

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Электрическое паяніе, отливка и уплотненіе металловъ въ примѣненіи къ заводской практикѣ.

Въ журналѣ «Электричество» за послѣдніе три года не разъ помѣщались статьи, замѣтки и т. п., касающіяся электрическихъ способовъ паянія, отливки и уплотненія металловъ*) по способамъ гг. Бенардоса и Славянова. Интересъ, вызванный въ средѣ инженеровъ и техниковъ работами названныхъ изобрѣтателей, вполнѣ оправдывалъ такое частое возвращеніе въ журналѣ къ одному и тому же вопросу. Къ сожалѣнію, вслѣдствіе трудности получить точныя свѣдѣнія о дѣйствительно практическихъ примѣненіяхъ электрическихъ способовъ отливки, паянія и уплотненія, т. е. о примѣненіи ихъ въ широкихъ размѣрахъ въ заводской практикѣ, въ статьяхъ приходилось помѣщать только свѣдѣнія о лабораторныхъ изслѣдованіяхъ образцовъ спаекъ и отливокъ, да кое-какія свѣдѣнія, которыя можно было получить при посѣщеніи выставокъ, на которыхъ экспонировались работы, произведенныя по способамъ г.г. Славянова и Бенардоса. Таковы статьи М. Ш., помѣщенные въ 1893 г.; такой же характеръ имѣетъ и статья того же автора «*Электрическое паяніе, сварка и отливка*» (извлеченіе изъ отчета VIII секціи Коммиссіи экспертовъ при IV Электрической Выставкѣ Императорскаго Техническаго Общества), помѣщенная въ 1894 г. и др.

Въ настоящее время намъ удалось, однако, собрать рядъ свѣдѣній, касающихся уже чисто техническихъ сторонъ этихъ процессовъ и ознакомиться съ результатами ихъ эксплуатаціи въ широкихъ размѣрахъ на различныхъ русскихъ и иностранныхъ заводахъ, въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ и т. д. Эти свѣдѣнія настолько важны для техники и настолько интересны, что мы считаемъ полезнымъ помѣстить нѣкоторые изъ нихъ въ нашемъ журналѣ.

Въ настоящее время способы электрическаго паянія (электрогефестъ) и электрической отливки металловъ, составляющіе собственность «Русскаго Товарищества электрической обработки металловъ», примѣняютъ у себя многіе изъ самыхъ крупныхъ заводовъ въ Россіи, Германіи, Франціи, Австріи и Англии. Такъ, въ Россіи примѣняютъ ихъ Коломенскій машино-строительный заводъ г. Струве, Невскій заводъ Невскаго механическаго Товарищества и заводъ Лесснера въ Петербургѣ, заводъ Лильпопъ, Рау, Левенштейнъ и К^о въ Варшавѣ, Пермскіе пушечные казенные заводы въ Мотовилихѣ, а также желѣзнодорожныя мастерскія Орловско-Витебской и Уральской дорогъ, производящія работы и для другихъ дорогъ.

Во Франціи способы Славянова и Бенардоса примѣняютъ у себя такіе крупные заводы, какъ Крезю и Общество Комантри въ Шатилонѣ.

Въ Германіи и Австріи названные способы примѣняютъ заводы Круппа въ Эссенѣ, Шварцкофа, Эргардъ и Гей, Общество Бохумъ, Пинча, Викковицкіе заводы и многіе другіе.

Но особенно распространилось примѣненіе электрическихъ способовъ отливки и паянія въ Англии, гдѣ ихъ примѣняютъ въ настоящее время болѣе двадцати крупныхъ заводовъ, между которыми надо назвать заводы Армстронгъ, Митчелъ и К^о въ Ньюкастлѣ, Лойдъ-Лойдъ въ Бирмингамѣ, Матеръ и Китгенъ, Гессмеръ и К^о, Осборнъ, Томасъ Бертъ, Виккеръ, Джонъ Браунъ въ Шеффилдѣ, Сталелитейной Компаніи въ Сутлэндъ-Глазго, Кораблестроительной К^о въ Глазго и др.

Большинство изъ названныхъ заводовъ пользуется электрической обработкой металловъ для починки не вполнѣ удавшихся отливокъ, для заливанія трещинъ и пустотъ въ металлическихъ предметахъ, для приливанія отломанныхъ и недостающихъ частей, для исправленія изломанныхъ поверхностей различныхъ частей машинъ, для превращенія бѣлаго (не поддающагося обработкѣ) чугуна въ сѣрый (легко поддающийся обработкѣ) и т. д., но нѣкоторые заводы основали на электрическихъ способахъ цѣлыя производства, какъ напримѣръ, заводъ Мюллера и К^о въ Швельмѣ (Вестфалія), приготавлиющій желѣзныя бочки для глицерина, бензина и т. п., заводъ Лойдъ-Лойдъ въ Бирмингамѣ, готовящій желѣзныя и стальныя трубы и др.

*) См. напримѣръ статьи М. Ш. въ №№ 7, 8, 9 и 10 за 1893 г., въ №№ 20, 21 и 22 за 1894 г., въ № 21 за 1895 г., статью Эрика Жерара (въ переводѣ М. Ш.) въ №№ 15 и 16 за 1893 г. и др.

Мы опишем подробно установки на некоторых из этих заводов, а также сообщим некоторые данные относительно результатов, ими достигнутых, как в техническом, так и в экономическом отношении. Начнем с заводов русских.

Пермский пушечный казенный завод. Пермский пушечный казенный завод находится под управлением одного из изобретателей способов электрической обработки металлов, горного инженера Н. Г. Славянова и потому понятно, что на нем первом начались применения электрической отливки и электрического уплотнения металлов. В настоящее время завод произвел множество работ электрическим способом и результаты их позволяют судить, как о технических, так и об экономических достоинствах этого способа. Помощаемы ниже сведения мы заимствуем из официальных актов, подписанных представителями на заводе Морского и Военного Министерств, горными инженерами и другими официальными лицами, а также из заводских отчетов.

Электрическая отливка металлов (способ Славянова) начала применяться на Пермских заводах с конца 1890 г. и до половины 1894 г. (время, за которое мы располагаем данными) на них этим способом было произведено более 1600 работ.

Ток для всех работ получался непосредственно от динамомашин постоянного тока, дающей 300 ампер при 60 вольтах. Этот ток поступал в электрический плавильник системы Славянова*), в который, смотря по надобности, вставляли железные, стальные, угольные или другие, смотря по надобности, стержни.

За три с половиной года завод применил способ Славянова более чем для пятидесяти разнообразных работ, общее число которых, как уже сказано, превзошло почтенную цифру 1600. В нижеприведенной таблице поименованы некоторые из этих работ, причем указано, сколько именно починок разного рода было сделано.

Название предмета и род работы.	Число работ
Сливание сломанных частей, заливание трещин, приливание отломанных частей в рамах и плотовинах паровых машин (всего до 360 пудов)	6
Приливание отломанных фланцов, заливание трещин, раковин, рыхлых мест и наливание чугуна на золотниковое лицо в паровых цилиндрах, в цилиндрах насосов и воздуходувных машин (всего до 275 пудов) и в золотничных и клапанных коробках	64

Заливание трещин и раковин в крышках паровых и насосных цилиндров, в крышках золотничных коробок, в чу-

*) См. «Электричество» №№ 7 и 8 за 1893 г. Статья М. Ш. «Электрическое паяние и отливка металлов».

Название предмета и рода работъ.	Число работъ
гунныхъ и стальныхъ поршняхъ, въ чугунныхъ пистонахъ донки	59
Заливаніе раковинъ и рыхлыхъ мѣстъ въ чугунныхъ поршневыхъ кружалахъ	4
Приливаніе отломанныхъ концовъ въ стальныхъ поршневыхъ штокахъ и обливаніе бронзою ползуновъ, взаменъ отдѣльныхъ бронзовыхъ планокъ	10
Сливаніе сломанныхъ на двѣ части направляющихъ поршневого штока, чугунныхъ и стальныхъ	7
Заливаніе трещинъ, приливаніе недостающихъ частей, сливаніе изъ двухъ частей, обливаніе бронзою крейцкопфовъ, ползуновъ, вилковъ и чугунныхъ и стальныхъ поперечниковъ	21
Сливаніе изъ двухъ частей, приливаніе недостающихъ частей въ шатунахъ и балансирахъ, какъ стальныхъ, такъ и желѣзныхъ	17
Заливаніе трещинъ въ стальныхъ кривошипныхъ (лебедки)	5
Заливаніе трещинъ и уменьшеніе отверстія для вала въ чугунныхъ эксцентрикахъ.	5
Заливаніе трещинъ, дыръ и изломанныхъ поверхностей въ чугунныхъ и бронзовыхъ золотникахъ	20
Сливаніе сломанныхъ на двѣ части желѣзныхъ и стальныхъ валовъ и осей, обливаніе металломъ изломанныхъ шестъ, приливаніе шпонокъ и недостающихъ частей къ нимъ и удлиненіе ихъ*) (всего: прямыхъ до 150 пудовъ, колѣнчатыхъ—134).	73
Заливаніе трещинъ и наливаніе новаго металла на изломанную поверхность бронзовыхъ подшипниковъ	30
Сливаніе изъ двухъ или нѣсколькихъ частей кронштейновъ, подвѣсокъ, стоекъ, подушекъ чугунныхъ и стальныхъ (всего до 160 пудовъ), заливаніе трещинъ и пустотъ въ нихъ, приливаніе къ нимъ отломанныхъ частей и усиленіе ихъ ребрами (т. е. прибавленіе добавочныхъ реберъ для увеличенія прочности)	76
Приливаніе утолщеній къ болтамъ	2
Сливаніе изъ двухъ частей, удлиненіе, приливаніе недостающихъ частей, заливаніе трещинъ, обливаніе бронзою частей золотничнаго привода, обоймъ, тягъ, связей, кулисъ и другихъ второстепенныхъ частей паровыхъ машинъ и насосовъ	33
Приливаніе отломанныхъ фланцовъ,	

*) Удлиненіе производилось тремя способами:

1) Наливаніемъ металловъ на вертикально поставленный валъ (до 12" высоты).

2) Приливаніемъ предварительно приготовленнаго обыкновеннымъ образомъ куска вала въ горизонтальномъ положеніи.

3) Вставленіемъ между двумя частями умышенно разрывной вещи дополнительнаго куска, который приливался въ двухъ стыкахъ.

Названіе предмета и рода работъ.	Число работъ	Названіе предмета и родъ работъ.	Число работъ
утолщеніе фланцовъ, заливаніе раковинъ, трещинъ и проч. въ частяхъ предохранительныхъ, паропускныхъ аппаратовъ, крановъ, масленокъ, инжекторовъ, форсунокъ и проч.	52	Сливаніе сломанныхъ частей типографскихъ станковъ	3
Сливаніе сломанныхъ на части маховиковъ рукоятокъ	10	Сливаніе сломанныхъ частей паровыхъ колесъ Моргана (патроновъ, обоймъ тягъ и костьюлей) и заливаніе въ нихъ раковинъ	9
Сливаніе сломанныхъ на двѣ части штоковъ паровыхъ молотовъ (вѣсомъ до 108 пудовъ) и приливаніе штока къ бойку	13	Приливаніе отломанныхъ крыльевъ къ чугуннымъ паровымъ винтамъ	3
Наливаніе металла на выломанныя и избытныя части, заливаніе трещинъ въ бойкахъ, бабахъ и наковальняхъ (вѣсомъ до 110 пудовъ)	14	Приливаніе недостающихъ частей къ желѣзнымъ рулямъ и румпелямъ (вѣсомъ до 44 пудовъ)	2
Сливаніе поломанныхъ на двѣ части станинъ паровыхъ молотовъ, ножницъ и прокатныхъ вальцовъ (вѣсомъ до 240 пудовъ) и наливаніе металла на изношенныя части.	8	Заливаніе трещинъ въ рамкахъ иллюминаторовъ, печныхъ заслонкахъ, дверцахъ и пилястрахъ	15
Исправленіе квадратовъ нажимныхъ винтовъ прокатнаго стана	2	Сливаніе изъ частей и заливаніе трещинъ въ слесарныхъ тискахъ, мелкихъ инструментахъ и разныхъ вещахъ	52
Заливаніе раковинъ въ чугунныхъ и стальныхъ прокатныхъ валкахъ (вѣсомъ до 425 пудовъ) и сливаніе сломанныхъ на двѣ части	4	Заливаніе трещинъ, приливаніе недостающихъ частей, сливаніе сломанныхъ частей паровозовъ и вагоновъ Уральской желѣзной дороги, какъ-то: колесъ, шатуновъ, поршней, крейцкопфовъ, золотниковъ, частей золотничнаго привода и проч.	99
Заливаніе раковинъ, приливаніе недостающихъ частей въ частяхъ штамповъ и прессовъ	5	Наливаніе чугуна на изломанныя мѣста чугунныхъ стрѣлокъ для заводской желѣзной дороги	19
Заливаніе раковинъ, выломанныхъ частей ободовъ и спицъ и изношенныхъ втулокъ въ простыхъ и ступенчатыхъ шкивахъ и блокахъ	32	Заливаніе трещинъ, приливаніе недостающихъ частей и сливаніе поломанныхъ частей пушечныхъ лафетовъ	75
Приливаніе отломанныхъ зубцовъ, сливаніе изъ двухъ или нѣсколькихъ частей и заливаніе разработавшихся отверстій втулокъ зубчатыхъ колесъ и шестеренъ, чугунныхъ и стальныхъ, а также и зубчатыхъ реекъ (вѣсомъ до 180 пуд.)	209	Заливаніе трещинъ въ чугунныхъ фортепьянныхъ рамахъ, сливаніе рамъ, разбитыхъ на части	3
Сливаніе изъ частей и заливаніе трещинъ въ гродкахъ и станинахъ токарныхъ и другихъ станковъ	19	Заливаніе дыръ и непроварокъ въ желѣзныхъ листахъ паровыхъ котловъ (вѣсомъ до 32 пудовъ)	3
Сливаніе изъ частей и заливаніе трещинъ въ маховикахъ	6	Заливаніе раковинъ и трещинъ въ чугунныхъ чашахъ и котлахъ для содоваго и стеариноваго заводовъ (вѣсомъ по 415 пуд.)	3
Сливаніе сломанныхъ на части подручниковъ, бабокъ, патроновъ и другихъ мелкихъ частей механическихъ станковъ (кромѣ зубчатыхъ колесъ и шкивовъ), а также приливаніе къ нимъ отломанныхъ частей, уширеніе *), облитіе металломъ изношенныхъ поверхностей и проч.	195	Наливаніе бронзы на красную мѣдь и сливаніе частей динамо-электрической машины	296
Приливаніе отломанной шейки къ валкамъ для закатки поясковъ въ снаряды	1	Сливаніе сломанныхъ на двѣ части желѣзныхъ якорей (вѣсомъ до 168 пуд.)	4
Сливаніе сломанныхъ пополамъ частей гвоздурубныхъ станковъ и приливаніе къ нимъ отломанныхъ шеекъ	10	Сливаніе разбитыхъ на части церковныхъ бронзовыхъ колоколовъ (вѣсомъ до 277 пуд.)	29

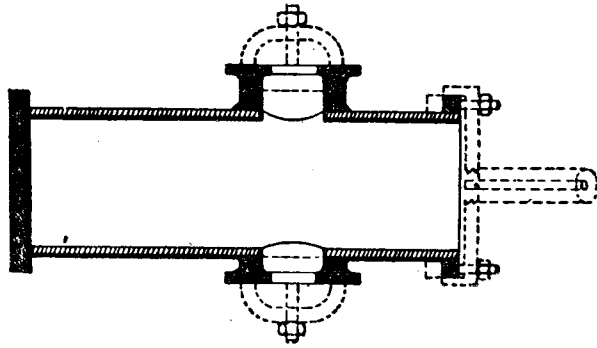
* Уширеніемъ названа слѣдующая работа: часть станка (ключъ подручника), которую желательно было слѣлать шире, умышленно разрѣзалась на двѣ части; между ними вставлялась соотвѣтственная часть, отлитая обыкновеннымъ способомъ изъ чугуна, которая сливалась въ двухъ стыкахъ съ разрѣзанною вещью.

Таковы разнообразныя работы, при которыхъ на Пермскихъ заводахъ примѣнялась электрическая отливка металловъ. Понятно, что столь обширный и продолжительный опытъ далъ возможность разработать детали способа и получить хорошіе результаты за недорогую цѣну. Что результаты получались хорошіе, о томъ лучше всего свидѣтельствуетъ фактъ, что число работъ, произведенныхъ на заводѣ электрическимъ способомъ, между прочимъ по частнымъ заказамъ, возрастаетъ съ каждымъ годомъ.

Такъ, въ 1891 году было всего произведено 313 работъ.
 » 1892 » » » » 355 »
 » 1893 » » » » 427 »
 » 1894 (1/2 г.) » » » 536 »

Кромѣ того и испытанія, произведенныя надъ предметами, при изготовленіи которыхъ примѣнялась электрическая отливка, показали, что она можетъ дать. Изъ этого рода испытаній наиболѣе интересны проба желѣзной трубы, къ которой, при помощи электрической отливки, были прилиты два подтрубка и днище и проба стальной шейки, прилитой къ стальной обоймѣ, служащей для поддержанія ковша для отливки Мартеновской стали.

Для перваго испытанія былъ взятъ отрѣзокъ желѣзной дымогарной трубы, къ которому при



Фиг. 1.

помощи электрической отливки были прилиты два подтрубка подъ прямымъ угломъ къ оси трубы, днище съ одного конца и фланецъ съ другого (фиг. 1). На чертежѣ эти части покрыты сплошною черною краскою.

Передъ пробой труба была тщательно герметически закупорена (какъ указано на чертежѣ пунктиромъ) и при помощи гидравлическаго насоса черезъ трубку А въ нее накачивалась вода. При самыхъ слабыхъ давленіяхъ вода начала выступать въ мѣстахъ *a* и *b*, впрочемъ въ весьма ничтожномъ количествѣ, такъ что въ этихъ мѣстахъ образовались только капли. При увеличеніи давленія до 90 атмосферъ течь воды черезъ свищъ *a* не увеличилась сколько нибудь замѣтно, въ мѣстѣ же *b* образовалась трещина, воспрепятствовавшая продолженію опыта.

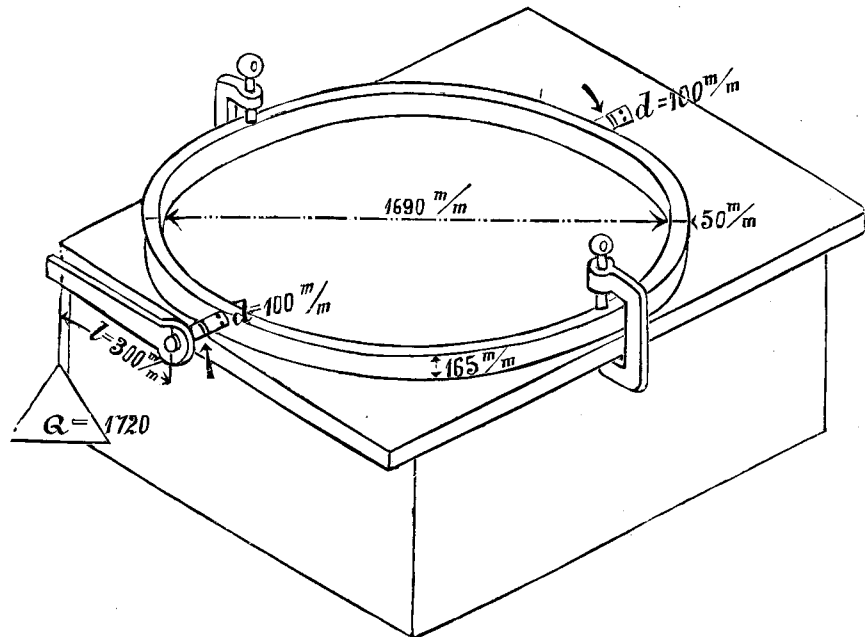
Эта проба ясно показываетъ, что прилитыя части могутъ выдерживать, не отрываясь, весьма значительныя давленія.

Заключеніе, что сліяніе происходитъ весьма

хорошо, подтверждаетъ и второе изъ названныхъ испытаній. Испытывалась на скручиваніе стальная шейка, прилитая къ стальной обоймѣ, имѣвшей діаметръ въ 169 см., ширину обода — 16,5 см. и толщину 5 см. (фиг. 2) и предназначенной для поддержанія ковша, служащаго для отливки Мартеновской стали.

Эта обойма была снабжена двумя шейками, діаметромъ въ 10 см. Такъ какъ эти шейки оказались слишкомъ короткими, то къ нимъ были прилиты въ мѣстахъ, обозначенныхъ стрѣлками и двойною линіею, куски стали соотвѣтственной формы, которые затѣмъ были обточены до діаметра 10 см.

Для испытанія обойма была неподвижно укрѣплена, и на конецъ испытываемой шейки на шпонки былъ надѣтъ рычагъ, къ которому на разстояніи 80 см. отъ центра былъ подвѣшенъ грузъ въ 1720 кгр. (105 пудовъ). Шейка вполне хорошо выдержала скручивающее усиліе, произведенное такимъ грузомъ. Этотъ результатъ надо считать очень удачнымъ, такъ какъ сплошная шейка въ 10 см. діаметромъ по формулѣ Рело ($d = 0,95 \sqrt[3]{Ql}$) должна была при условіяхъ опыта выдержать только грузъ въ 1458 кгр.



Фиг. 2.

Мы не помѣщаемъ здѣсь ряда имѣющихся въ нашемъ распоряженіи таблицъ механическихъ испытаній, произведенныхъ надъ образцами металловъ, слитыхъ и отлитыхъ по способу Славянова и произведенныхъ какъ въ заводской механической лабораторіи, такъ и въ механической лабор-

ратория Института Инженеровъ Путей Сообщенія*), такъ какъ много такихъ таблицъ уже было напечатано нами (см. №№ 20, 21 и 22 за 1894 г. статью М. Ш. «Электрическое паяніе, сварка и отливка»), ограничимся только приведеніемъ еще двухъ фактовъ, которые показываютъ, насколько прочны могутъ быть починки, произведенныя при помощи электрической отливки по способу Славянова.

На 300 сильномъ пароходѣ сломался во время хода на двѣ части стальной средней гребной валъ діаметромъ въ 9 дюймовъ, вѣсившій съ кривошипамъ 95 пудовъ. Слитый по способу Славянова и поставленный на мѣсто, онъ продолжалъ служить, и ко времени, отъ котораго имѣются свѣдѣнія, пароходъ прошелъ болѣе 20.000 верстъ безъ того, чтобы въ валѣ произошли какія нибудь поврежденія.

Еще фактъ изъ другой области. Стальная серьга 11" лафета Круппа (вѣсомъ 6 пуд. 27 ф.), послѣ продолжительной службы (нѣсколько сотъ выстрѣловъ изъ обыкновенныхъ 11" чугунныхъ пушекъ), выдержала еще 44 выстрѣла изъ особаго опытнаго орудія и сломалась затѣмъ на двѣ части. Затѣмъ была поставлена новая такая же серьга, а первая починена по способу Славянова. Новая вторая серьга выдержала лишь 57 такихъ выстрѣловъ и тоже сломалась. Послѣ этого была установлена исправленная помощью электрической отливки первая серьга, выдержавшая при испытаніи 9 выстрѣловъ и оставшаяся вполне годной для дальнѣйшей службы.

Точно также удалось исправить скобу отъ 9" мортирного лафета (вѣсомъ въ 1½ пуда), подвергающуюся при выстрѣлахъ сильнымъ ударамъ. Такая скоба сломалась на три части и была исправлена по способу Славянова. Послѣ исправленія она выдержала 153 выстрѣла и осталась вполне годной къ дѣлу.

М. Шателенъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Электрическія желѣзныя дороги въ Европѣ и Америкѣ.

VI. Электродвигатели.

Компанія Allgemeine Electricitätsgesellschaft — Эта берлинская фирма строитъ желѣзнодорожные двигатели, которые въ общихъ чертахъ наподобіе только что описанные американскіе. Они также представляютъ собою двигатели съ ординарной зубчатой передачей, заключенные въ герметическій кожухъ, который образуетъ остовъ ихъ электромагнитовъ. Обмотка у нихъ, какъ и у другихъ типовъ, соединена послѣдовательно, т. е. токъ проходитъ неразрывно какъ чрезъ якорь, такъ и обмотки магнитовъ; такіе двигатели особенно пригодны для желѣзнодорож-

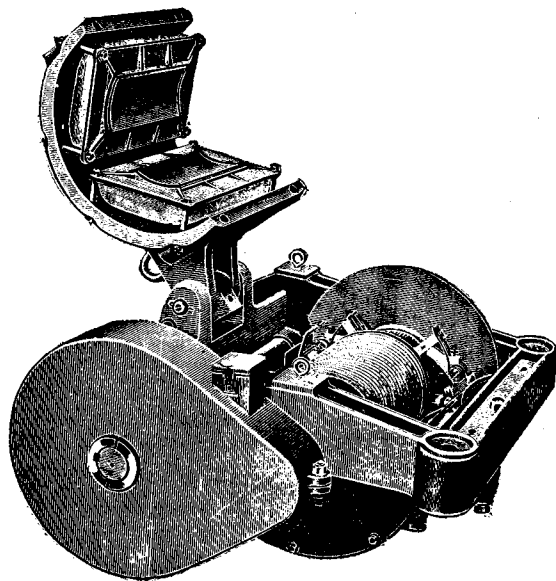
ной службы, такъ какъ они развиваютъ наибольшій моментъ вращенія при пусканіи въ ходъ.

Двигатели строятся двухъ размѣровъ: меньшіе (N. В. 80) развиваютъ до 16 лощ. силъ, а большіе (N. В. 125) до 25 при измѣреніи на ихъ оси, т. е. со включеніемъ потерь на зубчатую передачу. Типъ „N. В. 80“ двухполюсный, а „N. В. 125“ — четырехполюсный. Тѣ и другіе работаютъ со скоростью около 400 оборотовъ въ минуту.

Установка двигателей на вагонной платформѣ производится аналогично одному изъ описанныхъ выше американскихъ способовъ: одинъ конецъ двигателя подвѣшивается на платформѣ на пружинахъ, а другой поддерживается подшипниками на вагонной оси.

Компанія Westinghouse Co. — Эта американская фирма строитъ двигатели также съ ординарной зубчатой передачей, слѣдующихъ размѣровъ: въ 20, 25, 30, 40 и 50 лощ. силъ. И эти двигатели закрыты вполне непроницаемымъ для воды и пыли кожухомъ съ крышкой, расположенной надъ щетками, чтобы легко было осматривать ихъ.

Якорь, какъ и у двигателя General Electric Co., обмотанъ барабанообразно. Его сердечникъ составленъ изъ тонкихъ желѣзныхъ дисковъ, расположенныхъ между болѣе толстыми копецевыми, причемъ все это закрѣплено шпонкой непосредственно на валѣ. По окружности сдѣланы клинообразныя бороздки, и обмотка якоря расположена въ нихъ по системѣ Эйккмейера. Секціи обмотки соединяются между собой крестообразно, отдѣляясь одна отъ другой въ мѣстахъ пересѣченія четверной изолировкой. Такимъ образомъ, требуются только двѣ щетки, которыя расположены въ 90° одна отъ другой, сверху коллектора. По окружности якоря покрыты наружной изолировкой, которая удерживается на мѣстѣ вязальной проволокой. У электромагнитовъ четыре полюса, каждый съ обмоткой на сердечникѣ, идущемъ радіально внутрь отъ круговаго остова, раздѣляющегося по плоскости, проходящей чрезъ оси, на двѣ половины, которыя соединяются на шарнирѣ со стороны, противоположной вагонной оси, съ чугунной прямоугольной



Фиг. 3.

рамой (фиг. 3), составляющей отличительную особенность двигателей Вестингауза; эта рама представляетъ собою одну отливку, причемъ ей приданы такіе размѣры, чтобы она могла выдерживать самыя сильныя натяженія, какія могутъ случиться при движеніи вагона. Она окружаетъ двигатель со всѣхъ сторонъ, и на ея продолжныхъ сторонахъ расположены подшипники якоря и вагонной оси.

Такимъ образомъ можно снимать отдѣльно какую

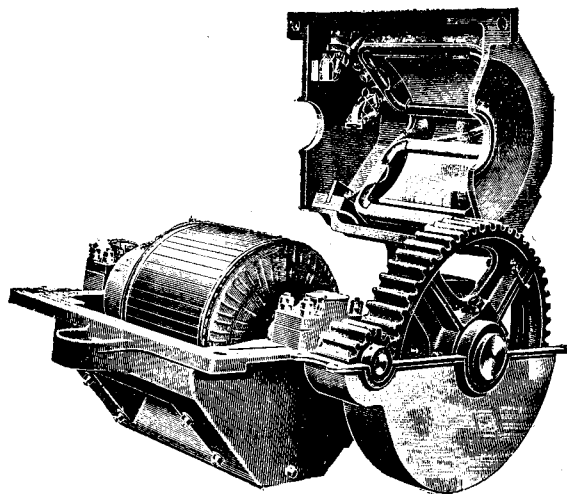
*) Эти испытанія, между прочимъ, еще разъ подтверждаютъ ранѣе извѣстный фактъ, что чугунъ и бронза даютъ лучшіе результаты, чѣмъ сталь и желѣзо.

удобно изъ этихъ половинокъ остова магнитовъ для осмотра, а отнявъ нижнюю половину, можно вынуть якорь. Сторона упомянутой чугунной рамы, противоположная вагонной оси, поддерживается при посредствѣ пружинъ на поперечинѣ, прикрѣпленной къ вагонной оси; другой конецъ двигателя поддерживается на оси. Прежние двигатели устраивались въ этомъ отношеніи нѣсколько иначе: къ верху двигателя прикрѣплялись на болтахъ двѣ полосы прямоугольнаго сѣченія, которыя на обоихъ концахъ поддерживались при посредствѣ пружинъ на поперечинахъ коробчатаго сѣченія, прикрѣпленныхъ къ вагонной платформѣ.

Двигатели Сперри, отличаются отъ другихъ главнымъ образомъ своимъ приводомъ, который состоитъ не изъ цилиндрическихъ, а коническихъ зубчатыхъ колесъ. Двигатель, подвѣшенный на платформѣ при посредствѣ пружинъ, располагается осью вдоль вагона и вращаетъ двѣ вагонныхъ оси посредствомъ коническихъ зубчатыхъ колесъ, причемъ эти приводы соединяются съ осью его якоря пружинными муфтами. — Этотъ двигатель четырехполюсный. Его якорь—граммовское кольцо съ зубцами Пачиногги; секціи его обмотки соединяются крестообразно, такъ что у двигателя всего двѣ щетки. Утверждаютъ, что двигатели Сперри отличаются высокимъ полезнымъ дѣйствіемъ и большою прочностью, благодаря чему онъ получилъ примѣненіе на нѣсколькихъ трамвайныхъ линіяхъ въ Америкѣ.

Двигатели Эрликонскаго машиностроительнаго завода по своему устройству не отличаются отъ новѣйшихъ американскихъ образцовъ. Они также строятся съ ординарной зубчатой передачей и герметически закрытыми кожухомъ, разъемнымъ въ плос-

кости осей, съ открывающимся на шарнирѣ верхомъ, какъ можно видѣть на фиг. 4, представляющей одинъ изъ образцовъ этихъ двигателей. Эрликонскіе двигатели



Фиг. 4.

четыреполюсные, съ кольцевымъ якоремъ и двумя щетками. Слѣдующая небольшая таблица заключаетъ въ себѣ числовыя данныя относительно этихъ двигателей:

Тяга въ кгр. при скорости въ км. въ часъ.	Лошадиныя силы.	Полный вѣсъ съ включеніемъ привода въ кгр.	Оборотъ якоря въ минуту.	Уменьшеніе скорости.
200	10	800	450	1:5
300	15	930	450	1:5
400	20	1.100	400	1:4,2
600	30	—	350	1:4

По американскимъ же новѣйшимъ образцамъ строятъ желѣзнодорожные электродвигатели фирмы *Шукерта* и *Сименса и Гальске*. Вообще въ Соединенныхъ Штатахъ эти электродвигатели строятся въ огромномъ числѣ и представляютъ собою настолько же тщательно разработанный механизмъ, какъ и паровая машина локомотивовъ,—экспериментальный періодъ они уже прошли. Европейскія фирмы, заимствуя отъ американскихъ результаты ихъ сравнительно большой практики, не уступаютъ имъ теперь по совершенству изготовляемыхъ двигателей.

Вообще можно сказать, что въ настоящее время для желѣзнодорожнаго электродвигателя выработаны на практикѣ опредѣленный основной типъ и механизмы отдѣльныхъ заводовъ отличаются между собой только деталями устройства.

Одно время пытались, какъ было уже упомянуто выше, ввести въ употребленіе электродвигатели безъ привода, располагая ихъ якоря прямо на вагонной оси или на муфтѣ, соединяющейся съ послѣдней пружинами. Практика однако показала, что такими электродвигателями можно пользоваться только на очень тяжелыхъ локомотивахъ при большой скорости, для междугородныхъ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ постоянный путь

содержится всегда въ хорошемъ состояніи. По такой системѣ недавно устроила, напримѣръ, *General Electric Co.* электродвигатели для локомотивовъ на желѣзной дорогѣ Балтиморъ-Огіо. Эти локомотивы будутъ описаны ниже въ подробности, а теперь надо только сказать нѣсколько словъ объ ихъ двигателяхъ, которые являются самыми крупными въ желѣзнодорожной службѣ.

Эти двигатели шестиполюсные, но только съ одной парой щетокъ. Якорь намотанъ на втулкѣ, которая свободно одѣта на вагонную ось, соединяясь съ ней эластично при посредствѣ муфты, благодаря чему она можетъ свободно двигаться въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи. Двигатель, со включеніемъ якоря, поддерживается на эллиптическихъ пружинахъ, прикрѣпленныхъ къ рамѣ локомотива. Его мощность по расчету равна 300 лощ. силамъ.

Теперь остается сказать нѣсколько словъ о приводахъ двигателей. Для ординарныхъ зубчатыхъ приводовъ шестерни выдѣляются теперь изъ стали; имъ придается готовая форма прессованіемъ въ горячемъ состояніи, или же онѣ нартаются въ станкахъ. Употреблялась также для ихъ выдѣлки фосфорная бронза и чугунъ, который представляетъ преимущество по своей дешевизнѣ.

Фирма Сименса и Гальске во многих случаях при-
мѣняла цѣпной приводъ, какъ для двойной, такъ и ор-
динарной передачи. Можетъ быть, въ нѣкоторыхъ слу-
чаяхъ этотъ приводъ работалъ удовлетворительно, но
по надежности и безшумности онъ не можетъ равняться
съ зубчатымъ приводомъ, герметически закрытымъ и
работающимъ въ масляной ваннѣ.

На одной изъ недавно построенныхъ линій (въ Генуѣ)
фирма Сименса и Гальске примѣняла приводъ съ без-
конечнымъ винтомъ, сторонникомъ котораго былъ Ан-
тоній Реккенцауль. Этотъ техникъ выработалъ очень
хорошій образецъ подобнаго привода и получилъ изъ
опытовъ съ нимъ очень удовлетворительные результа-
ты (среднее полезное дѣйствіе въ 85—90%). Червякъ
его привода былъ выточенъ изъ цѣльнаго куска стали
въ 15 см. діаметромъ, съ тройной нарѣзкой, съ шагомъ
въ 15 см.; зубчатое колесо червяка было изъ фосфор-
ной бронзы въ 38,8 см. діаметромъ, съ 24 зубцами;
уменьшеніе скорости было 1:8. Дѣйствительнаго практи-
ческаго испытанія въ сколько нибудь значительномъ
масштабѣ этотъ приводъ еще не выдержалъ и какое
либо окончательное заключеніе дѣлать о немъ пока
еще нельзя.

Въ первые годы примѣненія электрической тяги, ко-
гда двигатели снабжались открытымъ двойнымъ приво-
домъ, шестерни послѣдняго служили обыкновенно отъ
2 до 4 мѣсяцевъ (14.000 км.), а зубчатые колеса отъ
4 до 10 мѣсяцевъ (46.000 км.). Съ введеніемъ закрыта-
го ординарнаго привода, работающаго въ маслѣ, дол-
говѣчность его службы больше, чѣмъ удвоилась.

Д. Г.

Магнитныя зеркала.

Электрическія изображенія давно уже сдѣлались пред-
метомъ тщательныхъ изслѣдованій многихъ ученыхъ
всего образованнаго міра, и потому невольно уди-
вляешься тому, что ни у кого изъ нихъ не возникла
до послѣдняго времени мысль о возможности анало-
гичныхъ явленій и въ области магнетизма.

Только въ февралѣ прошлаго года появился въ пе-
чати первый трудъ по этому вопросу, принадлежащій
Сильванусу Томпсону и Майльсу Валькеру (Silvanus P.
Thompson and Miles Walker), въ которомъ они съ при-
сущей имъ работамъ полнотой описываютъ наблюден-
ныя ими явленія.

Помѣстимъ одинъ изъ концовъ соленоида, по кото-
рому проходитъ постоянный токъ, вблизи къ тонкой
железной пластинкѣ очень большихъ, сравнительно съ
соленоидомъ, размѣровъ; исключая дѣйствіе этого конца
на распредѣленіе поля вокругъ очень маленькой катуш-
ки, введенной внутрь соленоида въ качествѣ измѣ-
рительнаго аппарата, мы получимъ съ той стороны пла-
стинки, на которой падаетъ соленоидъ, такое поле,
какъ будто бы на мѣстѣ пластинки находился другой
равныхъ длины и свойствъ соленоидъ. Такимъ образомъ,
железная пластинка даетъ отраженіе, совершенно по-
добное оптическому отраженію отъ плоскаго зеркала.

Эта аналогія идетъ гораздо дальше. Для того, что-
бы оптическое изображеніе было вполнѣ совершеннымъ
и было видимо со всѣхъ точекъ пространства впереди
зеркала, необходимо, чтобы зеркало безъ малѣйшихъ
погрѣшностей отражало свѣтовые лучи по всѣмъ на-
правлениямъ и чтобы оно имѣло неограниченные размѣ-
ры. Точно также для полученія полного отраженія
магнитнаго поля во всѣхъ точкахъ пространства (пе-
редъ пластинкой, конечно) нужно, чтобы пластинка
обладала совершенною магнитною проникаемостью и
имѣла неограниченные размѣры.

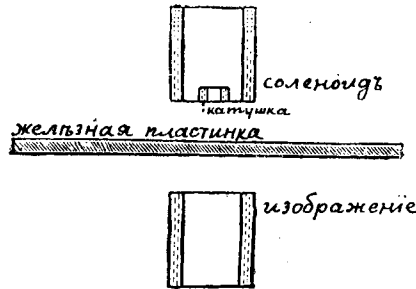
По обнаруженію этого интереснаго явленія, С. Томп-
сонъ и М. Валькеръ прежде всего задались цѣлью
опредѣлить степень несогласія теоретическихъ выво-
довъ съ дѣйствительностью.

Первую группу работъ по этому вопросу составля-
ютъ слѣдующія. Они помѣщали одинъ на другомъ два

совершенно тождественныхъ соленоида, по которымъ
проходилъ одинъ и тотъ же токъ въ одномъ направле-
ніи. Вводя внутрь верхняго соленоида очень маленькую
катушку, соединенную съ баллистическимъ гальваномет-
ромъ (о которой было говорено выше), они опредѣляли
отклоненія стрѣлки этого аппарата при различныхъ по-
ложеніяхъ катушки на оси соленоида, при каждомъ за-
мыканіи и размыканіи тока. Затѣмъ верхній соленоидъ
удался, а къ нижнему концу нижняго соленоида при-
кладывалась желѣзная пластинка (т. е. магнитное зер-
кало). Катушка помѣщалась внутри и сверху соленоида
по его оси въ различныхъ, но тѣхъ же, что и прежде,
разстояніяхъ отъ нижняго края соленоида. Подобнымъ
прежнему способомъ, С. Томпсонъ получилъ поразительно
близкія числа, приводимыя ниже. При этомъ разстояніи из-
мѣрительной катушки отъ нижняго края верхняго со-
леноида (въ первой серіи измѣреній) и отъ нижняго
края нижняго (во второй серіи) будутъ выражены въ
частяхъ высоты одного изъ соленоидовъ.

Положе- ніе ка- тушки.	Два соленоида рас- положены одинъ на другомъ.		Одинъ соленоидъ помѣщенъ на же- лѣзной пластинкѣ.	
	Замыка- ніе цѣпи.	Размыка- ніе цѣпи.	Замыка- ніе цѣпи.	Размыка- ніе цѣпи.
0	236	236	236	235
1/5	235	235	234	234
2/5	230	230	230	229
3/5	227	227	228	227
4/5	204	202	204	202
1	129	126	129	127
1 1/3	69	67	69	68
1 2/3	41	41	41	41
2	24	24	24	23

Особенно интересны въ данномъ случаѣ два числа,
соотвѣтствующія первому и шестому положеніямъ. Тео-
ретически слѣдуетъ, чтобы первое число 236 было рав-
но вдвое болѣе втораго 129, чего нѣтъ въ дѣйстви-
тельности и что слѣдуетъ приписать влиянію желѣзной
пластинки на измѣрительную катушку, имѣющую, кро-
мѣ того, вопреки теоріи, не безконечно-малые размѣры.

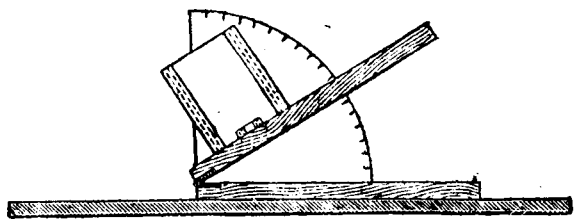


Фиг. 5.

Согласія съ теоретическимъ выводомъ можно впол-
нѣ достигнуть, если помѣстить соленоидъ въ нѣкото-
ромъ опредѣленномъ разстояніи отъ пластинки, какъ
это и показано на фиг. 5; тогда измѣрительная катуш-
ка будетъ въ достаточной степени отдалена отъ маг-
нитнаго зеркала и ея вреднаго дѣйствія испытывать
не будетъ.

С. Томпсонъ и М. Валькеръ располагали также соле-

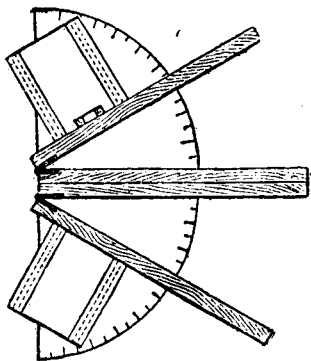
панды под разными углами къ желѣзной пластинкѣ и всегда получали не менѣе поразительные результаты: дѣйствіе комбинаціи одного соленоида съ магнитнымъ зеркаломъ, представленной на фиг. 6 вполне соответ-



Фиг. 6.

ствовало дѣйствію комбинаціи двухъ соленоидовъ, изображенной на фиг. 7, если, конечно, изслѣдовать магнитное поле съ одной только (верхней на фигурѣ) стороны желѣзной пластинки.

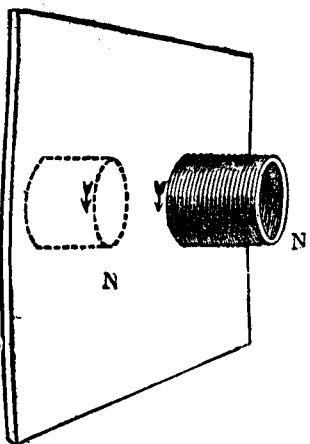
Но между оптическимъ и магнитнымъ отраженіемъ



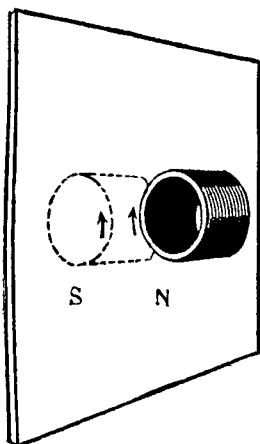
Фиг. 7.

есть и нѣкоторое различіе: именно, при отраженіи отъ оптического зеркала, ближайшіе къ зеркалу полюсы (при перпендикулярности оси соленоида къ пластинкѣ) будутъ одного имени, на фиг. 8 оба сѣверные, тогда какъ въ магнитномъ отраженіи они будутъ разноименные. Это различіе тотчасъ же исчезнетъ, какъ только мы будемъ рассматривать вмѣстѣ магнитныхъ полюсовъ равносильные имъ (во вѣдѣнныхъ дѣйствіяхъ) замкнутые круговые электрические токи. Тогда,

какъ это легко видѣть на той же фигурѣ, отраженіе магнитное будетъ вполне аналогично отраженію оптическому.



Фиг. 8.



Фиг. 9.

Аналогія не нарушается и въ томъ случаѣ, когда ось соленоида параллельна желѣзной пластинкѣ, какъ это представлено на фиг. 9.

Съ одинаковыми же результатами С. Томпсонъ и М. Валькеръ произвели множество подобныхъ изслѣдованій надъ самыми разнообразными по формѣ соленоида-

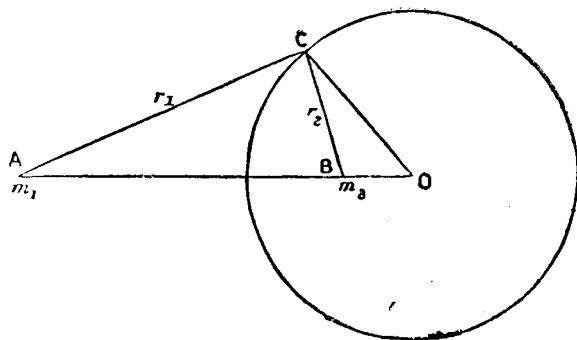
ми: несогласіе съ теоріей ни разу не выходило изъ предѣловъ, указанныхъ выше въ таблицѣ.

Между прочимъ они взяли однажды соленоидъ въ 2 метра длины и въ 1½ см. въ діаметрѣ; проволока его дѣлала 12 оборотовъ на сантиметръ; такимъ образомъ дѣйствіемъ отдаленнаго отъ желѣзной пластинки полюса можно было бы пренебречь. Помѣстивъ другой полюсъ въ 6 см. отъ пластинки, они между полюсомъ и пластинкой получили вполне согласное съ прежними опытами магнитное поле, а въ разстояніяхъ большихъ 6 сантим. отъ полюса и пластинки поле оказалось чрезвычайно слабымъ, такъ что съ особенной точностью и не могло быть измѣрено.

Остановимся еще немного на теоретическихъ изслѣдованіяхъ С. Томпсона и М. Валькера по вопросу объ отраженіи отъ сферической поверхности.

Пусть А и В (фиг. 10) суть двѣ точки, въ которыхъ помѣщены два магнитные полюса: $+m_1$ и $-m_2$. Магнитный потенциалъ въ точкѣ С будетъ

$$\frac{m_1}{r_1} - \frac{m_2}{r_2}$$



Фиг. 10.

Мѣсто точекъ, въ которыхъ потенциалъ равенъ нулю, опредѣляется условіемъ

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_1}{m_2} = \text{постоянн.}$$

Последнему же условію удовлетворяютъ точки шаровой поверхности съ центромъ въ такой точкѣ О, что

$$\frac{AO}{OC} = \frac{m_1}{m_2}$$

Слѣдовательно, по данному m_1 мы всегда можемъ вычислить для данной шаровой поверхности нулевого потенциала положеніе В и напряженіе m_2 другого магнитнаго полюса.

Наоборотъ, взявъ полюсъ А напряженія $+m_1$ и помѣстивъ близъ него шаровую поверхность, очень большого сравнительно съ разстояніемъ до А радіуса, изъ вещества, обладающаго очень большою магнитною проницаемостью, мы получимъ внѣ шара такое, распределеніе магнитнаго поля, какъ будто бы шаровой поверхности нѣтъ, но въ нѣкоторой точкѣ В имѣется полюсъ напряженія, равнаго $-m_1 \frac{OC}{AO}$. Такимъ образомъ шаровая поверхность дѣйствуетъ, какъ выпуклое зеркало и въ точкѣ В даетъ уменьшенное изображеніе полюса А.

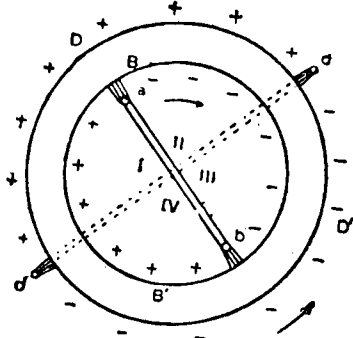
Если обозначимъ черезъ u и v — разстоянія шаровой поверхности отъ полюса А и его магнитнаго изображенія, а черезъ r — радіусъ этой поверхности, то получимъ формулу

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{r},$$

которая отличается отъ подобной же формулы въ оптикѣ только отсутствіемъ у третьяго члена коэффициента 2.

ОБЗОРЪ.

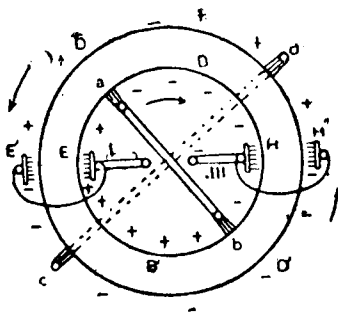
Къ теоріи машины Уимсхёрста. Известно, что машина Уимсхёрста прекрасно работает, если удалить ее гребенки и разрядникъ, оставивъ лишь два круга, вращающіеся въ противоположныя стороны, и два диаметральныя кондуктора. Заряды распространяются на двухъ кругахъ, какъ показываетъ діаграмма (фиг. 11); они быстро возрастаютъ, и круги немедленно



Фиг. 11.

начинаютъ свѣтиться и испускать искры. Изъ этого заключали, что гребенки только собираютъ заряды, появляющіеся на квадрантахъ I и III обоихъ круговъ, но что присутствіе ихъ не оказываетъ никакого вліянія на дѣйствіе машины. Оба круга послѣ прохождения подъ гребенками должны находиться въ нейтральномъ состояніи на протяженіи до слѣдующаго диаметральнаго кондуктора.

Эта теорія, при крайней простотѣ, оказывается вполне точной для случая абсолютной симметріи во всѣхъ частяхъ. Но въ дѣйствительности этого не бываетъ. Вслѣдствіе ли неравенства зарядовъ на обоихъ кругахъ, происходящаго отъ состоянія поверхности или отъ вещества этихъ круговъ; вслѣдствіе ли неодинаковаго дѣйствія двухъ гребенокъ одной и той же челюсти (*machoire*), происходящаго отъ состоянія ихъ оконечностей или отъ различныхъ разстояній до круговъ; вслѣдствіе ли всякой другой причины, вносящей диссиметрію въ машину—одна гребенка каждой челюсти дѣйствуетъ сильнѣе, чѣмъ другая, и движеніе электричества въ машинѣ совершается, слѣдуя по кондуктору, съ наименьшимъ сопротивленіемъ. Если, основываясь на этомъ принципѣ, внимательно изслѣдовать реакціи электричества въ машинѣ, можно видѣть, что эта гребенка и разрядникъ замѣняютъ



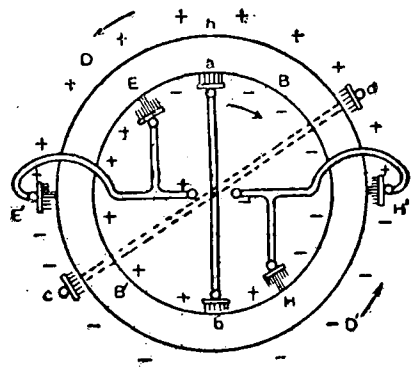
Фиг. 12.

тогда диаметральныя кондукторы соответствующаго круга. Перемѣны знака будутъ имѣть мѣсто, какъ представитъ діаграмма (фиг. 12), для одного изъ круговъ

около гребенокъ E' и H', для другого—около диаметральнаго кондуктора ab. Вторая челюсть гребенокъ E и H бесполезна; то же можно сказать о диаметральномъ кондукторѣ cd круга, передъ которымъ помѣщены гребенки (разсужденіе и онытъ доказываютъ даже, что эти части скорѣе вредны). Однако нельзя уничтожить кондукторъ cd, потому что безъ него машина будетъ перезаряжаться при слишкомъ большомъ разрядномъ разстояніи.

Рациональный видъ, который слѣдовало бы придать машинѣ Уимсхёрста, на основаніи изложеннаго, былъ бы такой: два круга, вращающіеся въ различныхъ направленіяхъ, диаметральныя кондукторы передъ каждымъ кругомъ и двѣ прямыя гребенки передъ однимъ изъ нихъ; наилучшіе результаты получаютъ, когда диаметральныя кондукторы составляютъ углы въ 60° другъ съ другомъ и съ гребенками. Чтобы подтвердить эти заключенія, П. Шафферъ съ помощью Леновской банки доказалъ, что дѣйствіе машины Уимсхёрста по существу одно и то же, будетъ ли ей присвоенъ обычный видъ, или же гребенки E, E' и H, H' будутъ замѣнены прямыми гребенками E''H'', а диаметральныя кондукторы останутся на мѣстѣ, или наконецъ, будетъ уничтоженъ кондукторъ cd, и устроены лишь прямыя гребенки. По вышеприведенному общему правилу, что движеніе электричества въ машинѣ совершается по цѣпи съ наименьшимъ сопротивленіемъ, можно объяснить нѣкоторые замѣченныя аномаліи въ распредѣленіи. Напримѣръ, когда разрядникъ разомкнутъ, сопротивленіе дѣйствію гребенокъ увеличивается, и соответственный диаметральныя кондукторъ дѣлается отчасти дѣйствующимъ, гребенки и всѣ кисточки, расположенныя влѣво отъ вертикальнаго диаметра симметричны машинѣ, принимаютъ положительный зарядъ, а расположенныя вправо—отрицательный. Какъ примѣръ, можно привести довольно часто встрѣчающійся случай, когда диаметральныя кондукторы, находясь въ сообщеніи черезъ металлическую ось вращенія, обуславливаютъ ненормальное распредѣленіе.

Разсмотримъ теперь, такъ сказать, упрощенную машину, содержащую только пару прямыхъ гребенокъ E''H'', съ разрядникомъ передъ однимъ кругомъ, и диаметральныя кондукторы передъ другимъ; очевидно, что эти двѣ части играютъ равнозначущія роли для каждаго круга; но тогда какъ отъ гребенокъ получаютъ полезное вѣдѣніе, отъ сплошнаго диаметральнаго кондуктора никакого полезнаго результата не получаютъ. Если же разрѣзать этотъ кондукторъ на двѣ части и каждую изъ нихъ соответственно соединить съ вѣтвью гребенки, полезное дѣйствіе машины удваивается. Это обнаруживается опытъ. Однако, въ этомъ видѣ машина очень легко перезаряжается. Чтобы избѣжать этого, достаточно передъ каждымъ кругомъ укрѣпить по диаметральному кондуктору. Машина тогда принимаетъ видъ, схематично изображенный на фиг. 13. Гребенки E



Фиг. 13.

и E', съ одной и той же стороны разрядника, расположены подъ угломъ въ 60° другъ къ другу и около 30° къ диаметральнымъ кондукторамъ; онѣ имѣютъ кисточки

и гребенки, тогда как диаметральные кондукторы снабжены лишь гребенками. Машина такого вида дает почти двойное полезное действие по сравнению с машиной обыкновенной. Если преобразовать подобным же образом машину Уимсхёрста без секторовъ, которая даетъ уже сама по себѣ гораздо болѣе значительное действие, чѣмъ машина съ секторами (ихъ роль—только упрочить самовозбужденіе), то получаютъ по истинѣ изумительные результаты. Мы замѣтимъ, что это видоизмѣненіе сильно приближается къ предложенному самимъ Уимсхерстомъ, которое состояло въ выдвиганіи гребенокъ каждой челюсти впередъ слѣдующаго диаметральнаго кондуктора по направлению вращенія круговъ.

Большая машина въ 7 футовъ въ діаметръ, которая была устроена въ 1884 году и выставлена въ музей въ Соут-Кингстонѣ въ Лондонѣ, имѣла кисточки, сдвинутыя по отношенію къ горизонтальному діаметру; машина лабораторіи Уимсхёрста устроена по тому же образцу.

Мнемоническія правила въ электричествѣ. Въ ученіи объ электрическихъ и магнитныхъ явленіяхъ существуетъ множество правилъ, относящихся къ разнонаправленію направленія электрическаго тока и магнитныхъ потоковъ, правилъ, по ихъ сложности и многочисленности довольно трудныхъ для запоминанія.

Въ виду этого, инж. Р. Бюскэ (R. Busquet) предлагаетъ новую ихъ группировку и упрощеніе. Прежде всего, конечно, можно рѣшать каждый отдѣльный вопросъ подобнаго рода, вовсе не пользуясь правилами, а применяя лишь общезвѣстный фактъ, что силовые линіи магнитнаго поля однѣ, разныхъ направленій, притягиваются, другія же, одинаковаго направленія, отталкиваются. Для этого нужно только знать, какія и какого направленія силовые линіи существуютъ въ данныхъ условіяхъ, да обладать хоть въ небольшой мѣрѣ способностью самостоятельнаго мышленія.

Вліяніе электрическаго тока на магнитную стрѣлку, впервые открытое Эрстедомъ и сформулированное Амперомъ, какъ всѣмъ извѣстно, отличается въ достаточной степени сложностью. вмѣсто него, г. Бюскэ предлагаетъ остановиться на другомъ, указывающемъ направленіе замкнутыхъ силовыхъ линій магнитнаго поля, образующагося вокругъ линейнаго проводника электрическаго тока, а это послѣднее, въ свою очередь, сводитъ къ правилу Клерка Максвелла, относящагося къ замкнутымъ токамъ:

Если направленіе тока совпадаетъ съ направленіемъ вращенія обыкновеннаго шпотора въ пробкѣ, то направленіе его поступательнаго движенія совпадаетъ съ направленіемъ силовыхъ линій, находящихся внутри контура замкнутаго тока.

Это же правило, въ нѣсколько измѣненномъ видѣ, можно предложить и для каждой части проводника тока; для этого нужно совмѣстить направленіе тока въ проводникѣ съ направленіемъ поступательнаго движенія шпотора въ пробкѣ; тогда направленіе вращательнаго движенія послѣдняго укажетъ на направленіе силовыхъ линій.

Мнемоническія правила, относящіеся къ явленіямъ индукціи токовъ, еще многочисленнѣе и сложнѣе. Тутъ электротехникъ встрѣчается и съ упомянутымъ правиломъ Ампера и съ слѣдующимъ правиломъ Фарадѣя:

Если вообразить себя плывущимъ по направленію магнитныхъ силовыхъ линій и смотреть по направленію перемѣщенія проводника, то индуктированный въ немъ токъ пойдетъ отъ лѣвой руки наблюдателя къ правой.

Позднѣе г. Флемингъ далъ этому правилу, такъ сказать, плоть и кровь при помощи такой интерпретаціи:

Если большой палецъ правой руки направитъ въ сторону движенія проводника, указательный—по направленію магнитныхъ силовыхъ линій поля, а средний—вдоль проводника, то средний палецъ укажетъ направленіе индуктированнаго въ проводникѣ тока.

Наконецъ укажемъ еще правило Максвелла относящееся опять къ замкнутымъ токамъ:

Если напряженіе магнитнаго потока уменьшается, то направленіе тока совпадаетъ съ направленіемъ вращенія шпотора, поступательно движущагося вдоль магнитныхъ силовыхъ линій.

Сравнивъ это правило съ другимъ, мы несомнѣнно признаемъ его самымъ удобнымъ и легкимъ для запоминанія, такъ какъ каждому изъ насъ шпоторъ и его движеніе отлично извѣстны.

(L'Éclairage Électrique, № 58).

Синхроничный выпрямитель тока системы Поллака. Приборъ Поллака преслѣдуетъ цѣль, подобную той, которая до сихъ поръ достигалась только трансформаторами переменнаго тока въ постоянный. Но превращеніе переменнаго тока въ постоянный въ трансформаторахъ достигается путемъ двойнаго преобразования: энергія переменнаго тока въ механическую работу, и послѣдней въ энергію постоянного тока, между тѣмъ какъ приборъ Поллака даетъ возможность выпрямлять самый переменный токъ, затрачивая незначительную долю послѣдняго (2%) на приведеніе въ дѣйствіе маленькаго синхроническаго двигателя, вращающаго трансформаторъ.

Представимъ себѣ старую Сименсову динамо-машину съ I—образной катушкой и коммутаторомъ изъ двухъ пластинокъ. Замѣнимъ коммутаторъ двумя изолированными кольцами. Вообразимъ, что ось динамо-машины удлинена болѣе или менѣе значительно, и на конецъ послѣдней насадимъ два изолированныхъ кольца и коммутаторъ, снятый съ своего мѣста. Соединивъ первую пару колецъ, съ помощью счетокъ, неподвижными проводами со второй парой, и послѣднюю съ обкладками коммутатора, получимъ тотъ же результатъ, какъ и при обыкновенной машинѣ постоянного тока. Но длинную ось можно замѣнить синхроничнымъ двигателемъ, который будетъ питаться частью переменнаго тока, доставляемаго неподвижными проводами, и вращать съ тою же угловою скоростью короткую ось съ насаженными на нее двумя собирающими кольцами и коллекторомъ. Мы получимъ такимъ образомъ синхроничный выпрямитель Поллака. Этотъ выпрямитель коллектируетъ токъ, слѣдующий, не у самой динамо-машины, а на болѣе или менѣе значительномъ разстояніи отъ нея.

Выгоды, доставляемыя приборомъ Поллака, зависятъ прежде всего отъ тѣхъ преимуществъ, какія доставляетъ употребленіе переменнаго тока, т. е. возможности легко достигать высокихъ напряженій и легкости трансформированія. Кроме этого выпрямитель Поллака обладаетъ большимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія, чѣмъ трансформаторы, занимаетъ меньше мѣста, требуетъ меньшихъ затратъ на первоначальную установку и, при всемъ этомъ, обладаетъ очень простымъ устройствомъ.

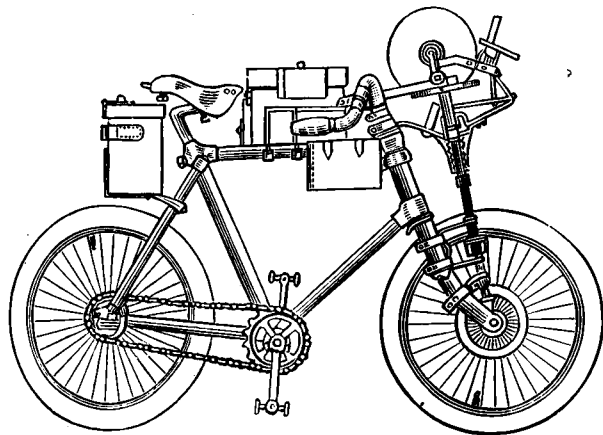
Въ дѣйствительности выпрямитель Поллака состоитъ изъ синхроничнаго двигателя переменнаго тока, на ось котораго посаженъ особый коммутаторъ-коллекторъ. Послѣдній состоитъ изъ двухъ, собирающихъ переменный токъ, колецъ, съ которыми соединены накладки коммутатора, положенныя на довольно большомъ взаимномъ разстояніи. Для подведенія тока служатъ щетки, трущіеся о собирающіяся кольца; для отведенія выпрямленнаго тока служатъ 4 ряда щетокъ. Щетки можно поворачивать—всѣ вмѣстѣ, или по два ряда. Первый рядъ щетокъ электрически соединенъ съ третьимъ, второй—съ четвертымъ. Выпрямленный, постоянный токъ получается въ формѣ непрерывнаго пульсирующаго тока.

По даннымъ Поллака и Эпштейна, полезное дѣйствіе выпрямителя—96%, причѣмъ трансформаторъ, оказывается, даетъ при выпрямительѣ на 2% меньше энергіи (2% теряется въ двигательѣ, вращающемъ выпрямитель, около 2% теряется въ контактахъ). Трансформаторы даютъ 81—85%.

На аккумуляторномъ заводѣ Поллака установлены 4 выпрямителя въ 360 амперъ; изъ нихъ 2—3 работаютъ день и ночь непрерывно уже втеченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Токъ, доставляемый заводу централь-

пой станцией, однофазный в 3000 вольт; он трансформируется на заводе в 65 вольтный и затем выпрямляется. После выпрямления он служит для зарядки аккумуляторов, освещения, и работы электродвигателей постоянного тока. (Zeitschrift f. Elektrochemie, № 7).

Новое применение велосипеда для военных целей. — Прокладка временных телеграфных и телефонных линий для полевой службы производится теперь в Соединенных Штатах при помощи велосипеда, которые снабжены для этой цели особыми приспособлениями, как можно видеть на фиг. 14.



Фиг. 14.

Вьюшка для провода расположена впереди руля велосипеда и соединяется приводом с передним его колесом, благодаря чему провод сматывается с ней при движении велосипеда; имеется также остроумное приспособление для быстрого подбора провода с земли. Впереди седла имеется ящик с инструментами и различными принадлежностями, а сзади подвешивается ящик с походной телеграфной или телефонной станцией; этот ящик снимают в том месте, где желают устроить станцию, и соединяют с линией.

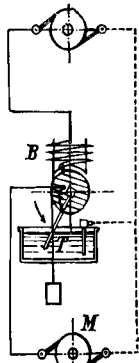
(The El. Engineer.)

Электрический регулятор скорости турбин. Когда динамо-машины и электромоторы, приводимые в действие турбиною, работают неравномерно, то регулятор турбины далеко не всегда в состоянии с достаточной быстротой воздействовать так, чтобы изменение силы тока не отразилось заметно на скорости турбины.

Работавший в последнее время над устранением этого неудобства, г. Эггер нашел, наконец, удовлетворительное разрешение этого вопроса в электрическом регуляторе, в котором главный ток проводит через амперметр; подвижная часть последнего приводит в действие реостат, предназначенный для полного поглощения избытка электричества.

Амперметр этот имеет вид небольшой динамомашинки, по индуктору которой проходит главный ток; подвижной якорь этой динамомашинки отличается отсутствием коллектора. Под действием тока зарядка определенной силы, якорь поворачивается на некоторый угол, тоже зарядка заданной и урегулированной при помощи обыкновенного пружины.

К одному из концов деревянной оси якоря при-



Фиг. 15.

крплены (перпендикулярно к этой оси) несколько металлических стержней T, опущенных в раствор поваренной соли и представляющих один электрод реостата с жидкостью, другой электрод которого укреплён неподвижно. Этот реостат находится в отвлечении главной цепи.

Таких образом, весь ток, доставляемый динамомашинной, разделяется на две части, из которых одна идет на питание электродвигателя M, а другая поглощается реостатом.

Каждое изменение в нагрузке электромотора моментально отзовется и на амперметр, который вызовет то или другое движение электродов T и таким образом изменит сопротивление реостата, т. е. отвлеченной цепи. Такие действия настолько быстры, что вполне гарантируют неизменную скорость вращения турбины за время работы: изменения скорости ни в каком случае не превосходят величины двух процентов.

(L'Eclairage Électrique, № 23).

Воздушная электрическая ж. д. в Чикаго. — В начале мая 1895 года открыта была в Чикаго воздушная электрическая железная дорога. Это первая по величине в Северной Америке жел. дорога, эксплуатируемая исключительно электричеством. Общая длина ее достигает 28 километров.

Отчуждение места под главную линию стоило обществу более 3 1/2 миллионов долларов, под остальные части около 3 миллионов и только переезды через улицы были предоставлены городом безвозмездно.

Первый четырехколейный участок перерезывается речкой Чикаго, через которую пришлось построить подъемный мост. — Мост состоит из двух половин, из которых каждая разводится и наводится независимо друг от друга. Четырехколейный путь оканчивается на расстоянии 3 километров от конечной станции, где он разветвляется на 3 двухколейных пути. Протяжение ветвей: — первой 6,4 километра, второй 7,2, с отвлечением в 3,6 километра, третьей в 6,0. На этих путях разбито 43 остановочных станций, причем на главном — четырехколейном — пути 6, первой ветви 12, второй 9, на отвлечении 5 и на третьей 11. Станции расположены на двухколейных путях по бокам, а на четырехколейных — между путями.

Железнодорожное строение полотна должно выносить нагрузку от 30 тоннаго локомотива и двух двухэтажных вагонов. Самая малая высота сооружения над поверхностью улицы — 4,27 метра. Сооружение представляет собою ряд устоев, расположенных на квадратных фундаментах. Глубина фундамента 2,13 метр, сторона квадрата 2,44 метр, высота устоев колеблется от 4,42 до 5,62 метр, расстояние между ними от 11,9 до 15,25 метр. Боковой распор рассчитан 660 кг. на метр пути. Рельсы формы T весят 44 кг. на метр.

Большая часть пути была готова, когда были приняты для этой дороги электрическую тягу; тем не менее проложение третьего рельса — проводника электричества — не представило затруднения, кроме тех мест четырехколейного пути, где нужно было сосредоточить стрелки. Третий рельс представляет собою железную полосу, прикрываемую ко одной стороной рельса на пропитанных парафином колодках, и выдается выше поверхности рельса на 175 мм.

Питательные проводники проложены между путями. Контактная полоса разделена на секции, из которых каждая снабжена особым выключателем. Главная станция находится в расстоянии 2 км. от восточной конечной станции; от нее идут 18 питательных проводников, которых достаточно для питания восточной части пути. — Через каждые 90 метров пробьга, а на закруглениях и стрелках и чаще, контактная полоса соединена с питательным проводником. Обратным проводом служат рельсы, которые друг с другом не соединены, а, напротив, большею частью соединены с железным корпусом сооружения. Через речку Чикаго проложен свинцовый кабель.

Подвижной состав дороги состоитъ изъ 55 вагоновъ-двигателей и 100 обыкновенныхъ вагоновъ. Въ первомъ году поѣзда должны состоять изъ одного вагоно-двигателя и 2-хъ обыкновенныхъ. Вагонъ-двигатель снабженъ 2-мя моторами. Съ развитіемъ эксплуатаціи число двигателей будетъ увеличено до 4-хъ, и поѣзда будутъ состоять изъ 6 вагоновъ. Вагонъ вѣситъ безъ двигателя 18 тоннъ. — У вагоно-двигателя есть только боковыя мѣста, которыя предоставляются курящимъ. На двухъ же концахъ — на одномъ посрединѣ кузова, на другомъ посрединѣ платформы — устроены мѣста для машиниста.

Система тормозовъ — со сжатымъ воздухомъ. Но въ случаѣ бездѣйствія его вслѣдствіе порчи трубокъ, поѣздъ можно остановить, придавая движенію мотора обратное направленіе. Не останавливаясь на подробностяхъ устройства тормоза, скажемъ только, что воздушный насосъ приводится въ дѣйствіе двигателемъ, который включается и исключается автоматически посредствомъ давления въ главномъ резервуарѣ. Двигатели типа General Electric Co. прикрѣплены посредствомъ шарнирнаго механизма къ средней выемкѣ станка.

Вагоны отапливаются электрическими согревателями General Electric Heating Co. Они соединены по 4 и, если всѣ дѣйствуютъ, то требуютъ тока въ 14 амперъ при 500 вольтъ, или 7 килоуаттовъ. Помѣщеніе машиниста имѣетъ одну такую грѣлку.

Питательная станція, расположенная на разстояніи 1,6 километровъ отъ рѣки Чикаго, имѣетъ въ настоящее время 4 паровыя машины системы Reynolds Corliss съ конденсаціей. Двѣ большія изъ нихъ приводятъ въ движеніе 2 динамомашинны по 1500 килоуаттовъ каждая, а остальные — 2 динамомашинны по 800 килоуаттовъ. Гарантированная работа 2-хъ большихъ машинъ — 3100 лошадиныхъ силъ, остальныхъ — 1500.

того, какова магнитная проницаемость матеріала, изъ котораго изготовлена проволока, а между тѣмъ это обстоятельство имѣетъ большое значеніе при опредѣленіи самоиндукціи и взаимной индукціи проводниковъ. Желательно было бы видѣть именно разницу между коэффициентами самоиндукціи двухъ одинаковыхъ по формѣ проводниковъ, но изготовленныхъ изъ матеріаловъ несходныхъ въ магнитномъ отношеніи; все это крайне важно и интересно ввиду распространяющагося въ послѣднее время примѣненія переменныхъ токовъ и развитія телефонированія на далекое разстояніе. Глава VI — „Теплота“ и VII — „Свѣтъ“ сообщаютъ много данныхъ разнообразнаго характера. Глава VIII — „Двигатели; котлы“ — посвящена производителямъ и преобразователямъ механической работы, являющимися въ настоящее время необходимыми, но часто весьма неэкономичными посредниками при полученіи электрической энергіи. Въ этой главѣ послѣдовательно рассмотрѣны „живые“ двигатели, водяныя турбины и колеса, паровыя котлы, паровыя двигатели, газовыя и нефтяныя двигатели. Всѣ данныя приведены въ видѣ таблицъ, въ которыхъ между прочимъ сообщены всѣдѣ цѣны. Бросается нѣсколько въ глаза отсутствіе какихъ бы то ни было указаній относительно втрянныхъ двигателей и паровыхъ машинъ тройного расширенія. Послѣднія въ настоящее время получаютъ значительное распространеніе и у насъ, благодаря правильности работъ и экономичности. Наконецъ, весьма желательно видѣть въ русскомъ справочникѣ для электротехника какія либо указанія насчетъ нефтяного отопленія, данныя касательно деталей и преимуществъ этого способа топки, распространяющагося у насъ въ силу особенно благоприятныхъ геологическихъ условій быстрѣе, чѣмъ гдѣ либо въ другомъ мѣстѣ, и давшаго очень хорошіе результаты втеченіе сравнительно небольшого промежутка времени.

Глава IX озаглавлена „Физическія и электрическія единицы; вспомогательныя таблицы къ электрическимъ измѣреніямъ“. Здѣсь прежде всего приведены постановленія международнаго электротехническаго конгресса въ Чикаго въ 1893 году и принятыя имъ символическія обозначенія физическихъ величинъ и сокращенныя обозначенія ихъ единицъ; затѣмъ помѣщенъ рядъ таблицъ полезныхъ для электротехника въ его практикѣ, между прочимъ есть таблица электрическихъ емкостей нѣкоторыхъ геометрическихъ системъ; таблица эта весьма полезна; необходимо только пополнить эту таблицу свѣдѣніями относительно емкости линейнаго проводника, подвѣшеннаго на нѣкоторомъ разстояніи отъ поверхности земли, а также свѣдѣніями относительно емкости кабеля. Все это было бы полезно по тѣмъ же соображеніямъ, на основаніи которыхъ мы считаемъ полезнымъ пополнить таблицы, помѣщенныя въ концѣ главы V. Полно и разнообразно составлена глава X — „Электрическое сопротивленіе; реостаты“, такъ же какъ и глава XI — „Провода, стѣи и принадлежности ихъ“. Здѣсь многія таблицы составлены или вычислены впервые авторомъ. Весьма, напримѣръ, полезны таблицы для расчета реостатовъ изъ различныхъ проволокъ. Глава XII посвящена динамомашинамъ, электродвигателямъ, трансформаторамъ постоянного и переменнаго токовъ и даннымъ относительно электрической передачи работы. Въ концѣ главы находимъ очень подробныя свѣдѣнія касательно устройства и эксплуатаціи электрическихъ трамваевъ. Глава XIII посвящена гидро- и термоэлектрическимъ элементамъ и аккумуляторамъ. Глава XIV — „Электрическое освѣщеніе“ — содержитъ очень много таблицъ, относящихся къ дуговымъ лампамъ, къ лампамъ накаливанія и къ различнымъ деталямъ въ дѣлѣ устройства электрическаго освѣщенія какъ на улицахъ и площадяхъ, такъ и въ жилыхъ помѣщеніяхъ. Въ концѣ главы присоединены временныя правила относительно мѣръ предосторожности при устройствѣ и пользованіи электрическимъ освѣщеніемъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Кратко, но обстоятельно составлена глава XV — „Телеграфія и телефонія“ въ которой между прочимъ помѣщены данныя относительно сопротивленій и коэффициентовъ самоиндукціи извѣстныхъ телеграфныхъ

БИБЛІОГРАФІЯ.

Справочникъ для электротехниковъ.
Составилъ В. Н. Чиколевъ. С.-Петербургъ. 1896.

„Настоящій справочникъ отличается отъ другихъ подобныхъ изданій тѣмъ, что не содержитъ конспекта курсовъ электричества и электротехники, а наполненъ исключительно только справочными свѣдѣніями и главнымъ образомъ таблицами“. Это обстоятельство много говоритъ въ пользу этой книги, необходимость которой давно назрѣла въ русской электротехнической литературѣ и удовлетворялась пока или нѣкоторыми слишкомъ устарѣвшими русскими справочными книжками, или переводными сочиненіями по этому вопросу.

Книга раздѣляется на 20 главъ; изъ нихъ главы I — VIII — общаго содержанія и IX — XX содержатъ различныя свѣдѣнія относящіяся непосредственно къ электротехникѣ. Глава I — „Математика“. Здѣсь мы находимъ различныя математическія таблицы и формулы; рассмотримъ вопросъ о процентахъ и погашеніи капитала; весьма хорошо и наглядно составлены таблицы поверхностей и объемовъ тѣлъ. Во второй главѣ — „Мѣра, вѣсъ, монеты“ — вообще довольно полной, помѣщены весьма кстати данныя различныя проволочныхъ шкалъ. Глава III, озаглавленная „Таблицы вѣсовъ матеріаловъ“ — и глава IV — „Механика“ — содержатъ много полезныхъ и для электротехника свѣдѣній. Пятая глава — „Общая физика. Удельные вѣсы“ — даетъ сначала рядъ таблицъ удѣльнаго вѣса различныхъ твердыхъ, жидкихъ и газообразныхъ тѣлъ, данныя ареометровъ и другія свѣдѣнія. Въ концѣ этой главы есть три таблицы: удѣльная индуктивная емкость, линейная самоиндукція въ цилиндрической проволоцѣ, взаимная линейная индукція двухъ параллельныхъ проволокъ. Было бы, пожалуй, удобнѣе помѣстить эти три таблицы въ главѣ IX; кромѣ того, въ послѣднихъ двухъ таблицахъ нѣтъ указанія относительно

аппаратовъ и телефонныхъ приемниковъ. Въ концѣ главы приложенъ подробный перечень главнѣйшихъ телефонныхъ аппаратовъ Эриксона, являющихся въ настоящее время надежнѣйшими приборами этого рода. Въ главѣ XVI содержатся данныя касательно магнитныхъ свойствъ различныхъ материаловъ, потери энергии на гистерезисъ, свойства и качества стальныхъ магнитовъ. Полезно было бы присоединить къ этой главѣ данныя для расчета электромагнитовъ.

Въ XVII главѣ содержится указаніе касательно электролитическихъ работъ: таблица электрохимическихъ эквивалентовъ простыхъ тѣлъ, таблицы электровозбудительныхъ силъ и силъ токовъ при электролизѣ и затѣмъ рядъ гальванопластическихъ рецептовъ. XVIII глава — „Рецепты“ невелика по объему (всего 6 страницъ), однако въ ней для электротехника-практика найдется много хорошихъ советовъ. Тутъ есть рецепты сплавовъ для предохранителей и для реостатовъ, замазокъ, мастикъ и т. п. Глава XIX содержитъ таможенный тарифъ на предметы и материалы по электротехникѣ. Наконецъ послѣдняя глава даетъ намъ цѣлый рядъ адресовъ главнѣйшихъ электротехническихъ фирмъ и заводовъ въ Россіи и заграничье.

Какъ видно изъ изложеннаго, *Справочникъ для электротехниковъ* дѣйствительно даетъ очень много свѣдѣній, такъ что авторъ его правъ, говоря о немъ: „ни въ одномъ русскомъ и иностранномъ справочникѣ нельзя найти такой большой выборъ таблицъ и свѣдѣній“. Трудность такого дѣла, какъ составленіе подобнаго справочника, вполне объясняетъ нѣкоторые мелкіе недостатки, которые, вѣстакъ сказать, совершенно окунаются обиліемъ, разнообразіемъ и полезностью сообщаемаго материала. Вообще эта книга является очень цѣннымъ пособіемъ для электротехника въ его разносторонней практикѣ.

Календарь для электротехниковъ. 1896.
Составилъ О. Э. Страусъ въ Киевѣ. С.-Петербургъ. Изданіе К. Риккера.

Календарь изданъ въ видѣ записной книжки и состоитъ изъ шести отдѣловъ. Изъ нихъ первый и второй отдѣлы содержатъ общія календарныя свѣдѣнія и чистые листы для записей. Эти двѣ части занимаютъ большую половину книги — около 170 страницъ изъ 297. Третій и четвертый отдѣлы содержатъ математическія и физическія таблицы. Собственно электротехническія справочныя свѣдѣнія занимаютъ пятый отдѣлъ (52 страницъ). Отдѣлъ этотъ начинается таблицей электрическихъ единицъ; затѣмъ идутъ различныя таблицы сопротивленія и другихъ данныхъ относительно изолированныхъ и неизолпрованныхъ проводниковъ; таблицы для расчета питающихъ проводовъ и таблица для опредѣленія сопротивленія при помощи универсальнаго гальванометра Сименса. Эта послѣдняя таблица намъ кажется совершенно неумѣстной въ этой книгѣ; универсальный гальванометръ Сименса у насъ въ Россіи сравнительно мало распространенъ и потому было бы гораздо рациональнѣе употребить мѣсто, занимаемое этой таблицей — 2 страницъ, — для другихъ болѣе существенныхъ свѣдѣній. Слѣдующія 9 страницъ заняты данными относительно динамо-машинъ, альтернаторовъ, трансформаторовъ и двигателей. Здѣсь на страницѣ 227 и 233 допущены совершенно неудобныя для русскаго календаря термины: „дре-штрюмъ-динамо“ и „дре-штрюмъ-моторы“. Электрическому освѣщенію посвящено около 8 страницъ, на которыхъ сгруппированы данныя о дуговыхъ лампахъ, лампахъ накалыванія, о распредѣленіи источниковъ свѣта и проч. Далѣе слѣдуютъ таблицы съ данными касательно свинцовыхъ предохранителей, гальваническихъ элементовъ, различныхъ аккумуляторовъ, термо-химическія данныя, данныя для вагона съ тягою при помощи аккумуляторной батареи и наконецъ нѣкоторые свѣдѣнія изъ телеграфной практики. Въмѣсто этихъ послѣднихъ было бы лучше помѣстить краткія свѣдѣнія о телефонахъ.

Въ послѣднемъ отдѣлѣ — „Разное“ — помѣщены правила выработанныя И. Р. Т. О. и другія, указатели таможенныхъ тарифовъ и адреса электротехническихъ

фирмъ въ Россіи и заграничье. Къ книгѣ приложена бумага для черченія кривыхъ и химическая бумага для опредѣленія полюсовъ, дѣйствующая очень хорошо. Изданъ календарь довольно изящно.

Электротехника въ Россіи.

Электрическія установки въ Москвѣ. Хотя Москва съ внѣшней стороны и не имѣетъ такого „электрическаго“ вида, какъ Кіевъ, но зато, какъ по поверхности плодноты „lamprage“, такъ и по „intrinsic lamprage“, она значительно его превосходитъ. Но кромѣ количества и размѣровъ установокъ, какъ въ самой Москвѣ, такъ и въ ея окрестностяхъ, Москва беретъ тѣмъ, что она представляетъ собою центръ, въ которомъ сосредоточено много электротехническихъ фирмъ, тѣмъ, что московскія фирмы производятъ массу установокъ во всей Россіи, какъ Европейской, такъ и Азіатской.

Обиліе частныхъ установокъ въ Москвѣ не является однако по причинѣ ея обширности, помѣхой постоянно увеличивающейся дѣятельности „Московского отдѣленія Высочайше утвержденного Общества электрическаго освѣщенія“. Общество имѣетъ въ Москвѣ 2 центральныя станціи: главную „Георгиевскую“ станцію на углу В. Дмитровки и Георгіевского переулка и вспомогательную „аккумуляторную“ въ Верхнихъ торговыхъ рядахъ, на Красной площади.

Георгиевская станція работаетъ съ 1888 года. Въ настоящее время она имѣетъ водотрубныхъ котловъ: 10 — Бабкока и Уиллькокса съ поверхностью нагрѣва въ 90 кв. м. каждый и 3 котла Шухова съ поверхностью нагрѣва въ 120 кв. м. каждый. Рабочее давленіе пара, собирающагося въ общій кольцевой паропроводъ, — 7 атмосферъ. Котлы отапливаются нефтью. Паръ этотъ питаетъ 6 паровыхъ машинъ: 2 вертикальныхъ, компаундъ, работы Свидерскаго (Лейцигъ) по 350 силъ, 2 вертикальныхъ, компаундъ, работы Эльзасскаго машиностроительнаго завода (въ Мюльгаузенѣ), по 350 силъ, и 2 горизонтальныхъ машины Лесснера, на 250 и на 100 силъ; кромѣ того, паръ питаетъ небольшой насосъ Блека, поднимающій воду на высоту 2½, — 3 саж. изъ колодильника въ особый охладитель. Охладитель этотъ, примѣняемый въ виду дороговизны воды (12 коп. за 100 ведеръ), состоитъ изъ 16 форсунокъ, пульверизирующихъ въ мелкіе брызги накачиваемую въ нихъ теплую воду, благодаря чему она легко охлаждается наружнымъ воздухомъ. Всѣ эти машины (кромѣ двухъ машинъ Эльзасскаго завода) работаютъ съ свободнымъ выпускомъ пара въ воздухъ. На валы первыхъ четырехъ паровыхъ машинъ (Свидерскаго и Эльзасскихъ) насажено по кольцевой динамо Сименса типа „J“, (числа оборотовъ — 135 и 120), а съ машинами Лесснера ременной передачей соединены съ одной 3, а съ другой — 1, итого 4 машины Сименса типа „П“ 700 (число оборотовъ — 630). Кромѣ того установлено 2 газомотора системы Отто въ Дейтцѣ по 150 силъ (пускаемые въ ходъ отъ любой динамомашинъ или отъ аккумулятора) съ непосредственно соединенными съ ними 2 динамомашинами Сименса типа „J“ (число оборотовъ — 150).

Динамо машины Георгіевской станціи пускаются въ ходъ по мѣрѣ возрастанія потребленія, причемъ онѣ присоединяются параллельно къ общимъ соединительнымъ полосамъ, напряженіе на которыхъ поддерживается для машинъ „П“ 700 — автоматическими реостатами-регуляторами, для остальныхъ — ручными, въ зависимости отъ нагрузки на 110—120 вольтгахъ. Для заряданія аккумуляторовъ „аккумуляторной станціи“, находящейся въ одной верстѣ отъ Георгіевской, къ соединительнымъ полосамъ присоединяется послѣдовательно нужное количество динамомашинъ, и заряджаніе происходитъ при напряженіи отъ 150 до 220 вольтъ. Предохранители имѣются и у машинъ и у замыкателей; замыкатели — съ автоматическими выключателями.

Отъ соединительныхъ полосъ Георгіевской станціи псходитъ 15 цѣпей. Система распредѣленія тока — впа-

мно соединенныхъ центральныхъ колодцевъ. Провода—кабели съ свинцовой оболочкой—проложены вездѣ подъ землею, въ особой кирпичной кладкѣ; наибольшее сѣченіе одиночнаго кабеля—800 мм². Длина подземной канализации въ одномъ полюсѣ 55 верстъ, т. е. всего 110 верстъ, общая же длина кабелей болѣе 200 верстъ. Радиусъ района, захватываемаго сѣткою,—около 1½ верстъ.

Лампы ставятся трехъ родовъ: 100-вольтова, 120-вольтова и 150-вольтова. Первые питаются непосредственно съ Георгіевской станціи, а 120 и 150-вольтова отъ аккумуляторной станціи при непосредственномъ (послѣдовательномъ) соединеніи ея съ Георгіевской станціей.

На аккумуляторной станціи установлена батарея изъ 258 аккумуляторовъ Electrical Power Storage Company, полученныхъ отъ Валя (Выборгъ) и соединенныхъ въ 3 группы по 86; третья группа, получившаяся отъ параллельнаго присоединенія къ каждой парѣ соединенныхъ параллельно аккумуляторовъ третьяго, прибавлена этой осекою. Общая емкость батареи—3000 амперъ-часовъ при максимальномъ разряжающемъ токъ въ 900 амперовъ. Аккумуляторы работаютъ ежедневно до полного разряженія.

Максимальный токъ, который можетъ дать Георгіевская станція, около 6700 амперовъ. Съ октября мѣсяца станція ежедневно работаетъ максимальнымъ токомъ съ 2-хъ часовъ дня до 7 часовъ вечера,—въ это время обѣ станціи вмѣстѣ развиваютъ до 900 килоуаттовъ (до 4300 амперъ при 127 вольтахъ и до 1700 при 150 вольтахъ съ Георгіевской станціи и до 700 амперъ при 150 вольтахъ съ аккумуляторной).—средняя же дневная мощность зимою около 250 килоуаттовъ. Лѣтомъ максимальная мощность развивается станціей въ теченіе одного только часа (отъ 7 до 8 час. вечера) и достигаетъ лишь 150 килоуаттовъ при средней дневной мощности въ 45 килоуаттовъ. Минимальная мощность развивается станціей утромъ (лѣтомъ до 10 килоуаттовъ) когда обыкновенно и производится зарядженіе аккумуляторовъ.

Всего установлено лампъ въ общемъ переводѣ на 16-свѣчную норму около 20000, изъ которыхъ около 250 дуговыхъ; освѣщаются всѣ частные театры, всѣ магазины, рестораны и гостиницы въ районѣ сѣти, верхніе, средніе и нижніе торговые ряды, домъ генералъ-губернатора, домъ оберъ-полиціеистра, университетъ, государственный банкъ и многіе частныя помѣщенія. Передача силы развита очень слабо: приводится въ движеніе 30 венгилляторовъ, около 10 двигателей установлено для подъемныхъ лѣстницъ и для подъема товаровъ въ нѣкоторыхъ магазинахъ; въ мастерской общества поставленъ маленькій электродвигатель на 2 силы,—но въ общей сложности, передается всего около 40 лощ. силъ.

До 1-го августа прошлаго года Общество продавало токъ по 3,75 коп. за часъ горѣнія 16-ти свѣчной лампы, но съ этого времени отмѣнило прежній тарифъ, „какъ несправедливый по отношенію ко многимъ абонентамъ и какъ крайне непрактичный“, введя новый, нѣсколько пониженный, а именно 6½ к. за амперъ-часъ, и установивъ скидку въ 5, 10, 16, 20 и 26% для лампъ, горѣвшихъ отъ 600 до 1000, отъ 1001 до 1500, отъ 1501 до 2000, отъ 2001 до 2500 и свыше 2500 часовъ въ годъ. За токъ же, идущій на зарядженіе аккумуляторовъ и на приведеніе въ движеніе электродвигателей, взимается по 5 коп. за амперъ-часъ. Учетъ тока производится счетчиками Арона (установлено до 900 штукъ), но въ послѣднее время вводятся и поставлены уже во многихъ мѣстахъ счетчики Эдгю Томсона. Съ сентября мѣсяца Общество открыло „испытательную станцію для проверки, контроля и регулировки счетчиковъ электрической энергіи“, на которой и будутъ, по желанію потребителей, повѣряться счетчики. При этомъ за повѣрку счетчиковъ абонентъ платитъ лишь въ случаѣ, если счетчикъ окажется вѣрнымъ, т. е. соответствующимъ тому свидѣтельству, которымъ будетъ снабженъ каждый счетчикъ,—въ случаѣ же невѣрности счетчика за повѣрку его абонентъ не платитъ, а расчетъ съ нимъ ведется по исправленному показанію счетчика.

Въ настоящее время наступаетъ моментъ крупныхъ переменъ въ дѣлахъ „Московскаго Отдѣленія Высочайше утвержденаго Общества электрическаго освѣщенія“—ведутся переговоры съ городомъ о полученіи концессіи на освѣщеніе города, но безусловно не на монопольномъ началѣ; городское управленіе готово дать концессію Обществу на довольно продолжительный срокъ, но ставить условіемъ, что оно можетъ давать разрѣшенія и другимъ обществамъ и лицамъ на прокладку кабелей параллельно и съ пересѣченіемъ кабелей Общества.

Дѣятельность Общества охватываетъ всетаки небольшую районъ широко раскинувшейся Москвы, въ которой, какъ уже указано, есть рядъ другихъ электрическихъ установокъ.

Кромѣ большаго числа частныхъ электрическихъ станцій, въ Москвѣ есть еще нѣсколько станцій, принадлежащихъ не частнымъ лицамъ, а именно: „Городская электрическая станція“, „Электрическая станція Императорскихъ Московскихъ театровъ“, „Электрическая станція Университетскихъ клиникъ“; кромѣ того, въ настоящее время строится „Кремлевская дворцовая электрическая станція“.

„Городская электрическая станція“, помѣщающаяся у Каменнаго моста, на Винно-Солянномъ дворѣ, противъ храма Христа Спасителя, является родоначальницей всего электрическаго освѣщенія въ Москвѣ. Она была построена около 1881 года Чиколевымъ, проложившимъ кабель отъ станціи къ Храму Спасителя, подъ Волхонкой; кабель этотъ оказался не совсемъ удовлетворительнымъ. Послѣ Чиколева работалъ на станціи Ребиковъ, проложившій другой кабель (работающій до сихъ поръ) и поставившій въ 1884 году 2 машины Сименса переменнаго тока; освѣщеніе производилось первоначально свѣчами Яблочкова, а затѣмъ Шуккертовскими лампами. Машины Сименса были въ 1888 году замѣнены машинами Шуккерта, работающими на станціи и теперь, (поставлены фирмою Филлиппъ и К^о, въ Москвѣ). Въ настоящее время—на станціи находятся 1 котель Ланкаширской системы, работы Фицнера и Гампера, съ поверхностью нагрева въ 40 м², и 2 водотрубныхъ котла системы Фильда, работы Малышева, съ поверхностью нагрева по 15 м² каждый; 2 паровыхъ машины Хольбороу на 20 лощ. силъ каждая, работающія съ конденсаціей пара и соединенныя ременной передачей съ 2 динамо машинами послѣдовательнаго возбужденія для дуговыхъ лампъ Шуккерта и 1 пунктъ динамо для калильнаго освѣщенія Русско-Балтійскаго Рижскаго электрическаго завода (на 1650 уаттъ,—установлено 20 лампочекъ). Машины Шуккерта питаютъ каждая свою цѣпь лампъ,—одна питаетъ 22 лампы, работающія при напряженіи въ 45 вольтъ и освѣщающихъ Каменный мостъ, Набережную Волхонки и храма Христа Спасителя; другая имѣетъ 17 лампъ, работающихъ при напряженіи въ 50 вольтъ и освѣщающихъ площадь храма Христа Спасителя. Станція работаетъ зимою отъ 4 ч. дня до 7½ ч. вечера, а лѣтомъ 1½ мѣсяца совершенно бездѣйствуетъ.

Электрическая станція университетскихъ клиникъ (на Двѣцѣемъ полѣ) основана въ 1891 году (установка фирмы Подобѣдова). Тогда были поставлены 2 трубчатыхъ котла Шихау (Эльбингъ) и 2 вертикальныхъ паровыхъ машины его же, тройного расширенія, работающихъ съ конденсаціей пара, на 80 лощ. силъ каждая. Каждая паровая машина была соединена ременной передачей съ 1 машиною Эдисона постоянного тока для калильнаго освѣщенія на 320 амперовъ при 110 вольтахъ (число оборотовъ—800), съ 1 машиною постоянного тока Ганца для дуговыхъ лампъ, на 10 амперовъ при 385 вольтахъ (число оборотовъ—700), и съ 1 шестиполосной машиною переменнаго тока Ганца, возбуждающейся постояннымъ токомъ отъ машины Эдисона, дѣлающей 900 оборотовъ въ минуту и дающей токъ 85 перемѣнъ въ секунду и въ 10 амперовъ при 2000 вольтъ. Въ 1894 году были добавлены 1 водотрубный котель системы Шухова, работы Бари (Москва) и 1 паровая машина Сауттера и Харлэя, компаундъ, также на 80 лощ. силъ, соединенная непосредственно

съ динамомашинной постоянной тока, также Сауттера, на 110 вольтъ и 350 амперовъ (число оборотовъ—325).

Постояннымъ токомъ освѣщаются клиники акушерская, гинекологическая, факультетскія, госпитальная, кожныхъ болѣзней и глазная, институтъ патологін, фармакологін и гигиены и институтъ патолого-анатомическій, (наибольшее разстояние отъ станціи— $\frac{1}{2}$ версты). Переменнымъ токомъ (радіусъ діаміи около 1 версты освѣщаются клиники первыихъ болѣзней и психіатрическая и гинекологическій институтъ. Переменный токъ трансформируется въ 100-вольтовый тремя трансформаторами Ганца на 75, 50 и 75 килоуаттъ. Поставлено 2000 лампочекъ накаливанія и 7 дуговыхъ фонарей. Проводка всл—подземная, какъ для переменнаго, такъ и для постояннаго тока.

Всѣ машины соединяются параллельно и работаютъ съ вечера до утра. Обыкновенно, работаетъ только 1 паровая машина Шихау и 1—Сауттера съ соотвѣствующими динамомашинами, а вторая машина Шихау съ тремя соединенными съ нею динамомашинами остается въ запасѣ. Среднее количество энергін, расходуемой станціей, составляетъ около 300 килоуаттъ—часовъ за день.

„Электрическая станція Императорскихъ московскихъ театровъ“ построена въ 1893 году (установка фирмы Цейтшель). На ней имѣются 5 водотрубныхъ котловъ работы Фицпера и Гампера (Сельде близъ Сосновицъ), съ общео поверхностью нагрѣва въ 180 м², вырабатывающихъ паръ подъ давленіемъ въ 10—11 атмосферъ въ общій кольцевой паропроводъ. Паръ этотъ приводитъ въ движеніе 3 вертикальныхъ машины Шихау (Эльбингъ), тройного расширенія, на 200 лощ. силъ каждая, соединенныхъ ременной передачей съ 3 динамомашинами постоянной тока Шуккерта (Нюрнбергъ), истиполосными, дѣлающими 300 оборотовъ въ минуту и могущими давать до 1200 амперовъ при 105 вольтахъ каждая; обыкновенно (станція работаетъ и днемъ, и ночью, втеченіе всего года) вырабатывается не менѣе 250 амперъ,—а во время наибольшаго освѣщенія—до 2400 амперъ. Въ виду большихъ колебаній силы тока при введеніи или выведеніи большого числа лампочекъ для освѣщенія сцены явилась необходимость хорошей регулировки машинъ. Поэтому кромѣ автоматическй дѣйствующихъ реостатовъ былъ устроенъ при паровой машинѣ электрическій регуляторъ системы Шуккерта, дѣйствующій настолько хорошо, что при самыхъ рѣзкихъ измѣненіяхъ силы тока напряжение колеблется всего на 2—3 вольта.

Установлено 13 дуговыхъ фонарей и около 5000 лампочекъ накаливанія. Кромѣ того токъ приводитъ въ движеніе маленькій электродвигатель на 6 силъ (потребляющей 50 амперовъ), приводящій въ дѣйствіе вспомогательный турбинный насосъ; насосъ этотъ качаетъ въ паровую машину воду для охлажденія изъ большаго резервуара воды, находящагося подъ всей станціей. Охлажденіе производится при посредствѣ струнныхъ мушкетуковъ системы Кёртинга и доводится до 30° Ц. (вода въ резервуарѣ поддерживается при 18° Ц.), чѣмъ и достигается разность давленій въ 0,8—0,9 атмосферы. Въ этомъ году предполагается установка электродвигателей на 3 силы въ Большомъ и Маломъ театрахъ для поднятія занавѣса.

„Кремлевская дворцовая станція“ (въ Александровскомъ саду, у Тронныхъ воротъ) предназначается для освѣщенія (постояннымъ токомъ) самаго дворца и другихъ внутреннихъ дворцовыхъ зданій. Подробныя свѣдѣнія объ этой установкѣ любезно обѣщали сообщить при открытіи станціи.

Кромѣ того, на вокзалѣ Московско-Ярославской желѣзной дороги съ паровой машиной, работающей въ мастерскихъ, соединена динамомашинна Сименса (на 200 амперъ при 100 вольтахъ), освѣщающая этотъ вокзалъ, (установка „Московского отдѣленія общества электрическаго освѣщенія“).

Затѣмъ, фирма Гантертъ въ настоящее время устраиваетъ станцію на вокзалѣ Московско-Брестской желѣзной дороги на 280 лампъ накаливанія и 26 дуговыхъ фонарей и станцію для Московской Городской Думы на

750 пятисвѣчныхъ и 410 16-свѣчныхъ лампочекъ,—ставятся паровыя машины Эшеръ-Висса (Цюрихъ) и динамомашинны Эрликовъ. Дума будетъ освѣщаться переменнымъ токомъ.

Вслѣдствіе обилія частныхъ установокъ, какъ въ самой Москвѣ, такъ и въ ея окрестностяхъ, я не могъ не только осмотрѣть ихъ, но даже собрать болѣе или менѣе полныя свѣдѣнія о нихъ втеченіе тѣхъ нѣсколькихъ дней, которые я пробылъ въ Москвѣ. Установки производятся дѣльмъ рядомъ фирмъ, дѣйствующихъ въ Москвѣ, а именно:

1) „Московскимъ отдѣленіемъ Высочайше утвержденнаго общества электрическаго освѣщенія“;

2) фирмою „А. Гантертъ“ (Лубянская площадь)—представителемъ общества „Эрликовъ“;

3) фирмою „Инженеръ Робертъ Эрлисонъ“ (Фуркавскій переулокъ),—бывшее прежде представителемъ „Compagnie Continentale d'Edison à Paris“, а по прекращеніи ея дѣятельности въ Россіи, ставшее представителемъ фирмы „Brown, Boveri and Co“ (Schweiz, Baden);

4) Техническою конторою „Филиппъ и Ко“, преемники „Ауссемъ и Ко“, (Маросейка, д. Леонова);

5) Московскимъ отдѣленіемъ фирмы „Сименсъ и Гальске“ (Маросейка);

6) Московскимъ отдѣленіемъ фирмы „Лангензипецъ и Ко“ (Мясницкая, д. Аплаксной);

7) Московскимъ отдѣленіемъ фирмы „Дюфлонъ и Константиновичъ“ (Мясницкая);

8) фирмою „Н. Феттеръ и Е. Гинкель“ прежде „Госъ и Феттеръ“ (М. Лубянка, д. Обидной);

9) электротехническою конторою Ф. И. Розенталя, владѣльца 1-го Московскаго завода электрическихъ аккумуляторовъ“ (Мясницкая, 36);

10) Ставровскимъ (Мясницкая, д. Промышленнаго музея);

11) Щербаковымъ (Ильинка, Иосифовское подворье) представителемъ берлинской фирмы Allgemeine Electricitätsgesellschaft;

12) Юліусомъ Берлейномъ (Ильинка, д. Купческаго общества);

13) Стефановскимъ (Мясницкая, противъ почтамта);

14) Безенбрухомъ (Маросейка, д. Грачева), и нѣкоторыми другими. Кромѣ того очень часты случаи установокъ, непосредственно производимыхъ иностранными фирмами. Въ Москвѣ и въ ея окрестностяхъ электричествомъ освѣщаются и передаютъ силу большинство фабрикъ и заводовъ, въ такомъ огромномъ количествѣ находящихся въ этихъ мѣстахъ: какъ примѣры, можно указать на фабрику Саввы Морозова, электрическая станція которой устроена на 800 индикаторныхъ силъ: установленъ рядъ двигателей отъ 2 до 100 силъ, 180 фонарей и около 2500 лампочекъ; на Прохоровскую мануфактуру (на станціи Подсолнечной), гдѣ кромѣ 300 лампочекъ устроена еще передача 70 силъ на $\frac{3}{2}$ версты при помощи постояннаго тока съ напряженіемъ въ 700 вольтъ у машинъ; на фабрику Лингарта—30 фонарей, 200 лампочекъ и 100-силная трехполосная динамомашинна для передачи силы во всѣ корпуса фабрики; на Реутовскую мануфактуру—около 1000 лампочекъ. Освѣщаются также бани (напр. „Центральная“—около 3000 лампочекъ, „Сандуновскія“—около 2000 лампочекъ), частные дома (напр., домъ Харитоненко—1000 лампочекъ, С. Т. Морозова—600 лампочекъ, 4 фонаря и 60 аккумуляторовъ Тюдора-Гагена, А. В. Морозова—500 лампочекъ, 24 фонаря и 60 аккумуляторовъ), аптеки (напр., аптека и лабораторія Феррейна—5 газомоторовъ Отто Дейтцъ по 25 и 50 силъ, паровая машинна Вейера и Ричмонда на 50 силъ,—около 1100 лампочекъ и 5 электродвигателей, потребляющихъ вмѣстѣ до 15 силъ), магазины (напр., магазинъ Шемшурна—80 лампочекъ и 2 фонаря; редакціи (напр., редакція „Московского Листка“,—550 лампочекъ и 60 аккумуляторовъ) и т. п., но всетаки главная масса частныхъ электрическихъ установокъ находится при фабрикахъ и заводахъ, и узвать даже приблизительное количество всей потребляемой ими электрической энергін я не имѣлъ возможности.

Б. П. Вейберъ.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Разныя новости. Вслѣдствіе громаднаго скопленія телеграммъ, поданныхъ во время праздниковъ на Иркутской телеграфной станціи, и невозможности своевременной ихъ передачи изъ Иркутска въ Томскъ, 400 телеграммъ отправлено *эстафетою* для передачи ихъ по назначенію изъ томской телеграфной станціи.

Приготовление твердаго каучука. Расплавить на сильномъ огнѣ дѣя части сосновой смолы и нагрѣть ее до обильнаго выдѣленія паровъ. Затѣмъ прибавить къ ней понемногу одну часть гуттаперчи маленькими кусочками, безпрестанно и тщательно перемѣшивая въ деревянной лопаткой, чтобы достигнуть наибольшей однородности массы. Эта мастика обладаетъ способностью сохраняться неопредѣленно долгое время и каждый разъ передъ употребленіемъ должна быть расплавляема; ею покрываютъ тогда части починаемыхъ предметовъ и черезъ 2—3 минуты эти части пригнѣпляютъ одну къ другой. Когда эта операція окончена, то рубцы покрываютъ снаружъ вторымъ слоемъ той же самой массы, и склеиваніе вполнѣ достигнуто.

(L'Electricien., № 247.)

Телеграфное дѣло въ Марокко. Одинъ изъ кабелей Eastern Telegraph Co примыкаетъ къ Тангеру въ Марокко. Теперь намѣреваются продолжить этотъ кабельъ далѣе, до различныхъ мѣстъ мароккескаго берега и прежде всего до наиболѣе важнаго пункта Могодора. Это дѣло нашло поддержку въ лицѣ британскаго посла при мароккескомъ дворѣ, что даетъ основаніе ожидать осуществленія этихъ намѣреній.

(Elektrot. Zeitschr., № 3.)

Грандіозная электрическая горнозаводская установка въ Соединенныхъ Штатахъ. Недалеко отъ Питтсбурга устроена электрическая установка для каменноугольныхъ копей, которая по своимъ размѣрамъ превосходитъ, вѣроятно, всѣ другія установки этого рода. Генераторная станція заключаетъ въ себѣ 4 водотрубныхъ котла Росселя, три паровыя машины Корлисса по 200 лоп. силъ каждая, и три двухполосныя динамомашинны по 150 килоуатт., обмотанныя по системѣ компаундъ для 275 вольтовъ и работающихъ при 510 оборотахъ въ минуту. Развиваемой здѣсь электрической энергіей пользуются для буровенія и перевозки угля, а также для освѣщенія. Установка рассчитана на 16 буравовъ, каждый съ 20-сильнымъ электродвигателемъ, и для двухъ электролокомотивовъ по 80 лоп. силъ. Сѣтъ проводовъ состоитъ изъ коллекторныхъ проводовъ въ 9,27 мм. діаметромъ и проводовъ для буравовъ въ 11,7 мм.; обратными проводами служитъ земля. Лампы накаливанія введены въ дѣль по три послѣдовательно.

(The Electrician.)

Электромоторъ въ ювелирномъ дѣлѣ. Городъ Фордеймъ (въ Баденѣ) славится своимъ ювелирнымъ производствомъ. Въ 1891 году въ немъ насчитывалось 460 фабрикъ этого дѣла съ 9.000 рабочихъ и 290 вспомогаельныхъ производствъ съ 1.300 рабочихъ. Хотя большая часть этихъ фабрикъ малы, чтобы имѣть собственные механическіе двигатели, но къ концу 1894 года было въ употребленіи 110 газов. двигателей съ 520 (общимъ числомъ) лошадиныхъ силъ. При тѣхъ преимуществахъ, какія представляютъ сами по себѣ электрическіе двигатели, можно было рассчитывать на громадное распространеніе ихъ при возникновеніи въ городѣ возможности пользоваться электричествомъ. Въ настоящее время въ городѣ уже осуществлена электрическая передача энергіи.

Нижеприведенная таблица представляетъ собою обзоръ примѣненія электрическихъ моторовъ въ городѣ, какъ къ ювелирному дѣлу, такъ и къ другимъ.

Электрическая станція имѣетъ одинъ локомотивъ отъ 120 до 150 лоп. силъ и одинъ газовый двигатель отъ 120 до 140 лоп. силъ. Они приводятъ въ движеніе 4 динамомашинны постоянного тока, которые и доставляютъ необходимый токъ по сѣти проводовъ. Провода устроены выше поверхности улицъ, гдѣ нельзя было проложить въ видѣ кабелей подъ землею.

ЭЛЕКТРОМОТОРЫ.	Мощность двигателя въ лошадиныхъ силахъ	Число двигателей.	Общая мощность въ лошадиныхъ силахъ.
1. Въ ювелирномъ дѣлѣ для:			
Шлифовальн. машинъ	0,08	294	23
Вальцовъ	1,2—2,8	23	40
Вытягивательн. станк.	1,0	1	1
Золоченія	0,2	10	2
Вытяжныхъ трубъ . .	0,75	4	3
Вентиляторовъ . . .	0,15	6	1
Передвиженій	0,25—2,8	3	10
		346	80
2. вспомог. производства:			
Золоченіе	0,2—1,2	3	2
Производство канител.	0,8—5,3	2	6
Раздѣленіе металловъ.	0,5—3,5	6	12
		11	20
3. Для иныхъ цѣлей:			
У аптекарей	1,2	1	1,2
У булочниковъ	1,2	1	1,2
Въ типографіи	0, 5—4,3	4	7
Въ футлярномъ произ.	0,25—2,8	3	4
У механиковъ	0, 5—1,2	6	7
Въ чеканномъ дѣлѣ . .	0, 5—28	5	6
У столяровъ	0, 5—35	3	8
У сапожниковъ	0, 5—2,8	3	5
У трактирщиковъ . . .	0,15	2	0,3
У зубныхъ врачей . . .	0,1	2	0,2
		30	40

Всего 387 двигателей въ 140 лошадиныхъ силъ.

Среднимъ числомъ на двигатель приходится лоп. силъ: въ ювелирномъ дѣлѣ 0,33, въ вспомог. производствѣ 1,8 и для иныхъ цѣлей 1,3. При 132 потребителяхъ на одного приходится по 3 двигателя въ 1,1 лоп. силъ.

Кромѣ этого, еще динамо-машинны доставляютъ токъ для 2.400 лампочекъ накаливанія и одной дуговой лампы. Распредѣленіе лампъ накаливанія слѣдующее въ круглыхъ числахъ: 1.000 въ жилищахъ, 300 на фабрикахъ, 500 въ бюро, 400 въ торговыхъ помѣщеніяхъ и 200 въ гостинницахъ. (Elektrotechnische Zeitschr., № 29.)