

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ, издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Къ вопросу о положеніи русской электротехнической промышленности.

На Первомъ Всероссійскомъ Электротехническомъ Съѣздѣ вопросъ о хозяйственномъ положеніи русской электротехники, насколько намъ известно, публично былъ затронутъ въ первый разъ. Между тѣмъ, вопросъ этотъ, по важности своей, вполнѣ заслуживаетъ всесторонняго гласнаго обсужденія. Поэтому намъ кажется не лишнимъ высказать нѣсколько словъ по упомянутому вопросу, хотя онъ имѣеть, главнѣйшимъ образомъ, экономическое значение.

Важность электротехники для многихъ отраслей государственного 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 истекаѣтъ срокъ нынѣшнему торговому договору съ Германіей; отъ вниманія, которымъ отныне 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 дѣятельно 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 материальнымъ успѣхомъ? Развѣ не сложилась бы судьба, напр., Яблочкова нѣсколько благопріятнѣе, если бы русская промышленность была въ состояніи ввести въ практику его гениальныя начинанія?

Несмотря на то, что послѣдній періодъ времени былъ весьма благопріятенъ для промышленныхъ предпріятій,—все-же возникшая за это время новая электротехническія предпріятія являются, въ большинствѣ случаевъ, предпріятіями эксплуатационными.

Что касается до фабрикаціонныхъ предпріятій, 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 русского 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.

Электротехническій зав., въ Ригѣ, перешедшій во владѣніе Общества «Уніонъ», выпустилъ за 1¹/₂ 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°» выпустило въ продажу, согласно отчету за 1898 г., на

39,155 » 26 »

Для полноты картины недостаетъ 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, 2, а
телефоновъ и телеграфныхъ аппаратовъ	252,000 » 169, ж

проводок, обмотанной и покрытой гуттаперчей, на сумму	444,000	$\left\{ \begin{array}{l} 156,2,6,6 \\ 156,2,6,6 \end{array} \right.$
различныхъ аппаратовъ на сумму	1.241,000	$\left\{ \begin{array}{l} 169,a,a \\ 169,a,b \end{array} \right.$
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 отпущеныхъ 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 заводского производства, приходится на такіе электротехническіе предметы, которые предусмотрены выше приведенными §§ таможенного тарифа.

Общее же русское производство этихъ предметовъ можетъ быть определено, и притомъ сколько-нибудь 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 ограниченнное участіе на внутреннемъ рынке?

Свою техническую производительную способность русская электротехническая промышленность безусловно доказала. За это говорять, напр., поставки для флота, которая въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ передавались русскимъ заводамъ, всегда удовлетворяли весьма строгимъ техническимъ требованиямъ Морского Вѣдомства не въ менѣшей степени, нежели заграничные.

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

Впрочемъ, довольно трудно нарисовать вполнѣ определенную 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 предприятій, а именно заводовъ Сименсъ и Гальске, имѣются данныя лишь за послѣдніе два года, которыя, впрочемъ, вполнѣ подтверждаютъ справедливость сказанного нами выше относительно паденія цѣнъ:

Въ отчетахъ названаго 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 фабрикації, какъ, напримѣръ, калильныя и дуговые лампы, небольшая арматуры и т. д. Цѣны русскимъ фабрикантамъ прямо диктуются за границей.

Всѣмъ известно огромное повышеніе цѣнъ на мѣдь и желѣзо, равно какъ и на прочие важные сырье материалы. Нѣмецкіе электротехническіе заводы вслѣдствіе этого, сообща, подняли свои цѣны на 10% , но только для внутренней торговли. Русскій фабриканть долженъ, такимъ образомъ, имѣть въ виду, что его требованія, повысившіяся вслѣдствіе указанного выше вздорожанія цѣнъ, должны будутъ противостоять неизмѣненнымъ цѣнамъ заграничныхъ фабрикантовъ.

Но полученіе сырыхъ материаловъ 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 материалъ. Принимая во вниманіе полнѣшую необходимость употребленія лучшаго сырого материала, какъ напр., при отливкахъ магнитныхъ частей динамомашинъ, а также трудность, даже невозможность, полученія у насъ материаловъ, которые вполнѣ бы удовлетворяли поставленнымъ требованіямъ, становится вполнѣ понятнымъ, что мы за нашими сырыми материалами, главнѣйшимъ образомъ, должны обращаться за границу.

Пошлина на сырой материалъ, такимъ образомъ, имѣеться для электротехнической фабрикацій такое же значеніе, какъ и на готовые фабрикаты, такъ какъ сырье материалы либо должны ввозиться, либо для тѣхъ материаловъ, которые будутъ добыты внутри страны, цѣны опредѣляются не дешевле, чѣмъ и на обложенные пошлиной заграничные материалы.

Чтобы доказать, насколько русскій фабриканть платить, въ общемъ, за свои сырье материалы, больше пошлинь, 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 отдельныхъ частей).

ТАБЛИЦА I.

Динамомашина посто- Вѣсъ § та- Пошл. Сумма янного тока въ 50 к. в. пуды рифа за пудъ р. к. Готовая машина. . . 180 167² 2,10 378 —

Главныя составныя части (включая отбросы):

Чугунныя части . . .	125	150 ¹	— 90	112	50
Лакированныя изоли- рованныя проволоки для обмотки . . .	23	156 ²	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 главныя материалы, не считая вовсе мелкихъ материаловъ, превышаетъ пошлину на готовый фабрикатъ на 26^{1/2}%.

Возьмемъ еще для примѣра 500 саж. свинцово-аго кабеля высокаго напряженія съ поперечнымъ сѣченіемъ мѣди въ 310 кв. мм.

ТАБЛИЦА II.

Вѣсъ § та- Пошл. Сумма пуды рифа за пудъ р. к. Готовый кабель. . . 422 155 3 1266 —

Материалъ, потреб- ный для изгото- вленія кабеля:

Мѣдная проволока 3,23 мм. діам.	185	155 ²	6	1110	—
Свинецъ	171	146 ¹	— 15	25	56
Джутъ	60	184	9	540	—
				16,5	56

Въ этомъ случаѣ на главныя составныя материалы въ общей сложности, на 32% выше, чѣмъ на готовый фабрикатъ.

Не трудно привести еще много такихъ примѣровъ.

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

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

рожныхъ путей для переѣзда изъ какого-нибудь одного русскаго пункта въ другой заграничный, дешевле обходится тотъ путь, большая часть котораго 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 путемъ лишь 25 коп.

Если сравнить транспортные расходы, напр., между С.-Петербургомъ и любымъ другимъ городомъ Россіи съ тѣми же расходами по провозу между этимъ послѣднимъ и какимъ-либо заграничнымъ пунктомъ, то всегда окажется, что провозъ изъ-за границы, если принять во вниманіе 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 первого пути меньше, а именно: для динамо приблизительно 1%, для кабелей на 11,7%, для сырой мѣди 2,5%. Разстояніе между Брюсселемъ и Харьковомъ (2754 вер.) на 105% больше, нежели разстояніе отъ С.-Петербурга до Харькова (1342 версты), а прогнозная плата для динамо только на 55% и для проволокъ на 14% выше.

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

За: динамо кабель сырью 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 въ сомъ въ 100 пудовъ изъ Петербурга въ Омскъ, круглымъ числомъ 3300 километровъ, стоитъ 93 руб., или около 5% съ цѣны машины; та же машина можетъ быть перевезена черезъ всю Францію, около 800 километровъ, за 24. руб., т. е. около 1,2% съ цѣны.

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

Въ виду внутренней связи, существующей между отдельными фабрикаціонными 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 благопріятномъ только для этой одной отрасли.

Но русская электротехника, на нашъ взглядъ, можетъ и должна настоятельно требовать ревизіи тѣхъ постановлений, отъ которыхъ зависить будущее развитіе. Многія государственные и для государственной жизни весьма важныя отрасли (флотъ и войска, желѣзныя дороги и иныя

учрежденія) въ важныхъ частяхъ своей дѣятельности опираются на электротехнику.

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

Н. Б.—6.

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, поляризационные элементы и т. п., подъ коэффиціентомъ полезнаго дѣйствія подразумѣвается отношеніе мощности, въ вольтамперахъ, къ той же мощности, сложенной съ потерями въ приборѣ. Коэффиціентъ 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 измѣрены ваттметромъ при синусоидальной электродвижущей силѣ питающаго тока.

4. Въ поляризационныхъ батареяхъ, потери слагаются изъ электрическаго сопротивленія и "химическаго гистерезиса" электролита и обыкновенно весьма значительны. Онъ зависитъ отъ частоты тока, его напряженія и температуры электролита и должны быть опредѣляемы при синусоидальной дѣйствующей электродвижущей силѣ питающаго тока, — если не сдѣлано какихъ-либо оговорокъ.

Кажущійся коэффиціентъ полезнаго дѣйствія.

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

тельно отдаваемой мощностью и кажущейся мощностью, или полученными вольтамперами.

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

Такъ какъ кажущійся коэффиціентъ полезнаго дѣйствія прибора, производящаго электрическую энергию, 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 коэффиціентъ реакціи самоиндукціи.

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

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

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

Показатель мощности равенъ
работающ. (ваттная) составляющ. тока \times напряженіе
полный токъ \times напряженіе

Коэффиціентъ реакціи самоиндукціи равенъ:
неработающ. (безваттн.) слагающ. тока \times напряженіе.
полный токъ \times напряженіе
 $= \frac{\text{дѣйствительная мощность}}{\text{вольтамперы}}$

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

Условные 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 — сопротивление.

X_x — реакція цѣпи $(\omega L - \frac{I}{\omega C})$

Z_z — кажущееся сопротивление.

L_l — реакція самоиндукціи (ωL).

C_c — емкость.

Прописныя буквы относятся къ графическимъ расчетамъ.

Разрядные расстоянія.

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

Величины напряженій представляютъ среднюю квадратичную и выражены въ киловольтахъ.

Кило- вольты	Разстоянія.		Кило- вольты	Разстоянія.	
	дюймы.	санти-		дюймы	санти-
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 этихъ правилъ во французскомъ журнале „L'Eclairage Electrique“ была помѣщена статья Гильбера, съ которой мы считаемъ полезнымъ познакомить нашихъ читателей въ виду ея большого интереса.

Однимъ изъ недостатковъ классификаціи Комиссіи является то, что нѣкоторые приборы, напримѣръ, униполярныя динамо, двигатели перемѣнного тока съ пластинчатыми индукторами (роторами) не подходятъ ни къ одному изъ классовъ. По мнѣнію Гильбера, лучше было бы установить слѣдующія четыре группы: машины постоянного тока, выпрямленного тока, перемѣнного тока и, наконецъ, машины дающія одновременно и постоянный и перемѣнный токъ, полиформическая, по классификаціи Блонделя.

Къ первой группѣ можно было бы отнести машины постоянного тока съ коллекторами (динамо, двигатели, обратители, повысители напряженія, двигатели-динамо и динамоторы), и машины безъ коллектора (униполярныя динамо); третья дѣлилась бы на синхронныя и асинхронныя машины, съ коллекторомъ или безъ онаго, и на неподвижные индукціонные приборы (напр. трансформаторы); наконецъ, четвертую составили бы т. н. полиформические генераторы, т. е. динамо, дающія нѣсколько видовъ электрической энергіи, полиформические неподвижные трансформаторы, и полиформические трансформаторы съ подвижными частями.

Для большой точности Комиссія предлагаетъ измѣрять потери, называемыя ею „потерями отъ нагрузки“ (load losses). Это терминъ во всякомъ случаѣ неподходящій, такъ какъ, по самому опредѣлению, въ число этихъ потерь входятъ увеличенія потерь, зависящія отъ тренія въ подшипникахъ вслѣдствіе натяженія ремня, отъ увеличенія давленія въ зубчатыхъ передачахъ и т. п.—которыми Комиссія предлагаетъ пренебрегать. Наоборотъ, эти потери, по мнѣнію Гильбера, слѣдуетъ принимать въ расчетъ для большей точности, тѣмъ болѣе, что за послѣднее время было сдѣлано много опытовъ относительно коэффиціента тренія въ подшипникахъ въ зависимости отъ матеріала подшипниковъ, температуры и т. п., результа ты которыхъ можно было бы заключить въ таблицу и включить таковую въ правила. Мощность, теряемую вслѣдствіе тренія при полной нагрузкѣ, можно было бы вычислить на основаніи извѣстной гипотезы натяженія двухъ частицъ и при тѣхъ же условіяхъ соединенія, т. е. предполагая, что валы электрическихъ приборовъ и приборовъ, проводимыхъ ими или приводящихъ ихъ въ движение, находятся въ одной горизонтальной плоскости.

Затѣмъ Комиссія пренебрегаетъ потерями отъ тренія и сопротивленія воздуха въ случаѣ непосредственного соединенія машины съ сообщающими ей вращеніе двигателемъ,—въ виду невозможности практическаго ихъ определенія. На это Гильбер замѣчаетъ, что во Франціи, гдѣ нѣть ничего невозможнаго, дѣлаются подобныя определенія, отдѣляя машину отъ двигателя и приводя ее въ движение или электродвигателемъ, который въ случаѣ альтернатора можетъ быть ея возбудителемъ, или же пуская машину какъ двигатель постоянного или перемѣнного тока и отдѣляя затѣмъ потери отъ тренія и сопротивленія воздуха отъ потери на гистерезисѣ и токи Фуко.

Для определенія потерь при работѣ безъ нагрузки Гильберъ предлагаетъ не дѣлать одинъ опытъ,

какъ это говорятъ американскія правила, а построить кривую потерь при холостомъ ходѣ въ функции напряженія у зажимовъ и при постоянной скорости, заставляя испытываемую машину работать какъ двигатель. Эти опыты дѣлаются, давъ машинѣ проработать нѣкоторое время подъ нагрузкой для того, чтобы подшипники и, по возможности, самая машина приняли свою нормальную температуру. Кривая эта можетъ быть построена не только для напряженій, близкихъ къ нормальному, но для самыхъ низкихъ напряженій, такъ чтобы имѣть возможность продолжить кривую до оси мощности и такимъ образомъ определить отдельно потери отъ тренія и сопротивленія воздуха, предполагая, конечно, что эти потери остаются постоянными со скоростью. Регулированіе этой послѣдней дѣлается съ помощью реостата, лучше—водянаго; не безполезенъ также при этомъ тахометръ.

Если имѣется двигатель, точная данная котораго извѣстна, то въ предыдущемъ методѣ предпочтительно пользоваться именно имъ и измѣрять потери отъ тренія и сопротивленія воздуха съ увеличивающимся возбужденіемъ.

Оба метода даютъ весьма совпадающіе результаты, но второй требуетъ меньше времени.

Разъ извѣстна кривая, можно узнать мощность, расходуемую на холостомъ ходѣ, при какомъ угодно напряженіи.

Способъ определенія потерь отъ нагрузки для машины съ коллекторами, синхронныхъ или асинхронныхъ, не практиченъ, въ особенности, для машинъ съ металлическими щетками.

Слѣдуетъ замѣтить также, что невозможно принять, чтобы полезное дѣйствіе альтернаторовъ измѣрялось при работе на неиндуктивныхъ сопротивленіяхъ; гораздо важнѣе указывать полезное дѣйствіе при нормальныхъ условіяхъ съ приведеніемъ показателя мощности, такъ какъ это именно представляеть интересъ для покупателя.

Относительные потери въ арматурѣ врачающихся обратителей слѣдуетъ замѣтить, что коэффиціенты, даваемые правилами, соотвѣтствуютъ показателю мощности, равному единицѣ, и синусоидальной кривой магнитнаго потока,—тогда какъ на самомъ дѣлѣ получение точно синусоидальной кривой невозможно; разницу между теоретическими и наиболѣе часто встрѣчающимися практическими случаями можно хорошо уяснить себѣ изъ сопоставленія данныхъ американской Комиссіи съ результатами, полученными Г. Каппомъ. Коэффиціенты, соотвѣтствующіе случаю, когда показатель мощности отличенъ отъ единицы, одинаково легко выводятся изъ анализа теоретической кривой такъ же, какъ и въ случаяхъ разсмотрѣнныхъ Г. Каппомъ.

Указанія на вычисленіе повышенія температуры также не вполнѣ точны. Единственный точный способъ слѣдующій: изъ сопротивленія въ холодномъ состояніи выводится сопротивленіе при 0° по формулы:

$$R_0 = \frac{R}{1 + 0.004t}$$

а затѣмъ температура обмотки получается изъ уравненія $R_t = R_0 (1 + 0.004 T)$,

откуда получаемъ повышеніе температуры вычитая изъ T температуру въ моментъ производства испытаний.

При опытахъ на нагреваніе, какъ напр. для вычиленія потерь при холостомъ ходѣ, не слѣдуетъ ограничиваться однимъ только измѣреніемъ сопротивленій. Лучше произвести рядъ опытовъ хотя бы черезъ каждый часъ и затѣмъ результаты изобразить кривой величины сопротивленій въ функции времени, которая и дастъ возможность убѣдиться въ равновѣсіи температуры и даетъ большую точность при измѣрѣніи.

Точно также большой помощью при определеніи

сопротивленија въ холодномъ состояніи, измѣреніе котораго трудно, является кривая закона возрастанія сопротивленија въ теченіи испытанія и въ функции времени.

Необходимо также, чтобы сопротивление опредѣлялось всегда при одинаковыхъ условіяхъ; для этого, какъ и дѣлаютъ многіе конструкторы, на опредѣленныхъ пластинахъ коллектора помѣщаются небольшіе зажимы.

Предѣлы повышенія температуры, даваемые правилами для различныхъ частей электрическихъ приборовъ, слишкомъ обобщены: очевидно, напримѣръ, что машина, изолированная мicanитомъ, можетъ переносить болѣе высокую температуру сравнительно съ машинами, изолированными бумагой, джутомъ и т. п. Точно также обмотка электромагнита, не покрытая внутри, напр., лакомъ, переносить низкую температуру противъ лакированной. Для трансформаторовъ съ жидкой изоляціей, и для трансформаторовъ, охлаждающихся на воздухѣ, неправильно брать одинаковые предѣлы. Испытанія діэлектрическаго значенія изоляціи весьма полезны, хотя въ некоторыхъ случаяхъ они могутъ повредить машину.

Весьма удобными являются рекомендуемыя Комиссіей опытныя напряженія, которая довольно далеки отъ предлагавшихся, напр., Джексономъ при его опытахъ съ трансформаторами и въ то разъ превышавшихъ нормальное напряженіе.

Употребленіе терминовъ „варіація“ и „пульсація“ для обозначенія колебанія угловой скорости (*deplacement angulaire périodique*) царового двигателя и степени плавности хода (*coefficient de régularisation*) не вполнѣ удачно въ виду того, что варіація имѣть болѣе общій смыслъ, а слово пульсація уже употребляется въ электричествѣ; но пользованіе этими терминами для обозначенія колебанія угловой скорости альтернатора, приводимаго въ дѣйствіе паровымъ двигателемъ, по отношенію къ волнѣ, которая существовала бы при равномѣрной скорости, и для обозначенія величины этого колебанія въ % средней скорости за періодъ,—неудобно. Было бы послѣдовательнѣе это послѣднее обозначать словомъ „степень плавности измѣненія частоты“ по аналогіи со степенью равномѣрности механическаго двигателя, приводящаго альтернаторъ въ движение *). Было бы также весьма полезно, если бы Комиссія пополнила статью о регулировкѣ соответственными таблицами.

Опредѣленіе номинальной мощности альтернатора въ киловаттахъ для неиндуктивной нагрузкіи не можетъ быть принято, такъ какъ это поведеть лишь къ спорамъ и недоразумѣніямъ.

Покупатель не интересуется тѣмъ, что машина можетъ развить мощность въ столько-то киловаттъ, когда при промышленныхъ условіяхъ работы она даетъ только 60—80% этой мощности. Необходимо опредѣлять номинальную мощность въ киловаттахъ съ приведеніемъ показателя мощности или лучше въ киловольтамперахъ, указывая всегда Cosф. Дѣйствительно, единственная вещь, которой интересуется эксплоатирующей машину,—это дѣйствительная мощность и наибольший токъ, который можетъ дать альтернаторъ при нормальному напряженіи.

Въ классификаціи напряженій отсутствуютъ 440 вольтъ, соотвѣтствующіе пятипроводной системѣ.

Весьма удобными являются величины перегрузокъ и соотвѣтствующіе предѣлы повышенія температуры. По меньшей мѣрѣ, два изъ дополненій, которыми кончаются правила, бесполезны. Опредѣленіе полезного дѣйствія приборовъ, производящихъ сдвигъ фазъ (какъ напр., перевозбужденный синхронный двигатель) приборовъ, повышающихъ показатель мощности сѣти (какъ возбудитель асинхрон-

аго генератора, какъ наконецъ, реактивная катушка, конденсаторъ, поляризаторъ),—очевидно полезно; но опредѣленіе кажущагося коэффи. полезнаго дѣйствія, т. е. отношеніе мощности дѣйствительно отдаваемой приборомъ, имѣющимъ собственный сдвигъ фазы, къ, кажущейся мощности имъ получаемой,—не интересно, такъ какъ показатель мощности рассматриваемыхъ приборовъ обыкновенно дается. Неизвѣстно также значеніе нового „коэффиціента реакціи самониндукції“, т. е. отношенія мощности, называемой нѣкоторыми авторами „мощностью возбужденія“ (произведеніе напряженія на беззваттный токъ) къ кажущейся мощности, или вольтампераамъ.

Резюмируя все сказанное, должно признать, что, несмотря на нѣкоторыя неточности и пропуски, правила, выработанныя американской Комиссіей, могутъ оказать большую помощь фабрикантамъ и покупателямъ.

Электромагнитный динамометръ системы проф. Грау.

Для измѣренія мощности, развиваемой машиной, обыкновенно употребляются приборы, дѣйствіе которыхъ основывается на преобразованіи развиваемой механической энергіи въ теплоту; осуществляется это, по большей части, съ помощью тормаза, дѣйствующаго на шкивъ для ременной передачи или на особый, специально для этой цѣли конструированный дискъ, насаженный на ось машины. Къ сожалѣнію, обычные приборы для испытанія машинъ не свободны отъ существенныхъ недостатковъ, особенно вслѣдствіе несовершенного равновѣсія трущейся части такихъ приборовъ. Затѣмъ, немаловажное значеніе имѣть крайняя затруднительность вполнѣ правильной установки прибора.

Приборъ, свободный отъ подобныхъ недостатковъ, построенный проф. Грау, состоитъ въ слѣдующемъ. Мѣдный дискъ *S*, насаженный на валъ машины, вращается между полюсами подковообразнаго электромагнита (фиг. 1 и 2). Этотъ дискъ, при помощи особыхъ приспособленій (напр., патрона, подобнаго примѣняемымъ на токарн. станкѣ), очень легко устанавливается строго концентрически относительно вала машины. Къ одному изъ полюсовъ этого электромагнита прикрепленъ неравноплечный рычагъ, на длинномъ плечѣ которого перемѣщается гирька *G*, а на концѣ короткаго плеча имѣется противовѣсъ *B*.

Если электромагнитъ возбужденъ, то при вращеніи диска въ послѣднемъ возникаютъ токи Фуко, производящіе тормазящее дѣйствіе на дискъ. При постоянной скорости вращенія диска и постоянномъ возбужденіи электромагнита, сила тормаженія остается постоянной, и она можетъ быть уравновѣшена надлежащей установкой гирьки *G*. Величину силы тормаженія можно измѣнить въ извѣстныхъ предѣлахъ, ослабляя или усиливая возбуждающій токъ, а также измѣняя разстояніе между полюсами электромагнитовъ.

Если черезъ *R* обозначить разстояніе между центромъ диска и точкой приложения тормазящей силы *P*, а черезъ *n*—число оборотовъ диска въ минуту, то развивающая машиною энергія *A* опредѣляется равенствомъ:

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

гдѣ *R* выражено въ метрахъ, а *P*—въ въ килограммахъ. Имѣя въ виду, что множитель

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

есть величина постоянная и извѣстная для каждого

*). Сообразно съ этимъ, правильнѣе переводить pulsation терминомъ „степень равномѣрности“ механическаго двигателя (см. стр. 190, № 14, въ текстѣ и въ примѣч.).

Прим. пер.

отдельного прибора, предыдущему выражению можно дать следующий видъ:

$$A = k n P.$$

Величина силы P определяется, при равновесии рычага, положением гирьки G (фиг. 3)

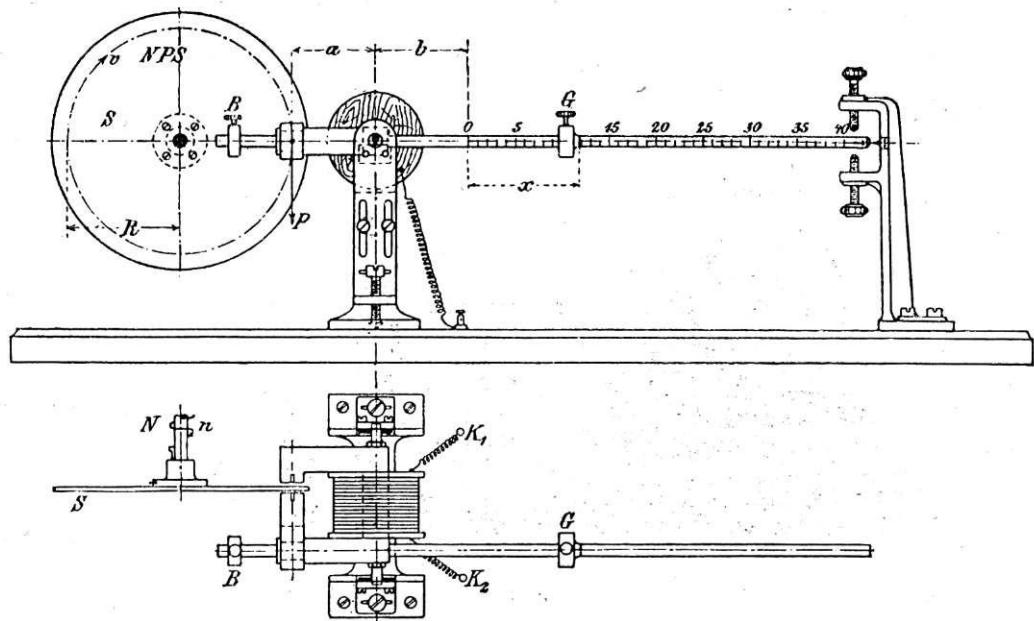
$$P = \frac{(L-b)G}{a} = \frac{xG}{a} = Cx,$$

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

давать прямо непосредственныя значения работы, развиваемой испытываемой машиной.

Вообще, для работы съ приборомъ проф. Граундтъ необходимы знать силу питающаго тока; нужно только, чтобы во время каждого отдельного испытания сила тока оставалась постоянной; впрочемъ, измѣненіе силы тока во время опыта тотчасъ же отразится рѣзкимъ нарушеніемъ равновесія прибора. Установка подвижной гирьки чрезвычайно просто и перемѣщеніе ея на 1 м.м. уже замѣтно отъзывается на положеніи рычага.

На точность результатовъ при пользованіи этимъ



Фиг. 1 и 2.

Отсюда видно, что сила торможенія P пропорциональна величинѣ перемѣщенія гирьки G . Подставивъ это значение P въ первое равенство, получимъ:

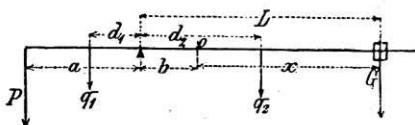
$$A = k n Cx;$$

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

$$A = C' n x.$$

Итакъ, работа машины пропорциональна произведению числа оборотовъ вала и величинѣ перемѣщенія подвижнаго груза динамометра.

Производство испытаний съ помощью описаннаго прибора допускаетъ значительныя упрощенія въ



Фиг. 3.

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

приборомъ оказывать вліяніе слѣдующія двѣ причины:

- 1) треніе воздуха о дискъ и воздушные потоки въ узкомъ междуполюсномъ пространствѣ;
- 2) въ случаѣ испытанія электродвигателей, — измѣненіе силы магнитнаго поля, вслѣдствіе магнитной утечки въ индукторѣ электродвигателя.

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

Что же касается второй причины — утечки силовыхъ линій поля электродвигателя, то, въ виду значительного разстоянія между самимъ электродвигателемъ и дискомъ динамометра, число силовыхъ линій, дѣйствующихъ на дискъ тормазящимъ образомъ, также ничтожно. Если, однако, желательно опредѣлить и это вліяніе, то поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Сначала опредѣляютъ энергию, поглощаемую электродвигателемъ при данной скорости вращенія его и при работе безъ нагрузки; затѣмъ замѣняютъ мѣдный дискъ на его валу совершено такимъ же дискомъ, изготовленнымъ не изъ металла, а напр., изъ целлулоида, и снова измѣряютъ энергию, потребляемую электродвигателемъ при той же самой скo-

ности вращения. Разность результатовъ этихъ двухъ измѣрений дастъ величину энергіи, поглощаемой мѣднымъ дискомъ подъ дѣйствіемъ силовыхъ линій магнитнаго поля электродвигателя.

Конструкторъ произвелъ со своимъ приборомъ, построеннымъ на 0,5 л. с., рядъ испытаний, примѣнивъ его къ электродвигателю въ одну лош. силу. Приборъ Грау (фиг. 4) имѣлъ слѣдующія данныя:

$$R = 0,115 \text{ м.}$$

$$G = 0,5 \text{ кгр.}$$

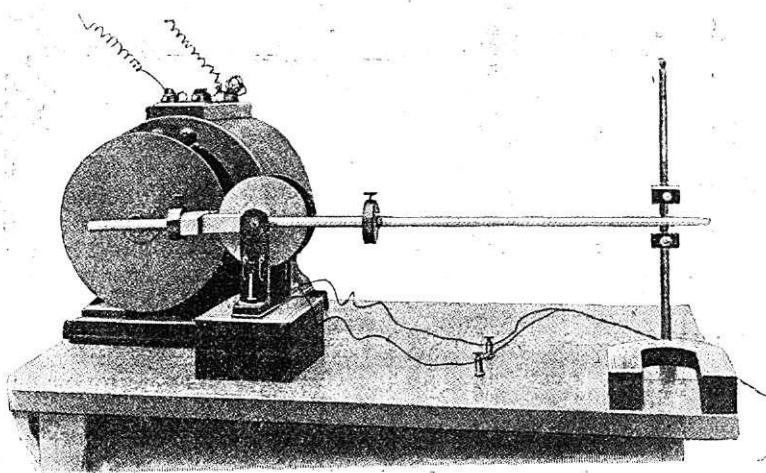
$$a = 0,095 \text{ м.},$$

откуда

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

Потребляемая электродвигателемъ мощность, въ лоп. силахъ.	Число оборотовъ въ минуту.	Отдаваемая электровыпушечная мощность, въ л. с.	Коэффициентъ полезнаго дѣйствія.
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 абсциссъ откладывать потребляемую электродвигателемъ мощность, а на оси ординатъ —



Фиг. 4.

Вычисление велось по формуле:

$$A = C' n x.$$

Потребляемую электродвигателемъ энергию измѣрили съ помощью ваттметра и затѣмъ перевычисляли въ лош. силахъ. Токъ для электромагнита динамометра, въ 16 вольтъ напряженіемъ, доставлялся акку-

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

Установка прибора весьма несложная, а производство отсчета въ достаточной мѣрѣ просто и удобно.

(E. T. Z., 1900).



Фиг. 5.

муляторною батарею; особенно тщательно измѣрялась скорость вращенія ротора электродвигателя.

Полученные результаты проф. Грау приводятъ въ слѣдующей таблицѣ:

О магнитной утечкѣ въ трансформаторахъ.

Статья Дж. Л. Вайтхэда.

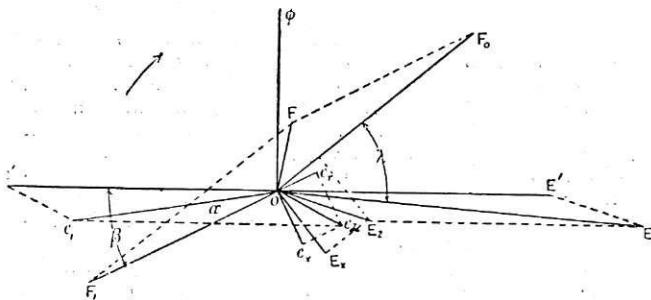
Для вычислениія контроль-электродвижущей силы, возникающей въ трансформаторахъ вслѣдствіе магнитной утечки, предложено уже нѣсколько различныхъ формулъ и определений; точно также различными образомъ выводится ея влияніе на регулировку трансформаторовъ. Причиной существующаго разногласія является, повидимому, присутствіе 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 определеніе влиянія магнитной утечки на регулировку трансформаторовъ и новый способъ вычислениія совокупнаго дѣйствія обѣихъ электродвижущихъ силъ въ данномъ трансформаторѣ на основаніи одного только измѣрения или на основаніи размѣровъ трансформатора.

Въ основаніе дальнѣйшихъ выводовъ положено представлениѣ, что при переходѣ или утечкѣ силовыхъ линій 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.

Рассмотримъ простой трансформаторъ съ замкнутой магнитной цѣпью и двумя обмотками, расположеными параллельно и рядомъ другъ съ другомъ. Первичный и вторичный токи направлены почти противоположно однѣ другому; уголъ между ними отличается отъ 180° лишь на небольшой уголъ, который опредѣляетъ ихъ равнодѣйствующую, служащую намагничивающимъ токомъ для потока главного сердечника, потока, окружающего обѣ обмотки. Но если, такимъ образомъ, обѣ магнитодвижущія силы, вызываемыя амперъ-витками двухъ катушекъ, почти нейтрализуютъ другъ друга, поскольку дѣло касается сердечника, то онъ обѣ совмѣстно усиливаютъ утечку силовыхъ линий чрезъ пространство между обмотками. Результатомъ этого является поле, наиболѣе сильное въ центрѣ и ослабѣвающее къ обоимъ краямъ катушекъ. Это поле образуется двумя отдѣльными потоками, изъ которыхъ каждый окружає одну обмотку и вызываетъ контрѣ-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 фазы силы тока и электродвижущей силы во вторичной цѣпи. Эта зависимость яснѣе всего можетъ быть выражена графически помошью діаграммы Штейнметца (фиг. 6). Вращеніе векторовъ предположено



Фиг. 6.

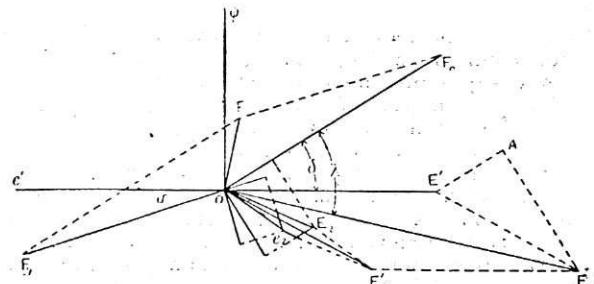
здѣсь въ направленіи движенія часовой стрѣлки, и для потока сердечника $O\Phi$ принятая вертикальная линія; электродвижущая сила Oe' вторичной обмотки отстаетъ по фазѣ отъ $O\Phi$ на 90° ; OF_1 представляетъ силу вторичного тока, отстающую отъ своей электродвижущей силы на нѣкоторый уголъ β ; на 90°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

Равнодѣйствующей Oe_x и Oe_t , является Oe_z , которая съ Oe' слагается Oe , изображающую такимъ образомъ разность потенціаловъ у зажимовъ вторичной обмотки; OF , равнодѣйствующая OF_1 и OF_0 , т. е. сила вторичного и первичного тока, представляется намагничивающимъ токомъ, который опережаетъ $O\Phi$ на уголъ, опредѣляющій гистерезисъ; на 90° и 180° позади OF_1 , слѣдуютъ векторы электродвижущихъ силъ утечки и омического паденія потенціала; 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 коэффиціентъ трансформированія равенъ единицѣ. Тогда паденіе потенціала въ трансформаторѣ представляется разностью между OE_0 и e ; величина этой разности зависитъ отъ величины и взаимного положенія Oe_z и OE_z , т. е. отъ величинъ электродвижущихъ силъ утечки. Мы, такимъ образомъ, соединимъ электродвижущую силу утечки и омического паденія потенціала въ каждой обмоткѣ; такъ какъ каждая изъ нихъ оказываетъ дѣйствіе на регулировку трансформатора, то мы разсмотримъ ихъ равнодѣйствующую и выразимъ ее какъ паденіе потенціала въ кажущемся сопротивленіи.

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

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



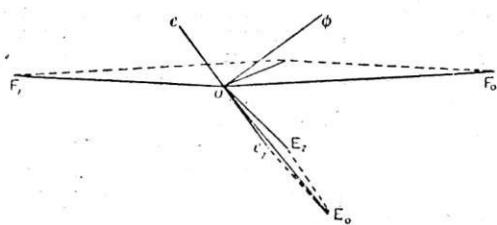
Фиг. 7.

ставляетъ разность потенціаловъ у зажимовъ вторичной обмотки; OE'_0 — равнодѣйствующую электродвижущую силу въ кажущемся сопротивленіи, со средоточенной только въ первичной обмоткѣ; α — уголъ отставания между силой тока и электродвижущей силой во вторичной обмоткѣ; λ — соотвѣтственный уголъ для первичной обмотки, почти равный углу δ фиг. 6; наконецъ, разность между OE_0 и Oe , фиг. 6 (т. е. паденіе потенціала), почти равна разности между OE_0 и Oe' (фиг. 7).

Фиг. 7 не представляетъ собой дѣйствительного распределенія различныхъ силъ въ трансформаторѣ; но она можетъ быть полезна для определенія регулировки послѣдняго. Дѣйствительно, OE' равно Oe , т. е. электродвижущая сила нагрузки; уголъ δ почти равенъ углу α , который можетъ быть определенъ для каждого трансформатора; такимъ образомъ, зная длину и направленіе вектора OE' или, что то же, $E'E_0$, мы можемъ определить паденіе потенціала въ трансформаторѣ, т. е. разность между OE_0 и Oe ; $E'E_0$ является равнодѣйствующей омического паденія потенціала и электродвижущей силы утечки; первая величина известна для каждого данного 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 направление вектора $E'E_0$; величину же послѣдняго измѣняютъ, коротко замыкая вторичную обмотку и сообщая первичной такую электро-

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

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



Фиг. 8.

ней электродвижущая сила должна быть равна и противоположна Oe_2 : она изображается линіею Oe . Индуктирующій потокъ $O\Phi$ опережаетъ Oe на 90° ; OF_0 —сила первичнаго тока; OE_z представляетъ паденіе напряженія въ кажущемся сопротивлѣніи первичной обмотки, въ которой, кроме того, потокомъ сердечника индуктируется контрь-электродвижущая сила, равная Oe (равная—при сдѣланномъ выше предположеніи, что коэффиціентъ трансформированія равенъ 1); электродвижущая сила, сообщаемая зажимамъ первичной обмотки, должна поэтому заключать въ себѣ, кроме OE_z , 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 равнодѣйствующей OE_0 , равной $E'E_0$ фиг. 7; другими словами, эта сила представляетъ равнодѣйствующую напряженій, поглощаемыхъ кажущимися сопротивленіями обѣихъ обмотокъ. Такъ какъ омическіе паденія потенціала можетъ быть вычислено, то весь треугольникъ $E'E_0A$ становится опредѣленнымъ; собственно, электродвижущая сила утечки представляется линіею 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 жѣлѣзныхъ дорогахъ.

Статья I. Дрешера.

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

же при неаккуратномъ уходѣ за воздушными проводами.

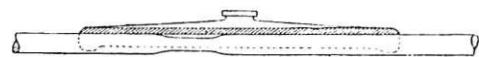
Причины разрывовъ воздушаго провода вообще можно отнести къ двумъ различнымъ группамъ:

- 1, уменьшеніе поперечнаго съченія провода;
- 2, случайные причины поврежденія провода.

1. Уменьшеніе поперечнаго съченія провода.

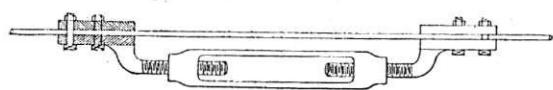
Линейный проводъ прикрѣпляется къ подвѣскамъ (какого-бы то ни было типа) однимъ изъ двухъ способовъ: въ однихъ случаяхъ проводъ припаиваются къ подвѣскѣ, въ другихъ—зажимаютъ въ тискахъ или какимъ-либо инымъ путемъ.

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



Фиг. 9.

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



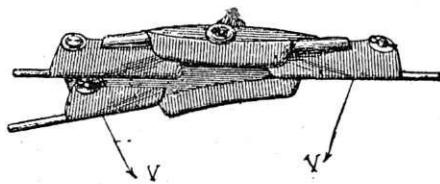
Фиг. 10.

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 проволокамъ одни примѣняютъ мягкий припой, другіе—твердый; въ послѣднемъ случаѣ, однако, припаянное мѣсто изнашивается вообще медленнѣе, чѣмъсосѣднія части провода, что является одною изъ причинъ нежелательнаго уточненія провода.

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

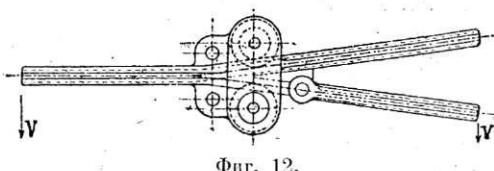
Вызывающее различными причинами искрообразованіе равнымъ образомъ оказываетъ очень вред-



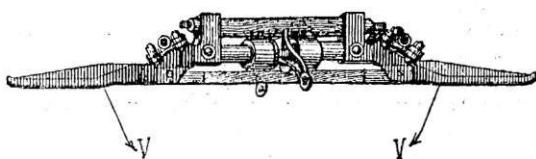
Фиг. 11.

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

стахъ скрѣпленія проводовъ (фиг. 15 и 16) и даже при прохожденіи подъ простыми, но плохо установленными подвѣсками провода. Показанные на фиг. 11—16 случаи уменьшения линейного провода обусловливаются не только искрообразованіемъ, но также, при

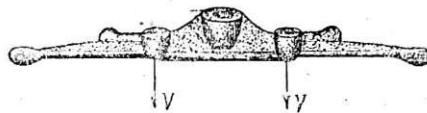


Фиг. 12.

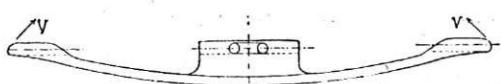


Фиг. 13.

нѣправильными подвѣсками провода. Показанные на фиг. 11—16 случаи уменьшения линейного провода обусловливаются не только искрообразованіемъ, но также, при

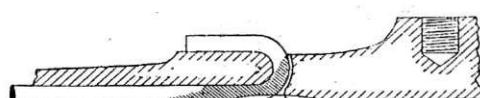


Фиг. 14.



Фиг. 15.

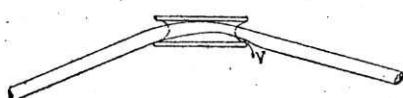
нѣправильной конструкціи установочныхъ принадлежностей,—ударами собираителя тока о линейный проводъ и, вслѣдствіе сего, непосредственнымъ об-



Фиг. 16.

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

Значительное искрообразованіе и неизбѣжное утоньшеніе провода, при пользованіи роликомъ, обусловливается также наличностью крутыхъ закругленій, при чмѣкъ контакtnый роликъ, образуя слишкомъ



Фиг. 17.

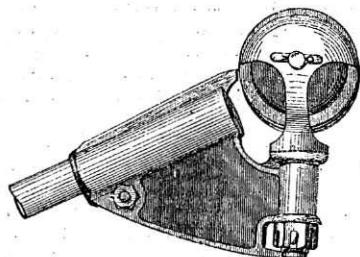
острые углы съ линейнымъ проводомъ, наносить послѣднему удары, вредно отзывающіеся на службѣ провода (фиг. 17).

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

* Наиболѣе сминающіеся части на фиг. 11—17 отмѣчены знакомъ V.

следуетъ считать нѣправильнымъ; эти подвѣски должны имѣть непремѣнно не менѣе 15 дюйм., какъ лучше поддающіяся равномѣрному изгибу и сопротивляющія болѣе плавному закругленію воздушнаго провода. Кромѣ того, въ послѣднемъ случаѣ значительно ослабляется сила почти неизбѣжныхъ на практикѣ ударовъ ролика въ линейный проводъ.

Помимо этого средства, важное влияніе оказывается самая конструкція собираителя тока. Какъ показано на фиг. 18, роликъ долженъ быть прикрѣпленъ



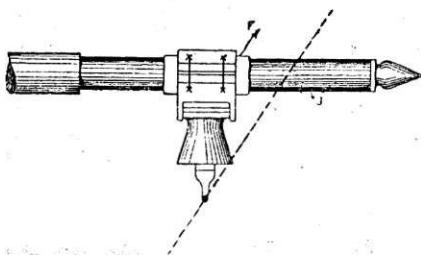
Фиг. 18.

не къ шесту, а къ особому вертикальному стержню, свободно вращающемуся въ своемъ подшипнике.

Искрообразованіе наблюдается также при скольженіи ролика по линейному проводу, а равно при соскашиваніи ролика; подъ токомъ; наконецъ, слѣдуетъ указать еще на покрываніе провода слоемъ льда зимой. Для избѣжанія послѣдняго явленія слѣдуетъ ежегодѣльно смазывать проводъ смѣсью деягъ 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 безполезна *).

Искрообразованіе при короткомъ замыканіи, наблюдалось при паденіи постороннихъ (телефонныхъ и телеграфныхъ) проводовъ на линейные трамвайные провода, при разрывѣ подвѣсныхъ проволокъ, наконецъ, при удараѣ молніи, неизбѣжно влечеть за собою расплываніе линейного провода.

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



Фиг. 19.

F—фибровая прокладка, J—изолирующая трубка.

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

* Въ Америкѣ съ указаніемъ цѣлью примѣняется другое, болѣе дѣйствительное средство. Въ тотъ вечеръ, когда послѣ оттепели ожидаются сильное пониженіе температуры съ образованіемъ гололедицы, пускаютъ по линии, чрезъ определенные промежутки времени, вагоны съ особыми зубчатыми роликами. Послѣдніе скальзываютъ съ линейного провода образующееся наслоненіе льда, не допуская образования сколько нибудь замѣтной коры на проводѣ; см. «Электричество» 1899 г., стр. 337. *Прим. Редакціи.*

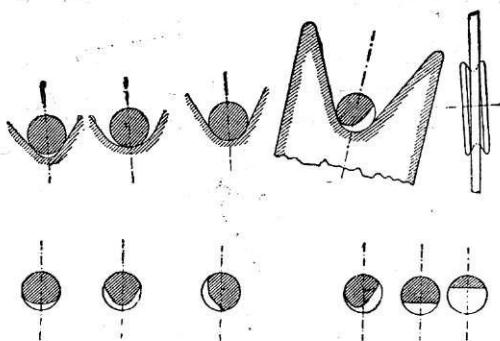
водимостью консоли и столба, а также свойствами прилегающей къ столбу почвы. Во избѣжаніе этого консоли слѣдуетъ тщательно изолировать отъ линейного провода, напр., какъ показано на фиг. 19.

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 приходятся въ негодность въ теченіе короткаго периода времени. При обычныхъ же условіяхъ продолжительность службы подвѣсныхъ проволокъ составляетъ 7 лѣтъ, хотя частичные неисправности замѣчаются уже на пятомъ-шестомъ году, и конечно, такія попорченныя части должны быть своевременно замѣняемы новою проволокою.

Если собиратель тока оказываетъ слишкомъ большое давление на линейный проводъ, то продолжительность службы послѣднаго 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 направлениі, такъ что въ точкахъ прикрепленія 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 собираителя тока на линейный проводъ не должно превышать 4—7 кгр. Однако, при не вполнѣ правильной установкѣ линейного 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 непремѣнно по соображенію съ данными линейного провода, а также со способами его прикрепленія; въ особенности же слѣдуетъ имѣть въ виду достижение наибольшей поверхности контакта между роликомъ и проводомъ. На прилагаемыхъ фиг. 20—30 наглядно



Фиг. 20—30.

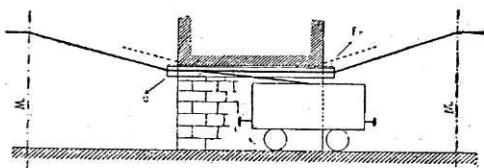
показано вліяніе, оказываемое формой ролика на изнашиваніе проводовъ, а также приведены наиболѣе часто наблюдаемыя формы пришедшихъ въ негодность проводовъ.

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

На нѣкоторыхъ электрическихъ трамваяхъ польз-

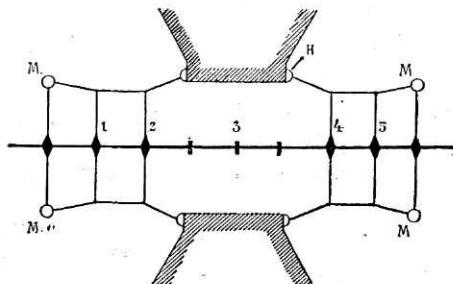
уются контактными роликами изъ фосфористой бронзы; но подобная экономія въ расходахъ на ролики неизбѣжно ведетъ къ преждевременному изнашиванію линейныхъ проводовъ.

Если электрическая дорога проходитъ подъ мостами, виадуками, арками и иными сооруженіями, причемъ вслѣдствіе пониженія провода давленіе собираителя тока на проводъ въ такихъ мѣстахъ весьма сильно возрастаетъ, то весьма рекомендуется, въ интересахъ безопасности установки, принимать особыя предосторожности противъ соприкосновенія линейного провода съ землей; во-первыхъ, подвѣсныя проволоки слѣдуетъ располагать одну отъ другой не далѣе, какъ на разстояніи 2 метровъ; во-вторыхъ, для той части линейного 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 с, 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.

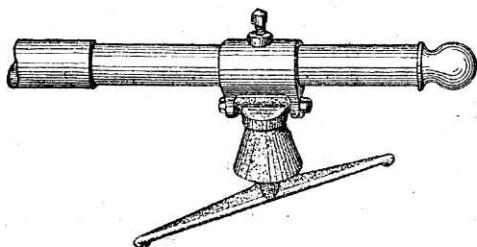
Указанное возрастаніе давленія собираителя тока на проводъ можно ослабить надлежащимъ устройствомъ собираителя тока, которое, напр., можетъ состоять въ томъ, что перемѣщеніе токопріемника автоматически измѣняетъ давленіе дѣйствующей на него пружины.

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

Наконецъ, причиной преждевременного изнашиванія линейного провода являются мѣстныя искривленія провода при небрежномъ обращеніи съ нимъ при подвѣшиваніи, а также плохое изготавленіе проводовъ; послѣднее, впрочемъ, въ настоящее время встрѣчается какъ рѣдкое исключение.

Слѣдуетъ отмѣтить еще, что, при тормаженіи ва-

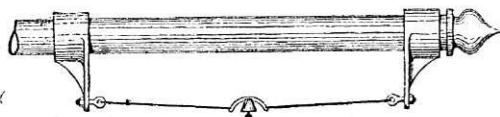
гона, короткое замыкание цепи электродвигателя не редко вызывает настолько сильное нагревание провода в точке прикосновения к собирателю тока, что проводъ плавится и разрывается. Во избежание этого



Фиг. 33.

рекомендуется снабжать цепи электродвигателей очень быстро действующими автоматическими выключателями.

По новейшимъ опытнымъ даннымъ продолжительность службы линейного провода, при надлежа-



Фиг. 34.

щемъ устройствъ линии и уходъ за нею, составляетъ въ среднемъ 10 лѣтъ на прямолинейныхъ частяхъ пути и 6—8 лѣтъ на закругленіяхъ; само собою разумѣется, что на продолжительность службы проводовъ весьма значительное влияние оказывается и густота движенія вагоновъ.

На электрическихъ дорогахъ замѣна линейного провода по частямъ производится уже черезъ 6—8 лѣтъ службы, сначала на наиболѣе крупныхъ кривыхъ пути, а затѣмъ на прямолинейныхъ частяхъ пути; въ большинствѣ случаевъ первоначальное сѣченіе провода уменьшается къ этому времени на 25%.

На трамвайныхъ, пользующихся въ качествѣ собирателя тока контактною дугой, чрезъ опредѣленные промежутки времени слѣдуетъ замѣнять одновременно весь линейный проводъ или, по крайней мѣрѣ, большую его часть, ибо вслѣдствіе непрерывного тренія контактной дуги о проводъ, послѣдній изнашивается почти въ одинаковой мѣрѣ по всей длине.

Послѣ 10—12-лѣтней службы линейного провода строеніе мѣди становится зернистымъ и проводъ долженъ быть замѣненъ новымъ. Для того, чтобы имѣть точную свѣдѣнія о состояніи линейного провода, рекомендуется производить, примѣрно, каждые полгода, испытаніе провода на разрывъ.

2. Случайныя причины поврежденія провода.

Въ то время, какъ вредное дѣйствіе указанныхъ въ первой части настоящей статьи причинъ разрыва линейныхъ проводовъ можно въ значительной мѣрѣ ограничить путемъ надлежащаго выбора исключительно хорошаго установочнаго матеріала и внимательнѣмъ надзоромъ надъ установкою,—поврежденія, вызываемыя въ линейныхъ проводахъ различными случайными причинами, не такъ легко поддаются устранению.

Изъ числа сравнительно болѣе или менѣе часто дѣйствующихъ причинъ такого рода особаго вниманія заслуживаютъ слѣдующія:

1. Разрывъ оттяжекъ и, какъ неизбѣжное слѣдствіе его, увеличенное натяженіе линейного провода.

2. Зацѣпленіе собирателя тока за подвѣску для линейного провода, особенно часто случающеся на воздушныхъ стрѣлкахъ и въ мѣстахъ прикрепленія линейного провода; подобныя поврежденія особенно чащи, когда собиратель тока наклоненъ въ сторону движенія. Эта недостатокъ можно значительно ослабить пользованіемъ роликами надлежащей конструкціи; именно, самый роликъ рекомендуется снабжать особой коробкой въ видѣ змѣйной головы; затѣмъ, коробка эта не должна быть наглоухо прикреплена къ шесту собирателя тока. Точно также, шесть собирателя тока не слѣдуетъ наглоухо закрѣплять къ крыши вагона; рекомендуется устанавливать его на перемѣщающейся въ пазахъ доскѣ, не толстой и не слишкомъ прочной, такъ, чтобы она ломалась при чрезмѣрномъ давленіи; подобное же замѣчаніе относится и къ устройству электрическаго соединенія собирателя тока съ главными проводами въ вагонѣ.

3. Соскакивание контактнаго ролика съ линейного провода, сопровождающееся ударами собирателя тока о части, поддерживающія линейный проводъ; при этомъ имѣющаця на собиратель тока веревка можетъ закрутиться около линейного провода. Обыкновенно контактный роликъ соскакиваетъ на дурно построенныхъ закругленіяхъ, а на прямыхъ — въ томъ только случаѣ, когда вслѣдствіе плохого стыка между рельсами вагонъ испытываетъ качанія; кроме того, это наблюдается также при значительно износившихся роликахъ: въ такомъ случаѣ роликъ ударяется о подвѣску провода, стрѣлки и т. п.

4. Защемленіе линейного провода между роликомъ и его коробкой, когда промежутокъ между ними слишкомъ великъ; подобное явленіе происходитъ вслѣдствіе постепенного стачивания ролика съ вѣнчаной стороны и сопровождается или искривленіемъ линейного провода или разрывомъ подвѣсной проволоки, если только не вызываетъ разрыва самаго линейного провода.

5. Паденіе тяжелыхъ предметовъ на линейный проводъ (телефонные столбы, лѣса вокругъ сооружаемыхъ зданій, большия куски коры близъ ростущихъ деревьевъ и др.) и механическія поврежденія проводовъ при тушеніи возникающихъ вблизи пожаровъ.

6. Паденіе столбовъ, поддерживающихъ линейные провода, вслѣдствіе гнѣнія или во время сильной бури, или, наконецъ, вслѣдствіе несоразмѣрной нагрузкіи.

7. Ударъ экипажей или сошедшихъ съ рельсъ вагоновъ о столбы, поддерживающіе линейные провода, а также задѣваніе ихъ за упавшій на землю конецъ оборвавшейся подвѣсной проволоки.

8. Слишкомъ сильное провисаніе линейного провода, вслѣдствіе увеличенія пролета при разрывѣ подвѣсныхъ проволокъ.

9. Очень сильные морозы. Подобную опасность представляютъ разрывы и иныхъ воздушныхъ проводовъ, несущихъ токи высокаго напряженія. Для того, чтобы упавшій проводъ возможно скоро прикрепить къ ближайшему столбу, дереву и т. п., необходимо иметь въ каждой вагонѣ-двигателе резиновую ленту въ 2 метра длиной, кусокъ резиновой трубки, кусокъ грубаго холста и пару резиновыхъ перчатокъ. Поездная прислуга, а также путевые сторожа должны быть практически ознакомлены съ приемами обращенія съ проводами, несущими токъ.

Во избежание значительныхъ поврежденій на электрическихъ желѣзныхъ дорогахъ необходимо, чтобы поѣздная прислуга и путевые сторожа немедленно доносили управлению дороги о всякой малѣйшей неисправности; для достиженія этой цели слѣдовало бы рекомендовать назначать небольшое вознагражденіе за каждое подобное сообщеніе.

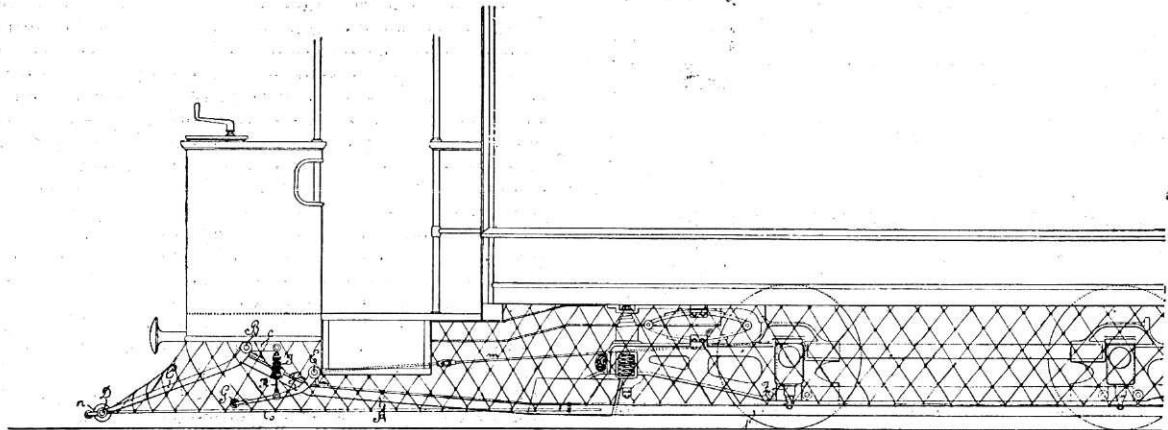
(Ztschr. f. Elektrotechnik, 1900).

Первый Всероссийский Электротехнический Съездъ.

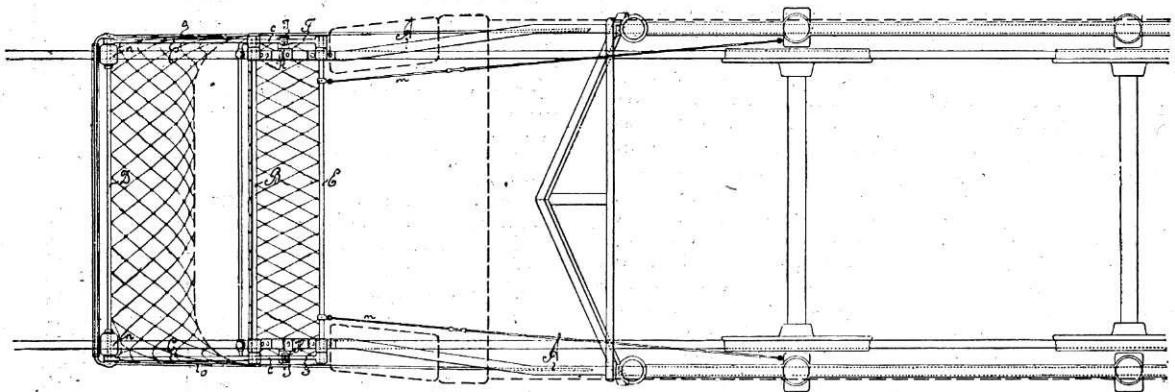
Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданіяхъ 1-го
Отдѣла Съезда.

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

краткимъ, но цѣннымъ описаніемъ, А. Г. Бессонъ устанавливаетъ необходимость тщательныхъ предварительныхъ испытаний всякихъ приборовъ подобного рода и затѣмъ приводить результаты весьма цѣнныхъ испытаний нѣкоторыхъ изъ описанныхъ имъ приборовъ. Испытания эти были произведены въ недавнее время въ Будапештѣ, подъ руководствомъ венгерского министерства торговли. Результаты этихъ испытаний оказались весьма неутѣшительными: ни одинъ изъ изслѣдованныхъ приборовъ не удовлетворялъ требованіямъ безусловной защиты человѣка отъ смерти, не говоря уже о болѣе или менѣе значительныхъ пораненіяхъ и ушибахъ, которыми должно сопровождаться столкновеніе человѣка съ вагономъ электрического трамвая. Послѣдніго, т. е. пол-



Фиг. 35.



Фиг. 36.

стей. Отмѣтивъ, во введеніи, что вопросъ рационального устройства предохранительныхъ приборовъ для трамвая еще далеко не исчерпанъ, и указавъ, что въ недалекомъ будущемъ вопросъ о защите людей отъ опасности, сопряженной съ столкновеніемъ 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 прикрепленія къ вагону (неподвижные и подвижные; передъ площадкой вагона и передъ колесами) и по способу дѣйствія (автоматические и управляемые вагоновожатымъ). Не ограничиваясь этимъ

ной безвредности столкновенія для людей или животныхъ, нельзя и требовать отъ защитительныхъ приборовъ (этотъ вопросъ весьма обстоятельно выясненъ докладчикомъ). Цѣль защитительного прибора, какъ вполнѣ правильно замѣчаетъ А. Г. Бессонъ,—устранить возможность смертельного исхода столкновенія и по возможности сдѣлать пораненія (вообще, неизбѣжныя при столкновеніи) менѣе опасными для здоровья потерпѣвшаго.

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

1. Впереди вагона устроенъ приборъ, по возможності 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 вполнѣ 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 расположены, что слѣдить за всѣми переломами и кривыми путемъ.

Самое устройство прибора А. Г. Бессона (фиг. 35 и 36) состоитъ въ слѣдующемъ. Къ буксовымъ коробкамъ осей прикрѣплена, посредствомъ жесткихъ пружинъ *Z*, прочный желѣзный брусь *A*; идущий вдоль всего вагона; для большей прочности онъ соединяется съ буксовыми коробками еще посредствомъ тяги *t*. Этотъ брусъ расположены надъ самой землей, отнюдь однако не касаясь ея. Вдоль бруса *A* протянута мягкая, гибкая, но крѣпкая металлическая сѣть, прикрѣпленная внизу къ брусу *A*, а вверху—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 наложены катки *n*, скользящіе по рельсамъ, когда рама достигаетъ земли. Концы стержня *D* соединены съ брускомъ *A* еще при посредствѣ тяги *O*, служащихъ также для прикрѣпленія боковыхъ сѣтокъ. Отъ рычаговъ *C*, стержня *D* и тяги *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 помѣщающающеся на брусе *A* осью *E*, рычагами *F* и стержнемъ *G*, также обтянутая сѣткой. Обѣ рамы взаимно связаны парою стержней *H*, соединенныхъ, съ одной стороны, съ концомъ съ рычагомъ *C*, а съ другой стороны—съ рычагомъ *F*. Эти стержни *H* проходятъ чрезъ пружины *I*, помѣщающіеся въ колодкахъ, и въ нижней части этихъ колодокъ имѣютъ упоръ, а въ верхней—регулирующую гайку.

Передняя рама устанавливается такъ, чтобы вѣнчанья 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 определенную высоту. Если на пути встрѣчается какое-либо препятствіе, и въ этотъ моментъ передняя рама прилегаетъ къ землѣ, то она или приметъ это тѣло въ свою сѣтку, или проволочить 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 закрывать доступъ къ колесамъ, а также, какъ видно на фиг. 35 и 36, и подъ вагонные подножки.

Внимательное изученіе вопроса объ огражденіи жизни человѣка, при столкновеніи съ вагономъ трамвая,—продолжаетъ А. Г. Бессонъ,—ясно показываетъ, что для этого огражденіе 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 сѣщенія между колесомъ и рельсомъ и къ сокращенію промежутка времени, потребного для поглощенія живой силы движущагося вагона, во время его тормаженія.

Для иллюстраціи этихъ положеній докладчикъ

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

Въ заключеніе А. Г. Бессона, повторивъ основныя 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 Съѣздомъ 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 назначению результатовъ. Вмѣстѣ съ симъ, для подробнаго разсмотрѣнія выводовъ по всѣмъ возбужденнымъ въ докладѣ вопросамъ и для обстоятельной разработки ихъ Съѣздомъ была избрана особая Комиссія. Заключеніе означеннай Комиссіи, принятное затѣмъ Съѣздомъ, приведено уже въ № 10—11 нашего журнала (стр. 157).

А. Л. Линевъ.—Устройство и завѣданіе хозяйственнымъ способомъ городскими и электротехническими предпріятіями.—Первую часть своего доклада А. Л. Линевъ посвящаетъ исторіи развитія электротехническихъ предпріятій въ городахъ Англіи и Германіи. Веденіе ходяйства городскихъ предпріятій самими городами въ Англіи есть движение послѣднихъ двухъ десятилѣтій, причемъ введеніе электричества для освѣщенія и передачи энергіи совпало и какъ бы служило главнымъ толчкомъ для практическаго осуществленія этого движения. До 70-хъ годовъ и законодательство и общество считали всѣ городскія предпріятія, приносящія доходъ, исключительно концессіоннымъ дѣломъ. Но при содѣйствії законодательной власти эксплоатация городскихъ предпріятій хозяйственнымъ способомъ началась прививаться по-всемѣстно, сначала медленно и какъ бы съ неувѣренностью, а со второй половины 90-хъ годовъ гигантскими шагами, особенно въ провинціальныхъ городахъ Англіи. То же, въ общемъ, явленіе наблюдалось и въ Германіи. Лондонъ и Берлинъ еще остаются отъ провинцій въ отношеніи примѣненія принципа, что городъ долженъ сдѣлаться своимъ собственнымъ концессіонеромъ, но и для нихъ сравнительно недалеко время перехода всѣхъ городскихъ предпріятій, эксплоатируемыхъ частными предпринимателями, въ руки города. Во второй части доклада А. Л. Линевъ, разсматриваетъ важнѣйшія послѣдствія перехода городскихъ электрическихъ дорогъ изъ пользованія частныхъ обществъ въ завѣданіе городовъ. Эксплоатациія трамваевъ городскими управлініями прежде всего вліяетъ на увеличеніе числа пассажировъ и доходности предпріятія, несмотря на то, что въ большинствѣ случаевъ проездная плата съ переходомъ трамвая къ городу понижалась. Затѣмъ, передача трамваевъ въ руки городского управлія имѣла почти вездѣ слѣдствіемъ сокращеніе рабочаго времени служащихъ при эксплоатациіи трамвая и увеличеніе 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, связанныя 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 эксплоатации городскихъ предприятий хозяйственнымъ способомъ.

Изъ послѣдовавшаго по предмету настоящаго доклада обмѣну мнѣній выяснилось: 1) что оборудование крупныхъ электротехническихъ предприятий не всегда оказывается по силамъ для городскихъ управлений, а эксплоатация таковыхъ предприятий хозяйственнымъ способомъ не всегда представляется выгодной; 2) что эксплоатация предприятий городомъ не всегда на практикѣ даетъ для населенія выгоды и удобства, существимыя однако и при концессионномъ способѣ эксплоатации; 3) что на ряду съ электрическимъ освѣщеніемъ и электрическими трамваями, города могли бы съ выгодой эксплоатировать и телефонныя сѣти, и 4) что кромѣ хозяйственного и концессионного способа оборудования и эксплоатации городскихъ электрическихъ предприятий могутъ существовать съ успѣхомъ и дѣйствительно практикуются нѣкоторые иные способы.

По предложенію Предсѣдательствующаго, Собрание приняло слѣдующую резолюцію: Съѣздъ, выслушавъ докладъ А. Л. Линева, выказываетъ, что нельзѧ установить правильный для постройки и эксплоатации электрическихъ предприятий городскими управлениями и что одинъ или другой способъ осуществленія предприятий можетъ быть болѣе выгоднымъ въ каждомъ данномъ случаѣ, и выражаетъ пожеланіе, чтобы при решеніи подобныхъ вопросовъ были привлакаемы специалисты и техническія общества. Вмѣстѣ съ симъ, въ виду важности возбужденаго докладчикомъ вопроса, Собрание просить Комитетъ Съѣзда собрать матеріалы по этому докладу и внести его на разсмотрѣніе будущаго Съѣзда; съ цѣлью же обсужденія и выработки плана собирания матеріаловъ Собрание постановило организовать Комиссію изъ всѣхъ представителей Городскихъ Управлений на Съѣздѣ. Означенная Комиссія, признавъ принципъ муниципализаціи городскихъ электрическихъ сооружений наиболѣе желательнымъ и принявъ во вниманіе и другие способы осуществленія городскихъ предприятий, пришла къ слѣдующему заключенію, принятому также и Съѣздомъ: 1) просить Постоянный Комитетъ Съѣзовъ обратиться ко всѣмъ городскимъ общественнымъ управлениямъ съ запросами по имѣющей быть выработанной программѣ: а) о принятыхъ способахъ веденія ими городскихъ электрическихъ предприятий; б) о причинахъ, побудившихъ ихъ принять хозяйственный, арендный, или концессіонный способъ эксплоатации, и в) объ удастахъ и неудобствахъ, обнаруженныхъ практикой при устройствѣ и эксплоатации предприятий; II) просить Комитетъ озаботиться выработкой нормальныхъ договоровъ и основныхъ условій на предметъ производства работъ и эксплоатации электрическаго освѣщенія, тяги и распределенія электрической энергіи для техническихъ цѣлей, причемъ пригласить къ содѣйствію 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 эксплоатации токовъ высокаго напряженія.—Число смертельныхъ случаевъ, вызванныхъ электрическимъ токомъ, изъ году въ годъ увеличивается, по мѣрѣ распространения электрическаго освѣщенія и вообще развитія эксплоатации 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 поражаетъ;

при какихъ условіяхъ оно губительно дѣйствуетъ и т. д. Результаты подобныхъ обслѣдований 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 пораженіи молнией 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 опасные), дѣйствуя, главнымъ образомъ, на нервную систему, вызываютъ вообще остановку дыханія и разстройство кровообращенія, но измѣненія въ нервной системѣ, вызываемыя этими токами, обыкновенно, настолько преходящія, что при благопріятныхъ условіяхъ функция дыханія восстанавливается.

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

По мнѣнію докладчика, всеѣ вообще приемы поданія 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 неожиданный ударъ при какой-либо неосторожности или неумѣніи обращаться съ аппаратами.

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

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

2. На станціяхъ и заводахъ, эксплоатирующихъ электрическую энергию, должны быть на лицо все необходимыя пособія для оказанія первой помощи; такія пособія предпочтительнее иметь на мѣстѣ работы для того, чтобы перевязочные и иные матеріалы были всегда подъ рукой.

3. Подобныя же ящики съ необходимыми пособіями слѣдуетъ снабжать партии, отправляющіяся на работы далеко отъ станціи.

Постановленіе Съѣзда по предмету настоящаго доклада помѣщено уже въ № 10—11 „Электричествѣ“ (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 управлениемъ, и 284—частныхъ, не пользующихся городскими улицами и площадями и не отпускающихъ энергию на сторону за плату. По даннымъ на 1 ноября 1899 г. эксплоатация электрической энергіи въ С.-Петербургѣ представляется, между прочимъ, въ слѣдующихъ цифрахъ:

	Центр. ст.	Частн. ст.	Всего.
Число станций	10	284	294
Мощность, въ паров. лош. силахъ	25.012,5	25.893,5	50.906
Число паровыхъ двига- телей	44	364	408
" газовыхъ двига- телей	7	91	98
" динамомашинъ .	26	476	502
" дуговыхъ лампъ .	931	2.386	3.317
" лампъ накалива- ния, средней си- лы свѣта въ 16 свѣчей	232.000	219.951	451.951

Переходя засимъ къ разсмотрѣнію нормального договора городского общественнаго управления съ владѣльцами центральныхъ станций, докладчикъ отмѣтываетъ весьма существенное дополненіе къ этому договору, послѣдовавшее въ административномъ порядке. Именно, отъ центральныхъ станций отобрана подписька, обязывающая ихъ перемѣнить 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 отдельныхъ цифровыхъ данныхъ, касающихся дѣйствія С.-Петербургскихъ центральныхъ станций.

(Г. Н. Шароевъ).—О техническихъ и экономическихъ соображеніяхъ, необходимыхъ для Городскихъ Управлений, разрабатываемыхъ 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 эксплоатации машины, приборовъ и принадлежностей въ Россіи и за границей, имѣетъ цѣлью доказать, что о доходности электротехническихъ предприятій въ Россіи нельзя судить по аналогичнымъ предприятіямъ Западной Европы. Между тѣмъ Городскія Управления, предлагая концессіи на оборудование и эксплоатацию электрическаго освѣщенія и электрическихъ городскихъ дорогъ, ставятъ иногда столь высокія требованія въ коммерческомъ и техническомъ отношеніяхъ, что добросовѣстное выполнение принимаемыхъ концессіонерами обязательствъ оказывается невыполнимымъ, чѣмъ тормозится дѣло пріобщенія городовъ къ сравнительно высшимъ формамъ культурной жизни. По мнѣнію доклада, города, приступая къ назначению конкурса, должны предварительно выяснить какъ сущность предприятія, такъ и все требования, обеспечивающія солидное выполнение 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 электрохимическими путемъ веществъ, представляетъ собой общій и потому бѣглый обзоръ электрохимической промышленности, въ которомъ главное вниманіе удѣ-

лено различнымъ примѣненіямъ продуктовъ этой промышленности. Авторъ подробнѣе указываетъ на значеніе алюминія для производства термическихъ процессовъ, по извѣстному способу Гольдшмидта, которымъ выполняются, главнымъ образомъ, три цѣли: 1) получение въ сплавленномъ состояніи и химически чистомъ видѣ такихъ трудноплавкихъ металловъ, какъ хлоръ, марганецъ и т. д.; эти же металлы, полученные обычнымъ металлургическимъ методомъ, возстановленіемъ изъ окисей углемъ, всегда содержатъ въ себѣ примѣсъ углерода; 2) получение 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) получение весьма интенсивныхъ и легко управляемыхъ тепловыхъ дѣйствій. Изъ послѣднихъ г. Кракау останавливаются на сваркѣ рельсовыхъ стыковъ, какъ на способѣ, обѣщающемъ получить большое практическое значение. Сварка эта производится слѣдующимъ образомъ. Спаиваемые концы рельса, помочь 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 медленного охлажденія, окружена снаружи пескомъ. На рельсовый стыкъ попадаетъ сперва корундъ, тотчасъ же застывая и образуя на рельсѣ тонкую пленку, предохраняя его отъ выливающейся вслѣдъ затѣмъ желѣза; послѣднее же сообщаетъ концамъ рельса столько тепла, что они хорошо свариваются другъ съ другомъ. Какъ показали специально произведенныя опыты, мѣсто такого спая трамвайныхъ рельсъ въ 180 мм. высоты выдерживаетъ грузъ въ 40 тоннъ, причемъ это мѣсто прогибается лишь на 2 мм., при разстояніи его отъ опоры на 35 см.

Изъ примѣненій другихъ электрохимическихъ продуктовъ, указанныхъ г. Кракау, отмѣтимъ слѣдующія. Ракеты и бомбы съ магніемъ 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 Геренуса изготавливаетъ реостаты, обладающіе большимъ сопротивленіемъ и выносящіе гораздо болѣе сильные токи, чѣмъ металлические реостаты. Все болѣе обширные размѣры принимаетъ употребленіе электролитически изготовленныхъ растворовъ бѣллиныхъ солей; общая мощность установокъ, сдѣланныхъ съ этой цѣлью одной только фирмой Сименсъ и Гальске, превышаетъ 100 лош. силъ (средняя мощность установки — 20 силъ). Соли надѣбрной кислоты, которая получается 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 журнале (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 вопросѣ, надъ разрѣшеніемъ кото-
рого онъ много и съ такими успѣхомъ потрудился,
въ общемъ является краткой исторіей развитія теле-
графированія помошью электромагнитныхъ волнъ.
Указавъ, что опубликованіе въ концѣ 80-хъ годовъ
опыты Герца дали сильный толчокъ къ разработкѣ
указанного вопроса, докладчикъ поясняетъ идею пе-
редачи 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 до-
кладѣ, строго держится описательного метода излож-
енія и совершенно не касается математической
теоріи вопроса. Подробно разобравъ сущность явле-
нія сигнализациіи на примитивныхъ приборахъ Цен-
дера и Тюрпена и описавъ когереръ Бранли, А. С.
Поповъ останавливается на послѣдующихъ усовер-
шенствованіяхъ (въ числѣ коихъ многія принадлежатъ
докладчику) лишь постолку, поскольку они ведутъ къ лучшему разрѣшенію вопроса, коему по-
священъ настоящій докладъ. Слѣдуетъ, между про-
чимъ, отмѣтить построенный докладчикомъ еще въ
1895 г. приборъ для записи электрическихъ колеба-
ний, происходящихъ въ атмосфѣре, названный впо-
слѣдствіи „грозоотмѣтчикомъ“ и содержащий въ
существенныхъ частяхъ современного пріемника при-
бора для телеграфированія безъ проводовъ *). Пере-
ходя къ приборамъ Маркони, докладчикъ счѣль
должнымъ остановиться на вопросѣ о приоритетѣ
открытия метода телеграфированія помошью электро-
магнитныхъ колебаній. Вопросъ этотъ, осложненный
тѣмъ обстоятельствомъ, что Маркони, въ своихъ
привилегіяхъ, приписываетъ себѣ много общезнѣ-
стныхъ фактъ, игнорируя работы другихъ ученыхъ,
въ особенности же Лоджа, и замалчивая имя Бранли,
открытиемъ которого онъ воспользовался, доклад-
чикъ разрѣшаетъ весьма осторожнно. „Быть ли из-
вѣстенъ Маркони мой приборъ, или нѣтъ“, говорятъ
докладчикъ, — „во всякомъ случаѣ моя комби-
нація реле, трубы **) и электромагнитного моло-
точка послужила основою первой привилегіи Мар-
кони, какъ новая комбинація уже извѣстныхъ при-
боровъ. Не подлежитъ, конечно, сомнѣнію, что первые
практическіе результаты по телеграфированію на значительныя разстоянія были достигнуты Мар-
кони прежде другихъ. Вообще же, вопросы о приоритетѣ
на новыя изобрѣтенія въ настоящее время ча-
сто трудно разрѣшимы по существу вслѣдствія того,
что многія лица одновременно занимаются однимъ
и тѣмъ же вопросомъ, и могутъ решаться лишь ча-
сто формальнымъ образомъ, по времени печатнаго
опубликованія работъ.“

Въ дальнѣйшемъ А. С. Поповъ приводитъ исто-
рию успѣховъ телеграфированія безъ проводовъ, че-
редуя дальнѣйшіе опыты Маркони (или вѣрнѣе,
Wireless Telegraph Co.) и опыты, произведенныя имъ
въ сотрудничествѣ съ его ассистентомъ П. Н. Ры-
бкинымъ и завѣдующимъ кронштадтскимъ крѣпост-
нымъ телеграфомъ кап. Троицкимъ.

Докладъ заканчивается мыслью, что неустанная
и дружная работа многихъ лицъ осуществить въ
ближкомъ будущемъ широкое примѣненіе этого но-
ваго способа телеграфированія.

Н. Д.

Обзоръ докладовъ, читанныхъ въ засѣданіяхъ 5-го От-
дѣла Съезда.

**Д. Ф. Горскій.—Испытаніе аккумулятора
„Monobloc“ при помощи вспомогательного
электрода изъ кадмія.** — Докладъ г. Горского
посвященъ подробному описанію способа, которымъ

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

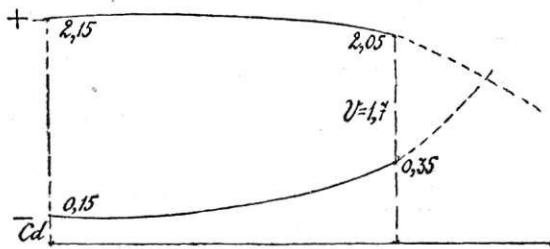
**) Когерера.

пользуется „Франко-Русское Акционерное Общество Производства Аккумуляторовъ“ для изслѣдованія различныхъ процессовъ при зарядѣ и разрядѣ аккумуляторовъ. Эта способъ основанъ на измѣненіи, въ каждомъ аккумуляторѣ, трехъ разностей потенциаловъ: 1) между зажимами аккумулятора; 2) между положительнымъ электродомъ и кислотой; 3) между отрицательнымъ электродомъ и кислотой. Измѣненія эти производятся помошью вспомогательного электрода (Parasitelectrode), каковымъ служитъ палочка изъ кадмія, длиной въ 15—20 см., толщиной въ 6—8 мм., припаянная къ проводнику. Разность потенциаловъ отсчитывается удобнѣе всего помошью какого-нибудь точного и достаточно чувствительного вольтметра, напр. нормального вольтметра Вестона со шкалой до 3 вольтъ и дѣленіями 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 изслѣдований, 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 принять за нуль.

Докладчикъ прежде всего изучилъ измѣненія разности потенциаловъ отдѣльныхъ электродовъ при разрядѣ аккумулятора. Для того, чтобы въ каждомъ случаѣ устранить влияніе второго электрода, послѣдній долженъ обладать значительнымъ запасомъ емкости, тогда какъ емкость изслѣдуемаго электрода должна быть, наоборотъ, мала. Поэтому, при изученіи измѣненій потенциала у отрицательного полюса, катодомъ служитъ тонкій листъ свинца, анодомъ пластина изъ обыкновеннаго аккумулятора, и наоборотъ. Этимъ путемъ докладчикъ получила кривую, показывающію, что разрядъ отрицательного 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 положительного электрода постепенно падаетъ съ 2,20 в. до 0,50 в. Когда изъ двухъ разряженыхъ 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 представляеть собой предѣль, къ которому стремится, при разрядѣ, потенциалы обоихъ электродовъ. На основаніи изученія кривыхъ разряда и заряда отдѣльныхъ электродовъ, произведенного надъ аккумуляторами системы „Monobloc“, Франко-Русское Общество пришло къ тому нормальному типу аккумуляторовъ, у которыхъ 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 аккумуляторъ типа „Monobloc“ и въ разряженныхъ аккумуляторъ обладаетъ еще значительнымъ запасомъ энергіи. Графикъ для разряда имѣетъ поэтомъ 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.

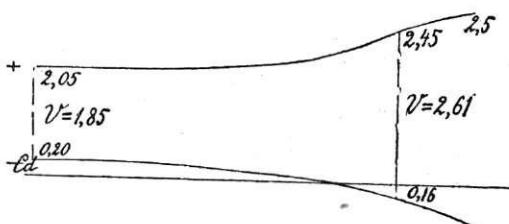
Подобнымъ же образомъ можетъ быть изслѣдо-

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 положительного



Фиг. 37.

электрода и 0,20 и —0,16 в. для отрицательного; графикъ же имѣеть 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 вполнѣ закончена. Между тѣмъ изслѣдованіе отдѣльныхъ электродовъ



Фиг. 38.

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

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

Л. Г.

Корню, бывшій предсѣдателемъ Организаціонного Комитета. Для каждой изъ секцій, которыхъ было семь (1-ая: Общіе 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 Рыбаковъ.

Въ засѣданіяхъ Секцій было сдѣлано много весьма интересныхъ сообщений, изъ которыхъ нѣкоторыя носили характеръ обзора успѣховъ, сдѣланныхъ въ той или другой области физики. Эти обзора, 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, нельзѧ обойти молчаніемъ двухъ докладовъ, представляющихъ общій интересъ, сдѣланныхъ лордомъ Кельвиномъ и проф. Пуанкаре. Лордъ Кельвинъ въ своемъ докладѣ, носящемъ название «Условія образования волнъ въ эфирѣ при движении въсомой матеріи», коснулся самой сущности нашихъ понятій объ эфирѣ и о взаимодѣйствіи 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 находить, что недостаточно однихъ наблюдений, чтобы получить знаніе. Наука не есть простое собраніе фактъ. Изъ наблюденныхъ фактъ надо вывести законы явленій. Это и дѣлаетъ математическую физику. 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 различныя ея части не были бы какъ бы отдѣльными органами одного общаго тѣла, то онъ не дѣйствовали бы другъ на друга.

Но проста ли природа? Въ этомъ нельзѧ быть увѣренными. 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 противорѣчать этой предполагаемой простотѣ. Во-первыхъ, принципъ единства природы. Дѣйствительно, если все зависить 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 обнаруживаются сложное въ простотѣ, 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.

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

Международный Физический Конгрессъ въ Парижѣ.

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

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

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

Можно различать: 1, гипотезы естественная (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 непревывности матеріи, входятъ въ эту категорію. Наконецъ, существуетъ третья категорія гипотезъ, представляющихъ изъ себя настоящія обобщенія. Эти гипотезы требуютъ опытного подтверждения.

Всѣ изслѣдователи стремятся разлагать сложные 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 дифференциальныя уравненія. Слѣдовательно, только вслѣдствіе приближительной однородности матеріи могла появиться математическая физика.

Физическія теоріи основаны на гипотезахъ второй категоріи. Ихъ цѣль не привѣрять эти гипотезы, но только предвидѣть явленія, которыхъ онѣ каѳаются. Какая бы теорія ни была принята, дифференциальныя уравненія и соотношенія, которыя онѣ выражаютъ, будуть всегда истинны. Эти истинныя соотношенія между реальными предметами единственно, чего мы можемъ достичь. Если онѣ извѣстны, то не все ли равно, замѣнимъ ли мы одно изображеніе другимъ? Этимъ объясняется то, что могутъ быть одновременно принимаемы двѣ взаимопротиворѣчащія теоріи, если только обѣ выражаютъ истинныя соотношенія.

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

Изъ этого краткаго резюма 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 современного состоянія нѣкоторыхъ отдѣловъ науки, но были и доклады о новыхъ изслѣдованіяхъ и открытияхъ.

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

жется, теперь вполнѣ 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 вольтаметра болѣе надежны и точны, чѣмъ измѣренія, произведенныя при помощи элементовъ-эталоновъ. Однако, теперь такой взглядъ врядъ ли можно считать справедливымъ. При помощи вольтаметра нельзя получить приближенія до оооо, которое даетъ кадміевый элементъ, даже если бы были въ точности извѣстны условія употребленія вольтаметра".

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 различные дѣйствія испускаемыхъ имъ лучей.

Лекціи съ демонстраціями были прочитаны также Липманомъ въ Сорбонѣ 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, доведенные теперь до высокой степени совершенства. Снимки разныхъ предметовъ, картинъ, пейзажей и даже людей не оставляютъ желать ничего лучшаго. Рядомъ со своими снимками проф. Липманъ демонстрировалъ также роскошныя цвѣтныя фотографіи спектровъ, полученные механикомъ Московскаго университета Усагинымъ.

Послѣ сообщенія проф. Липмана конгрессисты осматривали лабораторіи Сорбонны. Было бы долго описывать ихъ подробно. Упомянуть только обѣ одномъ, новомъ приборѣ, подобного которому еще нѣтъ въ другихъ лабораторіяхъ. Это колоссальный электромагнитъ проф. Бути, при помощи которого можно получать въ воздушномъ пространствѣ въ 5 м. толщиной, магнитное поле въ 4700 единицъ. Такой магнитъ можетъ теперь оказать неоцѣнимыя услуги при изученіи новыхъ явленій въ области магнитооптики.

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 Организаціоннаго Комитета. На этомъ приемѣ были демонстрированы лучшими парижскими конструкторами ихъ новые приборы и показаны съ ними опыты. Во все время конгресса члены пользовались бесплатнымъ входомъ на выставку, где имъ показывали гигантскій сидеростатъ, подвижные тротуары и т. п.

Нельзя не упомянуть обѣ одномъ нововведеніяхъ, появившихся на конгрессѣ и оказавшемъ всѣмъ большія услуги. Это выдача членамъ передъ конгрессомъ, краткихъ резюмѣ всѣхъ докладовъ, которая должны были быть сдѣланы. Эти резюмѣ были напечатаны въ специальному номерѣ журнала *"Le Mois scientifique et Industriel"*, посвященному членамъ конгресса. Кроме того, отдѣльные оттиски сообщеній (вт. полномъ видѣ) раздавались тѣмъ членамъ, которые желали принимать участіе въ преніяхъ, касавшихся этихъ сообщеній.

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

Закончился конгрессъ торжественнымъ засѣданіемъ, на которомъ были высказаны пожеланія, чтобы и впредь такие международные конгрессы собирались періодически въ разныхъ городахъ Европы. Нельзя не пожелать, чтобы и Петербургъ не былъ при этомъ забытъ.

Медонъ.
16 Августа 1900.

М. Шателенъ.

Къ вопросу о деполяризациі первичныхъ элементовъ.

(Изъ письма въ Редакцію).

Изучая различные способы деполяризациі положительного электрода въ гальваническихъ элементахъ посредствомъ веществъ, богатыхъ кислородомъ и легко разлагающихся, я обратилъ внимание 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 положительному электродѣ элемента и такимъ образомъ деполяризуетъ его. Такъ, напримѣръ, „растворъ бѣлильной извести выдѣляется при слабомъ нагреваніи кислородъ, если къ нему прибавить небольшое количество окиси кобальта, которая при этомъ дѣйствуетъ прикосновеніемъ, kontaktomъ. Самъ по себѣ растворъ бѣлильной извести при нагреваніи кислорода не выдѣляется, 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 разложенію 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 изесть даетъ окись кобальта) достаточно для разложенія неопределенно большого количества бѣлильной извести“ *).

При смѣшиваніи раствора хлорной извести съ растворомъ солей желѣза, марганца, никеля, также происходитъ образование кислорода и хлористаго кальція.

Подобного рода явленія носятъ въ химії название „контактныхъ химическихъ реакцій“, то есть возникающихъ отъ присутствія нѣкоторыхъ особыхъ тѣлъ*, и особенно чувствительныхъ въ экзотермическихъ реакціяхъ. Вотъ этотъ-то способъ получения кислорода и послужилъ мнѣ идеей скомбинировать гидроэлектрическій элементъ, отличающійся простотой конструкціи и хотя не примѣнимый практическимъ, но представляющій научный интересъ, какъ элементъ, основанный на примѣненіи въ качествѣ деполяризатора кислорода, получающагося при посредствѣ контакта.

Устройство этого элемента, какъ было сказано, довольно простое. Въ стеклянныи сосудъ, употребляемый для элемента Бунзена, ставить 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; весь элементъ ставить въ водянную ванну и нагреваютъ.

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

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

K. E. III—osv.

ОБЗОРЪ.

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 стадію развитія вступаетъ телеграфированіе безъ проводовъ, благодаря изобрѣтенію венгерца Бела-Шефера. Требовалось сконструировать пріемный аппаратъ, лишенній извѣстныхъ недостатковъ когерера и имѣющій достаточную постоянную чувствительность къ электрическимъ волнамъ. Шеферъ изобрѣлъ его въ такой формѣ.

На стеклянной изолирующей пластинкѣ наклеивался металлический (изъ станіоля) слой, который затѣмъ разрѣзывался на двѣ или больше полосокъ. Изъ первой и послѣдней полоски, соединенныхъ по слѣдовательно, и изъ гальванометра, образовывалась замкнутая цѣль. Хотя цѣль и прерывалась прорѣзами, но тѣмъ не менѣе гальванометръ указывалъ на существованіе электрическаго тока—очень слабаго впрочемъ. Имѣло слѣдовательно мѣсто перехожденіе электричества черезъ прорѣзы съ одной полоски на другую. Электропроводность прорѣзовъ была около 1 : 50 омъ. Какъ только на прорѣзы будуть направлены электрическія волны, ихъ электропроводность падаетъ до 1 : 5000 омъ. После 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 нового явленія. Сперва предполагали, что причиной являются электролитические процессы, образующіеся въ прорѣзахъ, и дѣйствительно, въ очень сырьомъ воздухѣ или при смачиваніи прорѣзовъ водой, микроскопомъ можно было замѣтить образующіяся металлическія перекрытия (соединенія), которые исчезали при паденіи на прорѣзы электрическихъ волнъ; но позднѣе обнаружилось, что аппаратъ и въ совершенно сухомъ пространствѣ и при нагреваніи даетъ тѣ же явленія колебанія силы тока, работая безупречно. Наконецъ было найдено, что прорѣзы и въ безвоздушномъ пространствѣ даютъ измѣненій 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 нового пріемнаго аппарата конечно чрезвычайно цѣнно.

Вмѣсто оловяннаго (станілеваго) слоя на стеклѣ, теперь употребляютъ „серебрянное зеркало“, металлический слой которого 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 пріемный аппаратъ Шефера, какъ видно, работаетъ по сравненію съ когереромъ Лоджа—обратно, то этотъ ученыи называетъ его антикогереромъ. Кромѣ того ясно, что послѣдовательное соединеніе прорѣзовъ выгодно отражается на чувствитель-

* Основы химії, Менделѣева, стр. 116.

ности аппарата: если у одного прореза образуются, вследствие электролиза металлическая соединенія, то правильное функционирование остальныхъ прорезовъ доводить влініе образовшагося перекрытия до минимума. Но самое главное преимущество описываемаго аппарата по сравненію съ когереромъ заключается въ ненадобности какого либо ударного приспособленія. Антикогерерь Шефера такъ чувствителенъ, что даже невидимыя для глаза искры миниатюрного звоночка могутъ быть свободно замѣчены. Такъ какъ приемный аппаратъ самъ имѣеть очень малые размѣры, то очень легко запрятать полное снаряженіе опытной принимающей и отсылающей станціи въ карманъ жилета.

Остается еще описать установку аппаратовъ, работавшихъ 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 подвѣшенной металлической проволокой; другой съ землей. Пріемная станція состояла изъ проволоки, висѣвшей на мачтѣ судна, предназначеннаго для испытаний; нижний конецъ проволоки былъ соединенъ съ антикогереромъ. Второй полюсъ послѣдняго былъ соединенъ съ желѣзнымъ оставомъ судна. Параллельно антикогереру въ отвѣтственіи 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 вполнѣ ясно въ телефонѣ, что подтверждено нѣсколькими официальными протоколами. Если разстояніе еще увеличить, то телеграфъ отказывается служить по той причинѣ, что приемный аппаратъ находится много ниже горизонта станціи отправленія. Такъ же хорошо удавались опыты, при замѣнѣ телефона реле, которое на пишущемъ аппаратѣ Морза включенному въ отвѣтственіе, давало очень ясное письмо.

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

БИБЛІОГРАФІЯ.

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

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

Эта небольшая (въ 250 страницъ) брошюра представляется, по моему, одно изъ самыхъ лучшихъ популярныхъ сочиненій по „электромагнитной теоріи свѣта“.

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

ныя доказательства, основанныя на передержкахъ и передергиваніяхъ и не выносящія сколько-нибудь внимательного и вдумчиваго разбора. Сюда можно, пожалуй, еще прибавить, что сплошь да рядомъ авторы „популярныхъ“ трудовъ проникнуты увѣренностью,—по крайней мѣрѣ такое впечатлѣніе выносится, знакомясь съ этими трудами,—что читатель не станетъ вдумываться и размышлять и всякий разъ, что чего нибудь не пойметъ, не заподозритъ — я прямо скажу — недобросовѣстности автора, который часто самъ не беретъ труда уяснить себѣ какъ слѣдуетъ предметъ, а привнести всю вину собственному невѣжеству, или же не посмѣетъ сознаться самому себѣ — не говоря ужъ о другихъ — что ничего не понялъ; подобно тому, какъ въ извѣстной 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 не было.

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

Первые четыре лекціи представляются какъ бы вступленіе; въ нихъ изложены самыя первыя основы ученія объ электричествѣ и магнетизмѣ, причемъ 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 они хороши... Но я не скажу, однажды, чтобы они 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 определенностью (см. стр. 10 и 11).

Опытъ превращенія энергіи заряженаго конденсатора въ кинетическую energiю 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 тѣнь“, обусловлено тѣмъ, что они перехватываютъ лучи — быть можетъ схожіе съ Рентгеновскими, — которые возникаютъ вслѣдствіе тихаго электрическаго разряда и которые опять-таки подобно Рентгеновскимъ, электрическимъ, эбонитовой пластинкѣ, Гарбассо же присыпываетъ явленіе тѣней тому, что тѣла, о которыхъ рѣчь, перехватываютъ частицы воздуха, зарядившіяся отъ острія и отталкиваемыя послѣднимъ...

Далѣе, 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 чёмъ 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 помѣщаются 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 смѣстью сѣриаго и сурковаго порошка и получаютъ увеличенное изображеніе, соответствующее тѣни креста — красное на желтомъ фонѣ.

ложению своего предмета, но предварительно очень отчетливо выясняет роль, значение, пользу и предельы действия, если можно такъ выразиться, различныхъ моделей, къ которымъ такъ часто прибѣгаютъ и которыми такъ часто злоупотребляютъ, къ слову сказать—при изложении электромагнитныхъ явлений.

Очень много внимания авторъ посвящаетъ,—что вполнѣ и правильно, разумѣется,—колебательному разряду кондесатора... Но можно пожалѣть, по моему, что Г. не приводитъ извѣстныхъ опыта съ вращеніемъ плоскости поляризации свѣтowego 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 во все. Повидимому, авторъ придаетъ большое значение тому, что эта модель позволяетъ какъ бы предсказать переходъ при извѣстныхъ условіяхъ простого заряда въ колебательный. Но, вѣдь, моделей, обладающихъ такимъ же свойствомъ, можно придумать сколько угодно, какъ это вытекаетъ изъ тѣхъ вполнѣ вѣрныхъ словъ автора о „моделяхъ“ вообще, о которыхъ я уже упоминалъ... Понять, въ чёмъ состоится явленіе колебательного разряда, читателю очень легко и безъ такихъ моделей и дажъ 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 и это обстоятельство никакой пользы и никакого удовольствія читателю не принесетъ, такъ какъ слишкомъ очевидно, что подобный сложный аппаратъ могъ быть построенъ лишь по слѣду того, какъ явленіе, о которомъ рѣчь, было уже открыто.

Послѣ колебательного разряда Г. переходитъ къ электрическимъ волнамъ и ихъ распространенію вдоль проволокъ, говоритъ объ „узлахъ и пучностяхъ“, о стаинномъ опыте v. Bezold'a, обнаруживающемъ ихъ аппаратъ Лехера, свойствахъ перемѣнныхъ токовъ очень большой частоты и т. д.

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

Далѣе авторъ переходитъ къ распространенію электрическихъ волнъ въ воздухѣ и вообще въ діэлектрикахъ, въ которыхъ не протянуто направляющіе ихъ проволоки; говоритъ о явленіяхъ резонаанса, обѣ отраженій и преломленій лучей электрической пертурбаціи („лучей электрич. силы“, какъ называлъ ихъ творецъ—гениальный Герцъ) и уже прямо вдается въ область Оптики электрическихъ волнъ, при чёмъ онъ всюду отмѣчаетъ и доказываетъ, что эти волны подчиняются совершенно тѣмъ же законамъ, что и свѣтовыя и ультрафиолетовыя и инфракрасныя волны.

Къ сожалѣнію, я долженъ отмѣтить, что какъ ни прекрасны вообще страницы, посвященные этому предмету, но описание извѣстного опыта надъ поглощеніемъ раскаленными натрѣвами парами именно тѣхъ свѣтовыхъ волнъ, которыхъ 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 съ мѣсъ электромагнитныхъ пертурбацій различного периода, 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 ионизированыхъ тѣмъ или другимъ путемъ газовъ на разрядъ электризованныхъ тѣлъ.

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

Въ концѣ брошюры приложенъ очень цѣнныи библиографический указатель статей по Герцовскимъ волнамъ и вообще по „Электрооптике“.

Рисунки вѣдь довольно отчетливы—ходя, правда, не отличаются особымъ изяществомъ и при томъ бѣлыя на черномъ.

Шрифтъ и печать—прекрасные.

Tay.

Elektrometallurgie und Galvanotechnik.
Ein Hand- und Nachschlagebuch fü r 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 помошью 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 гальваностегії, все же ощущается недостатокъ въ справочной книгѣ, которая заключала бы въ себѣ возможно полный сводъ всего того, что было опубликовано до сихъ поръ касательно применения 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 решить вопросъ о новизнѣ той или другой, относящейся къ названной области науки, идеи. Настоящее руководство имѣть своимъ назначениемъ восполнить указанный пробѣлъ. Забота о возможно совершенной полнотѣ была, при его составленіи, обращена прежде всего на патентную литературу, съ первыхъ началь электрометаллургіи и по настоящее время. Существенныхъ пробѣловъ, вѣроятно, не окажется и въ журнальной литературѣ, хотя послѣдняя изложена въ общемъ болѣе скжато“.

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 материалъ 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 стремлениемъ фабрикантовъ скрывать практически достигаемые ими результаты; но все же, безразличное смыщеніе несомнѣнно годныхъ процессовъ и изобрѣтений съ несомнѣнно же никуда негодными, смыщеніе данныхъ, добытыхъ научными изслѣдованіями, съ данными, взятыми изъ описаній привилегій, далеко не всегда заслуживающихъ довѣрія,—такой способъ изложения не можетъ не спутать читателя, не вполнѣ знакомо-

маго съ предметомъ. Такимъ образомъ, рецензирующее руководство мы можемъ рекомендовать лишь для лицъ, которыхъ, по имѣющемуся уже у нихъ знакомству съ электрометаллургіей, въ состояніи сами внести въ предлагаемый имъ материалъ недостающую критику и систему; такимъ лицамъ руководство Ф. Петерса, по своей полнотѣ, окажеть несомнѣнную пользу.

Л. Г.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТИЯ.

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 Электротр. заводовъ Сименсъ и Гальске. *Сотрудники*. Серебрянная медаль—А. Эйтнеръ (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 (Электротехнический) Отдѣль Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Золотая медаль—Н. Ольсенъ (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 почты и телеграфовъ. Золотая медаль—Эриксонъ. Бронзовая медаль—Нагорскій, Вальгренъ.

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

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

Группа IV (Механика).

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

Классъ 20. (Различные двигатели). Серебряная медаль. Спб. металлическій заводъ, Бр. Бромлей.

Мнимая смерть при пораженіи молнией. Докторъ Каэнъ сообщаетъ въ „Archives de médecine militaire“ о характерномъ случаѣ пораженія офицера молнией. 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 ст ритмическими вытягиваніемъ языка. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ дыханіе возстановилось, а черезъ полчаса миновала всякая опасность. По этому поводу Каэнъ замѣчаетъ, что еслибы въ данномъ случаѣ не было примѣнено искусственное дыханіе, то пораженный офицеръ умеръ бы отъ удущенія; кроме того Каэнъ обращаетъ вниманіе на то, что во многихъ случаяхъ пораженія молнией людей и животныхъ на пораженномъ не бываетъ никакихъ видимыхъ пораженій 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 предложеніе Каэнна подтверждается еще тѣмъ, что при пораженіи людей токомъ высокаго напряженія на электрическихъ установкахъ, пораженнаго въ большинствѣ случаевъ удается возвратить къ жизни, если къ нему въ точности примѣняются правила, предписанные французскимъ министерствомъ общественныхъ работъ и рекомендующія искусственное дыханіе и ритмическое вытягивание языка.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

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

О ПЕЧАТКИ.

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

Стр.	Столб.	Строка.		Слѣдуетъ читать:
138	1	16 снизу	$Q = N_2 t_e + L_2 t$,	электрическаго одиночнаго привода и работа группового привода одинаково экономичны съ механической трансмиссіей.
"	"	14 "		сравненія между собой одиночнаго привода и группового привода съ механической трансмиссіей.
"	"	3 "		

Въ рецензіи о брошюре Ю. И. Еленковскаго „Электрическое топливо“, № 12—13, с. г.

Стр.	Столб.	Строка.		Слѣдуетъ читать:
182	1	19 снизу		русскаго инженеръ-электрика (?)...

Редакторъ А. И. Смирновъ.