключаться въ слѣдующемъ:

1. Свѣдѣнія по подаенію первой помощи въ несчастныхъ случаяхъ должно распространять въ возможно большемъ кругу служащихъ. Для этой цѣли, кромѣ брошюръ и книгъ, распространяемыхъ по возможности бесплатно, и вывѣшиванія таблицъ, необходимы систематическіе курсы въ формѣ бесѣдъ съ демонстраціями.

2. На станціяхъ и заводахъ, эксплуатирующихъ электрическую энергію, должны быть на лицо всѣ необходимые пособія для оказанія первой помощи; такія пособія предпочтительно имѣть на мѣстѣ работы для того, чтобы перевязочныя и иные матеріалы были всегда подъ рукой.

3. Подобными же ящиками съ необходимыми пособіями слѣдуетъ снабжать партіи, отправляющіяся на работы далеко отъ станціи.

Постановленіе Съѣзда по предмету настоящаго доклада помѣщено уже въ № 10—11 „Электричества“ (стр. 157).

Р. Р. Тонковъ. — Статистика и развитіе электрическихъ станцій въ С.-Петербургѣ. — Развитіе электрическаго освѣщенія и электротехники вообще въ С.-Петербургѣ идетъ чрезвычайно быстро. Двадцать лѣтъ тому назадъ въ Россіи не было ни одной электрической станціи; теперь, въ концѣ 1899 г. въ С.-Петербургѣ—294, изъ коихъ 10—центральныхъ, работающихъ по договору съ городскимъ общественнымъ управленіемъ, и 284—частныхъ, не пользующихся городскими улицами и площадями и не отпускающихъ энергію на сторону за плату. По даннымъ на 1 ноября 1899 г. эксплуатація электрической энергіи въ С.-Петербургѣ представляется, между прочимъ, въ слѣдующихъ цифрахъ:

	Центр. ст.	Частн. ст.	Всего.
Число станцій	10	284	294
Мощность, въ паров. лош. силахъ	25.012,5	25.893,5	50.906
Число паровыхъ двигателей	44	364	408
„ газовыхъ двигателей	7	91	98
„ динамомашинъ	26	476	502
„ дуговыхъ лампъ	931	2.386	3.317
„ лампъ накаливанія, средней силы свѣта въ 16 свѣчей	232.000	219.951	451.951

Перехода засимъ къ разсмотрѣнью нормального договора городского общественнаго управленія съ владельцами центральныхъ станцій, докладчикъ отмѣчаетъ весьма существенное дополненіе къ этому договору, послѣдовавшее въ административномъ порядкѣ. Именно, отъ центральныхъ станцій отобрана подписка, обязывающая ихъ переимѣнить или даже совершенно убрать ихъ кабели съ тѣхъ или иныхъ улицъ, въ случаѣ, если городъ, устроивъ свою собственную станцію, пожелаетъ проложить по этимъ улицамъ свои кабели. Благодаря этому городъ остается хозяиномъ и можетъ во всякое время явиться сильнымъ конкурентомъ частныхъ предпринимателей.

Въ заключеніе Р. Р. Тонковъ приводитъ нѣсколько отдѣльныхъ цифровыхъ данныхъ, касающихся дѣйствія С.-Петербургскихъ центральныхъ станцій.

(Г. Н. Шароевъ).—О техническихъ и экономическихъ соображеніяхъ, необходимыхъ для Городскихъ Управленій, разрабатывающихъ вопросы по устройству электрическаго освѣщенія и городскихъ электрическихъ трамваевъ. — Докладъ, прочитанный Г. Н. Шароевымъ отъ имени Акц. Общ. Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ Сименсъ и Гальске, путемъ сопоставленія цифровыхъ данныхъ относительно стоимости электрической энергіи и необходимыхъ данныхъ для эксплуатаціи ея машинъ, приборовъ и принадлежностей въ Россіи и за границей, имѣетъ цѣлью доказать, что о доходности электротехническихъ предпріятій въ Россіи нельзя судить по аналогичнымъ предпріятіямъ Западной Европы. Между тѣмъ Городскія Управленія, предлагая концессіи на оборудованіе и эксплуатацію электрическаго освѣщенія и электрическихъ городскихъ дорогъ, ставятъ иногда столь высокія требованія въ коммерческомъ и техническомъ отношеніяхъ, что добросовѣстное выполненіе принимаемыхъ концессионерами обязательствъ оказывается невыполнимымъ, чѣмъ тормазится дѣло приобщенія городовъ къ сравнительно высшимъ формамъ культурной жизни. По мнѣнію доклада, города, приступая къ назначенію конкурса, должны предварительно выяснитъ какъ сущность предпріятія, такъ и всѣ требованія, обеспечивающія солидное выполненіе устройствъ и ихъ правильное дѣйствіе.

Какъ уже упомянуто; докладъ содержитъ рядъ интересныхъ цифръ, но, къ сожалѣнію, по неполнотѣ данныхъ, цифры эти несравнимы между собой; въ нѣкоторыхъ же случаяхъ бросается въ глаза явно тенденціозный выборъ статистическихъ данныхъ.

Н. Д.

А. А. Кракау.—О современномъ состояніи электрохимической промышленности. — Докладъ г. Кракау, иллюстрированный демонстраціей ряда таблицъ и полученныхъ электрохимическимъ путемъ веществъ, представляетъ собой общій и потому бѣглый обзоръ электрохимической промышленности, въ которомъ главное вниманіе удѣ-

лено различнымъ примѣненіямъ продуктовъ этой промышленности. Авторъ подробно указываетъ на значеніе алюминія для производства термическихъ процессовъ, по извѣстному способу Гольдшмидта, которымъ выполняются, главнымъ образомъ, три цѣли: 1) полученіе въ сплавленномъ состояніи и химически чистомъ видѣ такихъ трудноплавкихъ металловъ, какъ хлоръ, марганецъ и т. д.; эти же металлы, полученные обычнымъ металлургическимъ методомъ, восстановленіемъ изъ окисей углемъ, всегда содержатъ въ себѣ примѣсъ углерода; 2) полученіе сплавленного корунда, обладающаго большей твердостью, чѣмъ обыкновенный наждакъ; при этомъ корундъ получается въ кристаллическомъ видѣ и окрашеннымъ въ красный цвѣтъ, т. е. въ видѣ рубина; 3) полученіе весьма интенсивныхъ и легко управляемыхъ тепловыхъ дѣйствій. Изъ послѣднихъ г. Кракау останавливается на сваркѣ рельсовыхъ стыковъ, какъ на способѣ, общающемъ получить большое практическое значеніе. Сварка эта производится слѣдующимъ образомъ. Спаиваемые концы рельса, помощью особаго приспособленія, плотно прижимаются другъ къ другу и стыкъ окружается жестяной коробкой. Въ отдѣльномъ тиглѣ зажигается Гольдшмидтовская смѣсь (т. е. алюминій съ окисью желѣза), которая плавится, причемъ на днѣ тигля собирается желѣзо, поверхъ его — расплавленный корундъ. Содержимое тигля выливается въ жестяную коробку, которая, для болѣе медленнаго охлажденія, окружена снаружы пескомъ. На рельсовый стыкъ попадаетъ слера корундъ, точно же застывая и образуя на рельсѣ тонкую пленку, предохраняя его отъ выливающагося вслѣдъ затѣмъ желѣза; послѣднее же сообщаетъ концамъ рельса столько тепла, что они хорошо свариваются другъ съ другомъ. Какъ показали специально произведенные опыты, мѣсто такого спая трамвайныхъ рельсовъ въ 180 мм. высоты выдерживаетъ грузъ въ 40 тоннъ, причемъ это мѣсто прогибается лишь на 2 мм., при разстояніи его отъ опоръ на 35 см.

Изъ примѣненій другихъ электрохимическихъ продуктовъ, указанныхъ г. Кракау, отмѣтимъ слѣдующія. Ракеты и бомбы съ магниемъ могутъ освѣщать данную мѣстность на 13 секундъ такъ ярко, что возможно произвести въ это время наводку орудій. Особый сплавъ магнія предложенъ въ послѣднее время для предохраненія паровыхъ котловъ отъ накипи: въ присутствіи сплава, послѣдняя осѣдаетъ, будто бы, въ видѣ порошка или рыхлой массы. Къ категоріи силицидовъ относится, вѣроятно, вещество, изъ котораго фирма Геруса изготовляетъ реостаты, обладающіе большимъ сопротивленіемъ и выносящіе гораздо болѣе сильные токи, чѣмъ металлическіе реостаты. Все болѣе обширные размѣры принимаетъ употребленіе электролитически изготовленныхъ растворовъ бѣлильныхъ солей; общая мощность установокъ, сдѣланныхъ съ этой цѣлью одной только фирмой Сименсъ и Гальске, превышаетъ 100 лош. силъ (средняя мощность установки — 20 силъ). Соли надсѣрной кислоты, которыя получаютъ исключительно путемъ электролиза, нашли себѣ примѣненіе въ красильномъ дѣлѣ, при производствѣ красящихъ веществъ, и въ фотографіи, для ослабленія слишкомъ темныхъ мѣстъ негативовъ, не уничтожая болѣе свѣтлыхъ.

Въ заключеніе своего обзора г. Кракау производитъ рядъ данныхъ относительно развитія электрохимической промышленности въ различныхъ странахъ. Большая часть этихъ данныхъ были уже изложены въ нашемъ журналѣ (см. „Электричество“, 1899 г., № 21, стр. 291—292).

Л. Г.

А. С. Поповъ. — Телеграфированіе безъ проводовъ. *) Чрезвычайно интересный докладъ

*) Докладъ, прочитанный въ соединенномъ засѣданіи Электротехническаго Съезда и VI Отдѣла И. Р. Т. О.

А. С. Попова о вопросъ, надъ разрѣшеніемъ котораго онъ много и съ такимъ успѣхомъ потрудился, въ общемъ является краткой исторіей развитія телеграфирования помощью электромагнитныхъ волнъ. Указавъ, что опубликованное въ концѣ 80-хъ годовъ опыты Герца дали сильный толчекъ къ разработкѣ указанного вопроса, докладчикъ поясняетъ идею передачи энергіи на разстояніе наглядными примѣрами изъ акустики и затѣмъ уже переходитъ къ сущности разсѣянія энергіи электромагнитныхъ колебаній въ пространствѣ, причемъ здѣсь, какъ и во всемъ докладѣ, строго держится описательнаго метода изложенія и совершенно не касается математической теоріи вопроса. Подробно разобравъ сущность явления сигнализаци на примитивныхъ приборахъ Цендера и Тюриена и описавъ когереръ Бранли, А. С. Поповъ останавливается на послѣдующихъ усовершенствованіяхъ (въ числѣ коихъ многія принадлежатъ докладчику) лишь постольку, поскольку они ведутъ къ лучшему разрѣшенію вопроса, коему посвященъ настоящій докладъ. Слѣдуетъ, между прочимъ, отмѣтить построенный докладчикомъ еще въ 1895 г. приборъ для записи электрическихъ колебаній, происходящихъ въ атмосферѣ, названный впоследствии «грозоотмѣтчикомъ» и содержащій всѣ существенныя части современнаго приемнаго прибора для телеграфирования безъ проводовъ*). Переходя къ приборамъ Маркони, докладчикъ съелъ должнымъ остановиться на вопросѣ о приоритетѣ открытія метода телеграфирования помощью электромагнитныхъ колебаній. Вопросъ этотъ, осложненный тѣмъ обстоятельствомъ, что Маркони, въ своихъ привилегіяхъ, приписываетъ себѣ много общеизвѣстныхъ фактовъ, игнорируя работы другихъ ученыхъ, въ особенности же Лоджа, и замалчивая имя Э. Бранли, открытіемъ котораго онъ воспользовался, докладчикъ разрѣшаетъ весьма осторожно. «Быль ли извѣстенъ Маркони мой приборъ, или нѣтъ», говорить докладчикъ, — «во всякомъ случаѣ моя комбинація релѣ, трубки**) и электромагнитнаго молоточка послужила основою первой привилегіи Маркони, какъ новая комбинація уже извѣстныхъ приборовъ. Не подлежитъ, конечно, сомнѣнію, что первые практическіе результаты по телеграфированію на значительныя разстоянія были достигнуты Маркони прежде другихъ. Вообще же, вопросы о приоритетѣ на новыя изобрѣтенія въ настоящее время часто трудно разрѣшима по существу вслѣдствіе того, что многія лица одновременно занимаются однимъ и тѣмъ же вопросомъ, и могутъ рѣшаться лишь часто формальнымъ образомъ, по времени печатнаго опубликованія работъ».

Въ дальнѣйшемъ А. С. Поповъ приводитъ исторію успѣховъ телеграфирования безъ проводовъ, чередуя дальнѣйшіе опыты Маркони (или вѣрнѣе, Wireless Telegraph Co) и опыты, произведенные имъ въ сотрудничествѣ съ его ассистентомъ П. Н. Рыбкинымъ и завѣдующимъ кронштадтскимъ крѣпостнымъ телеграфомъ кап. Троицкимъ.

Докладъ заканчивается мыслью, что неустанная и дружная работа многихъ лицъ осуществитъ въ близкомъ будущемъ широкое примѣненіе этого новаго способа телеграфирования.

Н. Д.

Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданія 5-го Отдѣла Съѣзда.

Д. Ф. Горскій. — Испытаніе аккумулятора «Моноблок» при помощи вспомогательнаго электрода изъ кадмія. — Докладъ г. Горскаго посвященъ подробному описанію способа, которымъ

*) Подробное описаніе см. «Электричество», 1896 г., стр. 177.

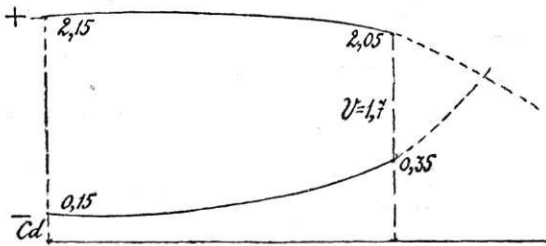
**) Когерера.

пользуется «Франко-Русское Акціонерное Общество Производства Аккумуляторовъ» для изслѣдованія различныхъ процессовъ при зарядѣ и разрядѣ аккумуляторовъ. Этотъ способъ основанъ на измѣреніи, въ каждомъ аккумуляторѣ, трехъ разностей потенциаловъ: 1) между зажимами аккумулятора; 2) между положительнымъ электродомъ и кислотой; 3) между отрицательнымъ электродомъ и кислотой. Измѣренія эти производятся помощью вспомогательнаго электрода (Parasitelektrode), каковымъ служитъ палочка изъ кадмія, длиной въ 15—20 см., толщиной въ 6—8 мм., припаянная къ проводнику. Разность потенциаловъ отсчитывается удобно всего помощью какого-нибудь точнаго и достаточно чувствительнаго вольтметра, напр. нормальнаго вольтметра Вестона со шкалою до 3 вольтъ и дѣлениями до 0,01 в. Такъ какъ разность потенциаловъ между кислотой и кадміемъ мало зависитъ отъ плотности кислоты и температуры, и представляетъ собой величину почти постоянную, и такъ какъ, съ другой стороны, для изслѣдованій, о которыхъ идетъ рѣчь, важно знать лишь измѣненія, а не абсолютныя величины разности потенциаловъ между кислотой и электродами, то потенциалъ кадмія въ кислотѣ можетъ быть принятъ за нуль.

Докладчикъ прежде всего изучилъ измѣненія разности потенциаловъ отдѣльныхъ электродовъ при разрядѣ аккумулятора. Для того, чтобы въ каждомъ случаѣ устранить влияние втораго электрода, послѣдній долженъ обладать значительнымъ запасомъ емкости, тогда какъ емкость изслѣдуемаго электрода должна быть, наоборотъ, мала. Поэтому, при изученіи измѣненій потенциала у отрицательнаго полюса, катодомъ служитъ тонкій листъ свинца, анодомъ пластина изъ обыкновеннаго аккумулятора, и наоборотъ. Этимъ путемъ докладчикъ получилъ кривыя, показывающія, что разрядъ отрицательнаго электрода идетъ довольно плавно отъ 0,17 вольта до 0,40 в., затѣмъ быстро поднимается до 1,80—1,90 в. и сравнительно медленно приближается къ 2,02 в., наоборотъ, потенциалъ разряжающагося положительнаго электрода постепенно падаетъ съ 2,20 в. до 0,50 в. Когда изъ двухъ разрядившихся электродовъ малой емкости былъ составленъ новый элементъ, то оказалось, что электродвижущая сила послѣдняго равна 0,03 в., при разности потенциаловъ въ 0,45 в. между положительной пластиной и кадміемъ и 0,42 в. между кадміемъ и отрицательной. Такимъ образомъ, величина 0,45 вольта представляетъ собой предѣлъ, къ которому стремятся, при разрядѣ, потенциалы обоихъ электродовъ. На основаніи изученія кривыхъ разряда и заряда отдѣльныхъ электродовъ, произведеннаго надъ аккумуляторами системы «Моноблок», Франко-Русское Общество пришло къ тому нормальному типу аккумуляторовъ, у котораго разность потенциаловъ между положительнымъ электродомъ и кадміемъ при началѣ разряда не меньше 2,15 в., при концѣ 2,05 в.; разность же потенциаловъ между кадміемъ и отрицательнымъ электродомъ равна около 0,15 в. при началѣ и 0,35 в. при концѣ разряда. Такимъ образомъ, положительный электродъ аккумуляторовъ типа «Моноблок» и въ разряженномъ аккумуляторѣ обладаетъ еще значительнымъ запасомъ энергіи. Графикъ для разряда имѣетъ поэтому слѣдующій видъ (фиг. 37). Докладчикъ приводитъ нѣсколько примѣровъ практическаго примѣненія этого графика. Такъ, въ одномъ случаѣ разность потенциаловъ между зажимами разряжаемаго аккумулятора были 1,90 в., т. е. еще не достигла той величины, при которой аккумуляторъ принято считать истощеннымъ; между тѣмъ, изслѣдованіе отдѣльныхъ электродовъ показало, что разность потенциаловъ между кадміемъ и положительнымъ электродомъ была равна 2,20 в., между кадміемъ и отрицательнымъ 0,30, т. е. послѣдній былъ уже очень близокъ къ полному истощенію.

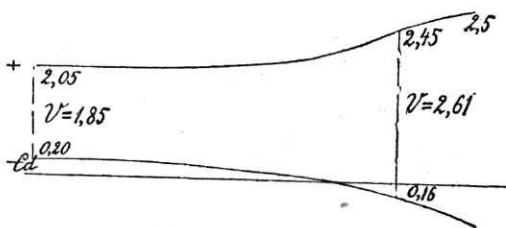
Подобнымъ же образомъ можетъ быть изслѣдо-

ванъ ходъ измѣненій потенциаловъ при зарядѣ аккумулятора. Въ этомъ случаѣ предѣлы, въ которыхъ происходитъ измѣненіе, составляютъ отъ начала заряда до его конца 2,05 и 2,45 в. для положительнаго



Фиг. 37.

электрода и 0,20 и —0,16 в. для отрицательнаго; графикъ же имѣетъ видъ, изображенный на фиг. 38. Изъ относящихся сюда практическихъ примѣровъ приведемъ слѣдующій. При концѣ заряда разность потенциаловъ у зажимовъ была равна 2,40 в., т. е. заряда аккумулятора была почти вполне закончена. Между тѣмъ изслѣдованіе отдѣльныхъ электродовъ



Фиг. 38.

дало величину потенциала 2,45 в. у положительнаго электрода и 0,05 у отрицательнаго, откуда слѣдуетъ, что отрицательный электродъ находился еще въ положеніи начала зарядки; это же указываетъ, въ нормальныхъ условияхъ, на сульфатированіе электрода. Измѣреніе отдѣльныхъ потенциаловъ оказывается полезнымъ и во многихъ другихъ случаяхъ. Оно позволяетъ легко обнаружить короткое замыканіе внутри аккумулятора, прослѣдить вліяніе различныхъ условий, при которыхъ работаетъ аккумуляторъ, служить для контроля электродовъ при ихъ производствѣ и т. д.

Измѣреніе отдѣльныхъ потенциаловъ помощью вспомогательныхъ кадмевыхъ электродовъ такъ же легко можно производить и въ разомкнутой цѣпи. Точно также этотъ способъ очень удобенъ для сравненія достоинства различныхъ аккумуляторовъ.

Л. Г.

Международный Физическій Конгрессъ въ Парижѣ.

Двѣнадцатаго августа закрылся Международный Физическій Конгрессъ, длившійся около недѣли (съ 6 по 12 августа). На призывъ Французскаго Физическаго Общества, организовавшаго Конгрессъ, откликнулись физики всѣхъ странъ свѣта, такъ что общее число конгрессистовъ дошло до 1053 человекъ.

Почетнымъ Президентомъ Конгресса былъ избранъ лордъ Кельвинъ, присутствовавшій на Конгрессѣ, Предсѣдателемъ же Конгресса остался проф.

Корню, бывший предсѣдателемъ Организационнаго Комитета. Для каждой изъ секцій, которыхъ было семь (1-ая: Общие вопросы, Единицы; 2-ая: Механическая и Молекулярная Физика; 3-я: Оптика и Термодинамика; 4-ая: Электричество и Магнетизмъ; 5-ая: Магнито-оптика, Катодные лучи и т. п.; 6-ая: Космическая физика, и 7-ая: Биологическая Физика), были избраны отдѣльные почетные и дѣйствительные предсѣдатели. Почетнымъ Предсѣдателемъ 1-ой секціи былъ избранъ русскій ученый, Академикъ Рыкачевъ.

Въ засѣданіяхъ Секцій было сдѣлано много весьма интересныхъ сообщеній, изъ которыхъ нѣкоторыя носили характеръ обзора успѣховъ, сдѣланныхъ въ той или другой области физики. Эти обзоры, составленные извѣстными учеными специалистами, въ высшей степени поучительны. Мы не будемъ здѣсь перечислять всѣхъ всѣхъ докладовъ, а остановимся только на нѣкоторыхъ, касающихся Электричества и Магнетизма. Однако, нельзя обойти молчаніемъ двухъ докладовъ, представляющихъ общій интересъ, сдѣланныхъ лордомъ Кельвиномъ и проф. Пуанкаре. Лордъ Кельвинъ въ своемъ докладѣ, носящемъ названіе „Условія образования волнъ въ эфирѣ при движеніи вѣсомой матеріи“, коснулся самой сущности нашихъ понятій объ эфирѣ и о взаимодействіи эфира и матеріи. Передать своими словами суть этого доклада было бы слишкомъ трудно. Докладъ будетъ напечатанъ и тогда, конечно, онъ появится и на страницахъ „Электричества“.

Другой въ высшей степени интересный докладъ былъ сдѣланъ французскимъ философомъ-физикомъ Академикомъ Пуанкаре. Докладъ касается связи между экспериментальной физикой и физикой математической.

Признавая, что опытъ есть единственный источникъ свѣдѣній, Пуанкаре находитъ, что недостаточно однихъ наблюденій, чтобы получить знаніе. Наука не есть простое собраніе фактовъ. Изъ наблюдаемыхъ фактовъ надо вывести законы явленій. Это и дѣлаетъ математическая физика. Только она позволяетъ обобщать и, слѣдовательно, предвидѣть. Она какъ бы „организуетъ“ науку, позволяя извлекать наибольшую выгоду изъ опытовъ и классифицировать ихъ результаты.

Каждое обобщеніе, конечно, предполагаетъ до нѣкоторой степени вѣру въ единство и простоту природы. Природа одна, ибо если бы различными ея части не были бы какъ бы отдѣльными органами одного общаго тѣла, то онѣ не дѣйствовали бы другъ на друга.

Но проста ли природа? Въ этомъ нельзя быть увѣреннымъ. Каждый фактъ можетъ быть обобщенъ безконечно разнообразно. Въ выборѣ обобщенія можно руководствоваться только соображеніемъ о простотѣ. Пока не будетъ доказано противное, каждый законъ считается простымъ.

Однако, два соображенія какъ будто противорѣчатъ этой предполагаемой простотѣ. Во-первыхъ, принципъ единства природы. Дѣйствительно, если все зависитъ отъ всего, то связь, которая зависитъ отъ столькихъ разнородныхъ предметовъ, не можетъ быть проста.

Съ другой стороны, по мѣрѣ того, какъ совершенствуются методы изслѣдованія, постоянно обнаруживаютъ сложное въ простомъ, затѣмъ простое въ сложномъ и т. д. Но не въ томъ дѣло, дѣйствительная ли эта простота или кажущаяся; во всякомъ случаѣ, она не случайна, а имѣетъ причину и если какой-либо простой законъ наблюдался въ нѣсколькихъ отдѣльныхъ случаяхъ, мы имѣемъ всегда право заключить, что этотъ законъ будетъ приложимъ и къ другимъ аналогичнымъ случаямъ.

Всѣе обобщеніе представляетъ изъ себя гипотезу. Математическая физика заставляетъ насъ формулировать ихъ и тѣмъ помогаетъ избѣгать безсознательныхъ гипотезъ, которыя только и опасны.

Слѣдуетъ избѣгать составленія многихъ гипотезъ сразу, но нужно составлять ихъ одну за другой.

Можно различать: 1, гипотезы естественныя (сюда относится напримѣръ законъ непрерывности); 2, гипотезы, представляющія изъ себя просто конкретныя изображенія явленій. Эти гипотезы никогда не бываютъ опасны, если только помнить, что они составлены исключительно для простоты соображеній. Атомистическая гипотеза, точно также какъ и гипотеза непрерывности матеріи, входятъ въ эту категорию. Наконецъ, существуетъ третья категория гипотезъ, представляющихъ изъ себя настоящія обобщенія. Эти гипотезы требуютъ опытнаго подтвержденія.

Всѣ изслѣдователи стремятся разлагать сложныя явленія, наблюдаемыя при опытахъ, на нѣсколько, иногда много, элементарныхъ явленій. Это дѣлается различными образомъ, либо разлагая во времени, либо въ пространствѣ, либо разлагая движенія и силы.

Зная элементарныя явленія, можно выразить задачу уравненіемъ. Интегрируя уравненіе, изъ него выводятъ сложное явленіе. Дѣйствительно, всякое сложное явленіе есть результатъ наложенія большого числа элементарныхъ явленій, сходныхъ между собой. Отсюда понятно, почему вводятся дифференціальныя уравненія. Слѣдовательно, только вслѣдствіе приближительной однородности матеріи могла появиться математическая физика.

Физическія теоріи основаны на гипотезахъ второй категоріи. Ихъ нѣльзѣ не проверять эти гипотезы, но только предвидѣть явленія, которыхъ онѣ касаются. Какая бы теорія ни была принята, дифференціальныя уравненія и соотношенія, которыя онѣ выражаютъ, будутъ всегда истинны. Эти истинныя соотношенія между реальными предметами единственное, чего мы можемъ достигнуть. Если онѣ извѣстны, то не все ли равно, замѣнимъ ли мы одно изображеніе другимъ? Этимъ объясняется то, что могутъ быть одновременно принимаемы двѣ взаимнопротиворѣчающія теоріи, если только обѣ выражаютъ истинныя соотношенія.

Въ развитіи физики замѣчается два противоположныя теченія. Съ одной стороны, открываютъ связь между явленіями, совершенно различнаго рода: наука идетъ къ единству и простотѣ. Съ другой стороны, наблюденія открываютъ намъ ежедневно новыя явленія и подъ кажущейся внѣшней простотой извѣстныхъ ранѣе явленій показывають намъ дѣйствительную ихъ сложность. Наука какъ бы идетъ отъ единства къ разнообразію и отъ простоты къ сложности. Доказанная связь между электричествомъ, магнетизмомъ, свѣтомъ, общность принциповъ сохраненія энергіи, наименьшаго дѣйствія, и т. п., ясно показываютъ стремленіе къ единству. Правда, новыя открываемыя явленія не находятъ еще себѣ мѣста въ общей системѣ, но надо думать, что онѣ не нарушатъ общаго единства, а скорѣе его подкрѣпятъ.

Изъ этого краткаго резюмѣ рѣчи Пуанкаре можно уже видѣть, какіе важныя вопросы въ ней затронуты. Вмѣстѣ съ докладомъ лорда Кельвина она составляетъ, такъ сказать, „Гвоздь Конгресса“.

Большинство докладовъ*) читалось самими авторами. Тѣ же доклады, авторы которыхъ отсутствовали, читались другими лицами. Большею частью, доклады представляли собой, какъ было уже сказано, изложеніе современнаго состоянія нѣкоторыхъ отдѣловъ науки, но были и доклады о новыхъ изслѣдованіяхъ и открытіяхъ.

Между прочимъ, для электриковъ могутъ быть очень интересны изслѣдованія, произведенныя Гуи надъ кадміевыми нормальными элементами. Эти изслѣдованія привели его къ слѣдующему заключенію: „Преимущество кадміевыхъ элементовъ, мнѣ ка-

жется, теперь вполне установлено и можно думать, что эти элементы совмѣстно съ опредѣленными сопротивленіями будутъ служить основаніемъ для всякаго рода точныхъ электрическихъ измѣреній, конечно, пока онѣ не будутъ замѣнены какой-нибудь новой комбинаціей. Часто считаютъ, что измѣренія при помощи серебрянаго вольтметра болѣе надежны и точны, чѣмъ измѣренія, произведенныя при помощи элементовъ-эталонныхъ. Однако, теперь такой взглядъ врядъ ли можно считать справедливымъ. При помощи вольтметра нельзя получить приближенія до 0,0001, которое даетъ кадміевый элементъ, даже если бы были въ точности извѣстны условия употребленія вольтметра“.

Нѣкоторые изъ докладовъ были прочитаны не въ залахъ засѣданія конгресса, а въ аудиторіяхъ различныхъ Парижскихъ ученыхъ учрежденій. Это были тѣ доклады, которые требовали демонстрацій.

Такъ, доклады Беккереля и Кюри были прочитаны въ большомъ амфитеатрѣ въ *Muséum d'Histoire naturelle*. Во время докладовъ были показаны различные опыты съ новыми лучами, а также самыя вещества, испускающія эти лучи. Особенно интересенъ былъ докладъ Кюри, демонстрировавшаго новое полученное имъ вещество—*радій* и различныя дѣйствія испускаемыхъ имъ лучей.

Лекціи съ демонстраціями были прочитаны также Липманомъ въ Сорбоннѣ и Корню въ Политехнической школѣ.

Проф. Корню говорилъ объ измѣреніяхъ скорости свѣта. Особый интересъ его сообщенію придали демонстраціи подлинныхъ приборовъ, примѣнявшихся Физо при первомъ опредѣленіи скорости свѣта на землѣ.

Проф. Липманъ демонстрировалъ главнымъ образомъ свои цвѣтныя фотографіи, доведенныя теперь до высокой степени совершенства. Снимки разныхъ предметовъ, картинъ, пейзажей и даже людей не оставляють желать ничего лучшаго. Рядомъ со своими снимками проф. Липманъ демонстрировалъ также роскошныя цвѣтныя фотографіи спектровъ, полученныхъ механикомъ Московскаго университета Усагинимъ.

Послѣ сообщенія проф. Липмана конгрессисты осматривали лабораторіи Сорбонны. Было бы долго описывать ихъ подробно. Упомяну только объ одномъ новомъ приборѣ, подобнаго которому еще нѣтъ въ другихъ лабораторіяхъ. Это колоссальный электромагнитъ проф. Бути, при помощи котораго можно получать въ воздушномъ пространствѣ въ 5 мм. толщиной, магнитное поле въ 47000 единицъ. Такой магнитъ можетъ теперь оказать неоцѣнимыя услуги при изученіи новыхъ явленій въ области магнетизма и оптики.

Конечно, конгрессъ сопровождался празднествами. Во-первыхъ, всѣ конгрессисты были приглашены на приемъ къ Президенту Республики (одновременно съ Персидскимъ Шахомъ); затѣмъ роскошный приемъ былъ у принца Ролана Бонапарта, состоявшаго членомъ Организационнаго Комитета. На этомъ приемѣ были демонстрированы лучшими парижскими конструкторами ихъ новыя приборы и показаны съ ними опыты. Во все время конгресса члены пользовались безплатнымъ входомъ на выставку, гдѣ имъ показывали гигантскій сидеростатъ, подвижныя трюары и т. п.

Нельзя не упомянуть объ одномъ нововведеніи, появившемся на конгрессѣ и оказавшемъ всѣмъ большія услуги. Это выдача членамъ передъ конгрессомъ краткихъ резюмѣ всѣхъ докладовъ, которыя должны были быть сдѣланы. Эти резюмѣ были напечатаны въ специальномъ номерѣ журнала „*Le Mois scientifique et Industriel*“, посвященномъ членамъ конгресса. Кроме того, отдѣльные оттиски сообщеній (въ полномъ видѣ) раздавались тѣмъ членамъ, которые желали принимать участіе въ преніяхъ, касавшихся этихъ сообщеній.

*) Перечень ихъ приведенъ въ № 10 — 11 «Электричество» с. г.

Закончился конгресс торжественным засѣданіемъ, въ которомъ были высказаны пожеланія, чтобы и впредь такіе международные конгрессы собирались періодически въ разныхъ городахъ Европы. Нельзя не пожелать, чтобы и Петербургъ не былъ при этомъ забытъ.

Медонъ.

М. Шателенъ.

16 Августа 1900.

Къ вопросу о деполяризації первичныхъ элементовъ.

(Изъ письма въ Редацію).

Изучая различные способы деполяризації положительнаго электрода въ гальваническихъ элементахъ посредствомъ веществъ, богатыхъ кислородомъ и легко разлагающихся, я обратилъ вниманіе на нѣкоторые окислы и перекиси, которые, какъ извѣстно, при соприкосновеніи съ нѣкоторыми кислородными тѣлами, разлагаютъ послѣднія (а также разлагаются и сами), съ выдѣленіемъ кислорода. Послѣдній, *in statu nascendi*, окисляетъ водородъ, выдѣляющійся на положительномъ электродѣ элемента и такимъ образомъ деполяризуетъ его. Такъ, напримеръ, „растворъ бѣлильной извести выдѣляетъ при слабомъ нагреваніи кислородъ, если къ нему прибавить небольшое количество окиси кобальта, которая при этомъ дѣйствуетъ прикосновеніемъ, контактомъ. Самъ по себѣ растворъ бѣлильной извести при нагреваніи кислорода не выдѣляетъ, а окись кобальта окисляетъ выше; эта высшая степень окисленія съ бѣлильной извести и разлагается на кислородъ и менѣе кислородные остатки; полученная низшая окись кобальта съ бѣлильной извести даетъ высшую окись, которая опять даетъ кислородъ и т. д. Хлорноватисто известковая соль оказывается при этомъ разложенною по уравненію $\text{CaCl}_2\text{O}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{O}_2$. Такимъ образомъ, малое количество окиси кобальта (хлористый кобальтъ при дѣйствіи на бѣлильную извести даетъ окись кобальта) достаточно для разложенія неопредѣленно большого количества бѣлильной извести“ *).

При смѣшиваніи раствора хлорной извести съ растворомъ солей желѣза, марганца, никкеля, также происходитъ образованіе кислорода и хлористаго кальция.

Подобнаго рода явленія носятъ въ химіи названіе „контактныхъ химическихъ реакцій, то есть возникающихъ отъ присутствія нѣкоторыхъ особыхъ тѣлъ“, и особенно чувствительныхъ въ экзотермическихъ реакціяхъ. Вотъ этотъ-то способъ полученія кислорода и послужилъ мнѣ идеей скомбинировать гидро-электрической элементъ, отличающійся простотою конструкции и хотя не примѣнимый практически, но представляющій научный интересъ какъ элементъ, основанный на примѣненіи въ качествѣ деполяризатора кислорода, получающагося при посредствѣ контактовъ.

Устройство этого элемента, какъ было сказано, довольно простое. Въ стеклянный сосудъ, употребляемый для элемента Бунзена, ставятъ цинковый цилиндръ, въ полость его помѣщаютъ угольную пластинку, и затѣмъ наливаютъ крѣпкаго воднаго раствора бѣлильной или хлорной извести, къ которой прибавлено нѣсколько капель раствора хлористаго кобальта; всѣ элементъ ставятъ въ водяную ванну и нагреваютъ.

Укажемъ еще на элементъ, деполяризация котораго также получается при посредствѣ контакта. Этотъ элементъ состоитъ изъ цинковаго цилиндра и

угольной пластинки, опущенныхъ въ растворъ марганцевокалевой соли и перекиси барія въ разбавленной сѣрной кислотѣ; реакція выдѣленія кислорода совершается не при нагреваніи, какъ въ предыдущемъ элементѣ, а при обыкновенной температурѣ. Этотъ элементъ даетъ очень сильный токъ, но черезъ нѣкоторое время ослабѣваетъ, главнымъ образомъ, вслѣдствіе осажденія на электродахъ солей марганца.

К. Е. III—066.

О Б З О Р Ъ.

Телеграфъ безъ проводовъ, система Бела-Шефера. Изъ сообщенія д-ра Ниппольда, сдѣланнаго въ физическомъ обществѣ во Франкфуртѣ на Майнѣ, мы заимствуемъ по этому поводу слѣдующее. Въ совершенно новую стадию развитія вступило телеграфированіе безъ проводовъ, благодаря изобрѣтенію венгерца Бела-Шефера. Требовалось сконструировать приемный аппаратъ, лишенный извѣстныхъ недостатковъ когерера и имѣющій достаточно постоянную чувствительность къ электрическимъ волнамъ. Шеферъ изобрѣлъ его въ такой формѣ.

На стеклянной изолирующей пластинкѣ наклеивался металлическій (изъ станиоля) слой, который затѣмъ разрѣзывался на двѣ или больше полосокъ. Изъ первой и послѣдней полоски, соединенныхъ послѣдовательно, и изъ гальванометра, образовывалась замкнутая цѣпь. Хотя цѣпь и прерывалась прорѣзами, но тѣмъ не менѣе гальванометръ указывалъ на существованіе электрическаго тока—очень слабого впрочемъ. Имѣло слѣдовательно мѣсто переходеніе электричества черезъ прорѣзы съ одной полоски на другую. Электропроводность прорѣзовъ была около 1 : 50 омъ. Какъ только на прорѣзы будутъ направлены электрическія волны, ихъ электропроводность падаетъ до 1 : 5000 омъ. Послѣ устраненія волнъ, проводность принимала опять свою первоначальную величину (т. е. электрическое сопротивленіе прорѣзовъ падало съ 5000 омъ на 50 омъ). До сихъ поръ напрасно искали причины этого новаго явленія. Сперва предполагали, что причиной являются электролитическіе процессы, образующіяся въ прорѣзахъ, и дѣйствительно, въ очень сыромъ воздухѣ или при смачиваніи прорѣзовъ водою, микроскопомъ можно было замѣтить образующіяся металлическія перекритія (соединенія), которые исчезали при паденіи на прорѣзъ электрическихъ волнъ; но поздиѣе обнаружилось, что аппаратъ и въ совершенно сухомъ пространствѣ и при нагреваніи даетъ тѣ же явленія колебанія силы тока, работающая безупречно. Наконецъ было найдено, что прорѣзъ и въ безвоздушномъ пространствѣ даетъ измѣненія въ электропроводности, смотря по тому, имѣются ли или не имѣются электрическія волны. Дальнѣйшіе опыты показали, что въ воздушномъ пространствѣ чувствительность прорѣзовъ зависитъ отъ влажности воздуха, но что въ вакуумѣ ихъ чувствительность совершенно постоянна; послѣднее свойство новаго приемаго аппарата конечно чрезвычайно цѣнно.

Вмѣсто оловяннаго (станиолеваго) слоя на стеклѣ, теперь употребляютъ „серебрянное зеркало“, металлическій слой котораго раздѣляютъ на полосы при помощи остраго ножа. Сумма широтъ всѣхъ прорѣзовъ составляетъ всего нѣсколько сотыхъ долей миллиметра. Остается добавить, что чувствительность прорѣзовъ до нѣкотораго предѣла увеличивается съ шириной и числомъ прорѣзовъ; за этимъ предѣломъ она опять падаетъ.

Такъ какъ приемный аппаратъ Шефера, какъ видно, работаетъ по сравненію съ когереромъ Лоджа—обратно, то этотъ ученый называетъ его антикогереромъ. Кромѣ того ясно, что послѣдовательное соединеніе прорѣзовъ выгодно отражается на чувствитель-

*) Основы химіи, Менделѣва, стр. 116.

ности аппарата: если у одного прорѣза образуются, вслѣдствіе электролиза металлическія соединенія, то правильное функционированіе остальных прорѣзовъ доводитъ влияние образовавшагося перекрытія до минимума. Но самое главное преимущество описываемаго аппарата по сравненію съ когереромъ заключается въ ненужности какого либо ударнаго приспособленія. Антикюгереръ Шефера такъ чувствителенъ, что даже невидимыя для глаза искры миниатюрнаго звоночка могутъ быть свободно замѣчены. Такъ какъ приемный аппаратъ самъ имѣетъ очень малые размеры, то очень легко запрятать полное снабженіе опытной принимающей и отсылающей станціи въ карманъ жилета.

Остается еще описать установку аппаратовъ, работавших напр. при производствѣ опытовъ въ большомъ масштабѣ въ Адриатическомъ морѣ и въ Бристольскомъ каналѣ. Станція отправленія имѣла приборъ, дающій искры, такъ наз. индукторъ Румкорфа; длина искръ доходила до 30 сант. Одинъ полюсъ этого прибора былъ соединенъ со свободно подвижной металлической проволокой; другой съ землей. Приемная станція состояла изъ проволоки, висѣвшей на мачтѣ судна, предназначеннаго для испытаній; нижній конецъ проволоки былъ соединенъ съ антикогереромъ. Второй полюсъ послѣдняго былъ соединенъ съ желѣзнымъ оставомъ судна. Параллельно антикогереру въ отвѣтвленіи находился еще элементъ и телефонъ, въ послѣдовательномъ соединеніи. Судно ушло въ море и со станціи отправленія все время давались сообщенія, при помощи шрифта Морза. На разстояніи до 100 километр. подаваемые знаки были слышны вполне ясно въ телефонъ, что подтверждено нѣсколькими официальными протоколами. Если разстояніе еще увеличить, то телеграфъ отказывается слушать по той причинѣ, что приемный аппаратъ находится много ниже горизонта станціи отправленія. Такъ же хорошо удавались опыты, при замѣнѣ телефона релѣ, которое на пишущемъ аппаратѣ Морза включенномъ въ отвѣтвленіе, давало очень ясное письмо.

Въ Бристольскомъ каналѣ опыты, произведенные главнымъ электротехникомъ почтового вѣдомства Джономъ Гавэй (преемникомъ Приса) и статсъ-секретаремъ Леммомъ имѣли такой успѣхъ, что англійское правительство рѣшило ввести у себя телеграфированіе безъ проводовъ по системѣ Шефера.

БИБЛИОГРАФІЯ.

15 lezioni sperimentali su la luce considerata come fenomeno elettromagnetico. A. Garbasso. 1897.

Свѣтъ, какъ электромагнитное явленіе. 15 лекцій приватъ-доцента Пизанскаго Университета А. Гарбассо.

Эта небольшая (въ 250 страницъ) брошюра представляетъ, по моему, одно изъ самыхъ лучшихъ популярныя сочиненія по „электромагнитной теоріи свѣта“.

Изъ предисловія видно, что эти 15 лекцій представляютъ курсъ, прочитанный г. Гарбассо для студентовъ Туринскаго университета, но по своему характеру онѣ во всякомъ случаѣ могли бы быть и „публичными лекціями“ въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова. Авторъ обладаетъ большимъ искусствомъ и талантомъ настоящаго, истиннаго популярнаго изложенія — въ противоположность многимъ другимъ писателямъ и лекторамъ всевозможныхъ национальностей, „популярность“ трудовъ которыхъ заключается только и единственно въ какомъ-то слащавомъ тонѣ, слегка напоминающемъ тонъ „моральных“ дѣтскихъ книжекъ, и въ томъ, что читателю подносятся самыя недоброкачествен-

ныя доказательства, основанныя на передержкахъ и передергиваніяхъ и не выносящая сколько-нибудь внимательнаго и вдумчиваго разбора. Сюда можно, пожалуй, еще прибавить, что сплошь да рядомъ авторы „популярныхъ“ трудовъ проникнуты увѣренностью, — по крайней мѣрѣ такое впечатлѣніе выносятся, знакомясь съ этими трудами, — что читатель не станеть вдумываться и размышлять и всякій разъ, что чего нибудь не пойметъ, не заподозритъ — я прямо скажу — не добросовѣстности автора, который часто самъ не беретъ труда уснить себя какъ слѣдуетъ предметъ, а припишетъ всю вину собственному невѣжеству, или же не постыдится сознаться самому себѣ — не говоря ужъ о другихъ — что ничего не понялъ; подобно тому, какъ въ известной сказкѣ Андерсона о волшебномъ платьѣ, видимомъ для умныхъ людей и невидимомъ для дураковъ, никто не хотѣлъ сознаться въ томъ, что не видитъ платья — котораго вовсе и не было.

Я потому такъ распространился о „популярныхъ“ сочиненіяхъ вообще (хотя не отрицаю, само собой разумѣется, многихъ отрядныхъ исключеній), что на ихъ фонѣ особенно отчетливо и особенно красиво выдѣляется добросовѣстный, честный, заботливо и тщательно обдуманый и продуманный и — last not least! — талантливый трудъ г. Гарбассо.

Первыя четыре лекціи представляютъ какъ бы вступленіе; въ нихъ изложены самыя первыя основы ученія объ электричествѣ и магнетизмѣ, причѣмъ авторъ строго ограничивается только тѣмъ, что необходимо для пониманія дальнѣйшаго. Въ своемъ предисловіи г. Гарбассо отмѣчаетъ, что читатель хоть сколько нибудь „знакомый съ предметомъ можетъ смѣло пропустить“ эти первыя лекціи. Но по моему пропустить ихъ — хотя и можно — но было бы жалко — такъ онѣ хороши... Но я не скажу, однакожь, чтобъ онѣ были свободны отъ всякихъ недостатковъ; такъ, понятіе объ электрическомъ зарядѣ, какъ о количествѣ, которое можетъ быть измѣряемо и выражаемо въ соотвѣтственныхъ единицахъ, установлено, по моему, съ далеко не достаточной отчетливостью и опредѣленностью (см. стр. 10 и 11).

Опытъ превращенія энергіи заряженнаго конденсатора въ кинетическую энергію вращающихся массъ (см. стр. 35 и 36) описанъ очень неясно.

Явленіе „электрическихъ тѣней“ Риги (см. стр. 49 и 50) объяснено едва ли вѣрно*). Насколько я знаю, дѣйствіе металлическихъ тѣлъ, „отбрасывающихъ тѣни“, обусловлено тѣмъ, что они перехватываютъ лучи — быть можетъ схожие съ Рентгеновскими, — которые возникаютъ вслѣдствіе тихаго электрическаго рязряда и которые опять-таки подобно Рентгеновскимъ, электризуютъ эбонитовую пластинку. Гарбассо же приписываетъ явленіе тѣней тому, что тѣла, о которыхъ рѣчь, перехватываютъ частички воздуха, зарядившіяся отъ острія и отталкиваемыя послѣднимъ...

Дальше, понятіе о полюсахъ магнита (см. стр. 57), по моему, развито далеко недостаточно...

Съ пятой главы авторъ уже приступаетъ къ из-

*) Я позволю себѣ напомнить въ самыхъ краткихъ чертахъ, въ чемъ состоитъ это явленіе: на горизонтальную металлическую доску, соединенную съ землей, кладутъ эбонитовую пластину, а надъ послѣдней, на разстояніи 20 сантиметровъ, располагаютъ металлическое остріе; между этимъ остріемъ и эбонитовой пластиной помѣщаютъ металлическій крестикъ или другую подходящую фигуру и соединяютъ остріе съ заряженной — внутренней обкладкой лейденской банки, у которой наружная, заряженная обкладка соединена съ землей. Затѣмъ посыпаютъ эбонитовую пластину извѣстной смѣсью сѣрнаго и сурьмоваго порошковъ и получаютъ увеличенное изображеніе, соотвѣтствующее тѣни креста — красное на желтомъ фонѣ.

ложению своего предмета, но предварительно очень отчетливо выясняет роль, значение, пользу и предельные действия, если можно так выразиться, различных моделей, к которым так часто прибывают и которыми так часто злоупотребляют, къ слову сказать—при изложении электромагнитных явлений.

Очень много внимания авторъ посвящаетъ,—что вполне и правильно, разумѣется,—колебательному разряду конденсатора... Но можно пожалѣть, по моему, что Г. не приводитъ извѣстныхъ опытовъ съ вращеніемъ плоскости поляризации свѣтового луча, доказывающихъ колебательность разряда вполнѣ прямо и непосредственно.

Кромѣ того, на мой взглядъ затѣйливую и довольно сложную модель, придуманную авторомъ для иллюстраціи конденсаторныхъ разрядовъ можно бы прекрасно и съ пользой для дѣла выпустить вовсе. Повидимому, авторъ придаетъ большое значеніе тому, что эта модель позволяетъ какъ бы предсказать переходъ при извѣстныхъ условияхъ простого заряда въ колебательный. Но, вѣдь, моделей, обладающихъ такимъ же свойствомъ, можно придумать сколько угодно, какъ это вытекаетъ и изъ тѣхъ вполне вѣрныхъ словъ автора о „моделяхъ“ вообще, о которыхъ я уже упоминалъ... Понять, въ чемъ состоитъ явленіе колебательнаго разряда, читателю очень легко и безъ такихъ моделей и даже легче безъ нихъ, потому что онѣ своей затѣйливостью только вносятъ путаницу... Что же касается до возможности предсказать по этой модели переходъ простого разряда въ колебательный, то это обстоятельство никакой пользы и никакого удовольствія читателю не принесетъ, такъ какъ слишкомъ очевидно, что подобный сложный аппаратъ могъ быть построенъ лишь послѣ того, какъ явленіе, о которомъ рѣчь, было уже открыто.

Послѣ колебательнаго разряда Г. переходитъ къ электрическимъ волнамъ и ихъ распространенію вдоль проволоки, говорить объ „узлахъ и пучностяхъ“, о старинномъ опытѣ v. Bezold'a, обнаруживающемъ ихъ аппаратъ Лехера, свойствахъ переменныхъ токовъ очень большой частоты и т. д.

Въ главы, о которыхъ рѣчь, вкралась довольно важная ошибка—довольно обычная, впрочемъ: авторъ отмѣчаетъ, что переменные токи очень большой частоты, проходя черезъ человѣческой организмъ, не вызываютъ никакихъ ощущений, не говоря уже о томъ, чтобы причинять смерть, и объясняетъ это тѣмъ, что такіе токи проходятъ лишь по самой поверхности человѣческаго тѣла; въ дѣйствительности же, принимая въ расчетъ плохую электропроводность и слабую магнитную проницаемость послѣдняго, надо признать, что переменные токи при частотахъ, уже достаточно большихъ, чтобы не вызывать никакихъ ощущений, забираются, однакожь, еще довольно глубоко внутрь тѣла.

Далѣе авторъ переходитъ къ распространенію электрическихъ волнъ въ воздухѣ и вообще въ диэлектрикахъ, въ которыхъ не протянуто направляющихъ ихъ проволокъ; говорить о явленияхъ резонанса, объ отраженіи и преломленіи лучей электрической пертурбаціи и („лучей электрич. силъ“, какъ называлъ ихъ творецъ—гениальный Герцъ) и уже прямо вѣдетъ въ область Оптики электрическихъ волнъ, при чемъ онъ всюду отмѣчаетъ и доказываетъ, что эти волны подчиняются совершенно тѣмъ же законамъ, что и свѣтовые и ультрафиолетовыя и инфракрасныя волны.

Къ сожалѣнію, я долженъ отмѣтить, что какъ ни прекрасны вообще страницы, посвященные этому предмету, но описание извѣстнаго опыта надъ поглощеніемъ раскаленными натріевыми парами именно тѣхъ свѣтовыхъ волнъ, которыя они сами испускаютъ, чрезвычайно неясно и сбивчиво, и это тѣмъ болѣе досадно, что предметъ, о которомъ рѣчь, вѣдь, очень важенъ...

Далѣе, соображенія, при помощи которыхъ авторъ старается доказать, что должны получаться совершенно одинаковыя явленія, какъ въ томъ случаѣ, когда мы имѣемъ смѣсь электромагнитныхъ пертурбацій различнаго періода, такъ и въ томъ случаѣ, когда мы имѣемъ одну электромагнитную пертурбацію, но постепенно загасающую—не безупречны, и къ тому же едва могутъ считаться достаточно популярными.

Въ концѣ своей брошюры Г. посвящаетъ нѣсколько страницъ дѣйствию ионизируемыхъ тѣмъ или другимъ путемъ газовъ на разрядъ электризованныхъ тѣлъ.

Въ особенную заслугу автору можно и должно поставить почти полное отсутствіе въ его брошюрѣ какихъ бы то ни было гипотезъ; и вообще, повторяю, эта брошюра—прекрасный трудъ и было бы въ высшей степени желательно имѣть ее въ русскомъ переводѣ.

Въ концѣ брошюры приложенъ очень цѣнный библиографическій указатель статей по Герцовскимъ волнамъ и вообще по „Электрооптикѣ“.

Рисунки всѣ довольно отчетливы—ходя, правда, не отличаются особеннымъ изяществомъ и при томъ бѣлые на черномъ.

Шрифтъ и печать—прекрасные.

Тай.

Elektrometallurgie und Galvanotechnik.
Ein Hand- und Nachschlagebuch für die Gewinnung und Bearbeitung von Metallen auf elektrischem Wege, von Dr. Franz Peters. In vier Bänden. 1900. Preis 12 Mark.

Электрометаллургія и гальванотехника. Справочная книга для добыванія и обработки металловъ помощью электричества. Д-ра Ф. Петерса. 4 тома (2002 стр. и 283 рис.). 1900 г. Цѣна каждого тома 1 р. 80 к.

„Несмотря на то, что уже существуютъ хорошія руководства по электрометаллургіи, гальванопластикѣ и гальваностегіи, все же ощущается недостатокъ въ справочной книгѣ, которая заключала бы въ себѣ [возможно полный сводъ всего того, что было опубликовано до сихъ поръ касательно примененія электричества къ добыванію и обработкѣ металловъ. Этотъ недостатокъ чувствителенъ не только для электрохимика и металлурга вообще, но въ особенности и для изобрѣтателя и для каждого, имѣющаго дѣло съ привилегіями и желающаго рѣшить вопросъ о новизнѣ той или другой, относящейся къ названной области науки, идеи. Настоящее руководство имѣетъ своимъ назначеніемъ восполнить указанный пробѣлъ. Забота о возможно совершенной полнотѣ была, при его составленіи, обращена прежде всего на патентную литературу, съ первыхъ началъ электрометаллургіи и по настоящее время. Существенныхъ пробѣловъ, вѣроятно, не окажется и въ журнальной литературѣ, хотя послѣдняя изложена въ общемъ болѣе сжато“.

Цѣль автора руководства, указанная въ этихъ строкахъ предисловія, можетъ быть признана, въ общемъ, достигнутой, и, какъ справочное средство, книга его принесетъ свою пользу. Нельзя, однако, не пожалѣть, что обширный, собранный здѣсь матеріалъ обработанъ не только безъ всякой критики, но даже и недостаточно систематично. Конечно, въ электрохиміи болѣе, чѣмъ въ какой другой области технической науки, критика излагаемыхъ изобрѣтений и новыхъ процессовъ затрудняется стремленіемъ фабрикантовъ скрывать практически достигаемые ими результаты; но все же, безразличное смѣшеніе несомнѣнно годныхъ процессовъ и изобрѣтений съ несомнѣнно же никуда негодными, смѣшеніе данныхъ, добытыхъ научными изслѣдованіями, съ данными, взятыми изъ описаній привилегій, далеко не всегда заслуживающихъ довѣрія,—такой способъ изложенія не можетъ не спутать читателя, не вполнѣ знако-

мага съ предметомъ. Такимъ образомъ, рецензируемое руководство мы можемъ рекомендовать лишь для лицъ, которыя, по имѣющемуся уже у нихъ знакомству съ электрометаллургіей, въ состояніи сами внести въ предлагаемый имъ матеріалъ недостающую критику и систему; такимъ лицамъ руководство Ф. Петерса, по своей полнотѣ, окажетъ несомнѣнную пользу.

Л. Г.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Экспертиза на Парижской Выставкѣ 1900 г.

Приводимъ имена членовъ жюри отъ Россіи и списокъ наградъ, присужденныхъ русскимъ экспонентамъ и ихъ сотрудникамъ:

Группа V (Электричество).

Классъ 23. (Производство электр. энергіи и механическія примѣненія электричества). *Членъ жюри:* М. А. Шателенъ. Высшая награда (Grand prix).—Акц. Общ. Русскихъ Электрот. заводовъ Сименсъ и Гальске. *Сотрудники.* Серебрянная медаль—А. Эйгнеръ (Сименсъ и Гальске). Бронзовая медаль—В. Риль (Сименсъ и Гальске).

Классъ 25. (Электрическое освѣщеніе). *Членъ жюри.*—А. И. Смирновъ. Высшая награда—Сименсъ и Гальске. Бронзовая медаль—Г. Примо. *Сотрудники:* Высшая награда—VI (Электротехнической) Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Золотая медаль—Н. Ольсентъ (Сименсъ и Гальске). Серебрянная медаль—Э. Крангальсъ (Сименсъ и Гальске). Г. Н. Шведеръ (Сименсъ и Гальске).

Классъ 26. (Телеграфія и телефонія). Высшая награда—Главное Управление почтъ и телеграфовъ. Золотая медаль—Эриксонъ. Бронзовая медаль—Нагорскій, Вальгрентъ.

Классъ 27. (Различныя примѣненія электричества). Серебрянная медаль—Эрик-

сонъ. Бронзовыя медали—Б. Угримовъ, Мачутковскій, Стаденскій.

Группа IV (Механика).

Классъ 19. (Паровыя машины). *Членъ жюри:* Г. Ф. Делпъ. Высшая награда—Фицнеръ и Гамнеръ. Золотая медаль.—Бр. Бромлей, Спб. металлическій заводъ А. Бари. *Сотрудники.* Золотая медаль—Д. Шуховъ (Бари). Стефанъ (Фицнеръ и Гамнеръ). Маціевскій (Фицнеръ и Гамнеръ).

Классъ 20. (Различныя двигатели). Серебрянная медаль. Спб. металлическій заводъ, Бр. Бромлей.

Мнимая смерть при пораженіи молніей.

Докторъ Каэнь сообщаетъ въ „Archives de médecine militaire“ о характерномъ случаѣ пораженія офицера молніей. Лошадь, на которой сидѣлъ этотъ офицеръ, была убита наповалъ; хотя и офицеръ не подавалъ никакихъ признаковъ жизни, тѣмъ не менѣе къ нему было примѣнено искусственное дыханіе съ ритмическимъ вытягиваніемъ языка. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ дыханіе возстановилось, а черезъ полчаса миновала всякая опасность. По этому поводу Каэнь замѣчаетъ, что еслибы въ данномъ случаѣ не было примѣнено искусственное дыханіе, то пораженный офицеръ умеръ бы отъ удушенія; кромѣ того Каэнь обращаетъ вниманіе на то, что во многихъ случаяхъ пораженія молніей людей и животныхъ на пораженномъ не бываетъ никакихъ видимыхъ повреждений или ранъ. Изъ этого можно заключить, что въ большинствѣ этихъ случаевъ пораженный умираетъ отъ того, что къ нему не были примѣнены соотвѣтствующія средства для возстановленія дыханія; это предположеніе Каэна подтверждается еще тѣмъ, что при пораженіи людей токомъ высокаго напряженія на электрическихъ установкахъ, пораженного въ большинствѣ случаевъ удается возвратитъ къ жизни, если къ нему въ точности примѣняютъ правила, предписанныя французскимъ министерствомъ общественныхъ работъ и рекомендующія искусственное дыханіе и ритмическое вытягиваніе языка.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Вслѣдствіе пожара, бывшаго въ типографіи, въ которой печатается журналъ «Электричество», № 15—16 не могъ выйти во время.

О ПЕЧАТКѢ.

Въ докладѣ Г. Н. Шведера, „Сравненіе электрическаго одиночнаго и электрическаго групповаго привода съ механическою трансмиссіей“, № 10—11, с. г.

Стр.	Столб.	Строка.	Слѣдуетъ читать:
138	I	16 снизу	$Q = N_2 t_0 + L_2 t$,
”	”	14 ”	электрическаго одиночнаго привода и работа групповаго привода
”	”	3 ”	одинаково экономичны съ механической трансмиссіей. сравненія между собой одиночнаго привода и групповаго привода съ механической трансмиссіей.

Въ рецензіи о брошюрѣ Ю. П. Еленковскаго „Электрическое «опливо», № 12—13, с. г.

Стр.	Столб.	Строка.	Слѣдуетъ читать:
182	I	19 снизу	русскаго инженеръ - электрика (?)...

Редакторъ А. И. Смирновъ.