

подошвы съ почвой. (Для увеличенія пружинности подошвы и позвоночника носильщика было бы полезно ввести дутыя резиновыя подошвы къ сапогамъ). Подробности устройства такихъ тачекъ, устройство рессоръ, прямыхъ и арочныхъ осей, просвѣчивающихъ окопечекъ въ передней стѣнкѣ для ориентированія въ колеѣ; устрой-

ство руководящей колесей мушки и освѣщеніе фонарикомъ подь мушкой ночной дороги—я откладываю до спеціальной статьи объ этомъ. Интересующихся дѣломъ прошу прислать мнѣ свой замѣчанія по адресу: Кіевъ, Крещатикъ, 42. Доктору Евгению Гурину.

Д-ръ Евгений Гуринъ.

Источники свѣта нынѣ и въ будущемъ.

Электрики, ученые и практики, совершенно справедливо гордятся тѣми громадными успѣхами электрическаго освѣщенія, которые достигнуты ими въ самое короткое время. Мы имѣемъ замѣчательные регуляторы электрическаго свѣта, усовершенствованныя лампы накаливанія и, пользуясь проводами съ электрической станціи, безъ всякихъ хлопотъ и заботъ въ любое время можемъ получить сколько намъ угодно прекраснаго свѣта, не портящаго въ комнатахъ воздуха, не требующаго заботъ объ его поддержаніи.

Успѣхи эти быстротой своей обязаны тому большому числу трудившихся силъ, которое было призвано къ дѣятельности, благодаря особенному интересу новаго дѣла и громадному спросу на электрическое освѣщеніе. Кажется, не было еще другаго примѣра, чтобы въ какіе-нибудь 10 лѣтъ вопросъ, поставленный на практическую почву, былъ такъ рѣшенъ и исчерпанъ, какъ вопросъ объ электрическомъ освѣщеніи.—Теперь, когда мы почти достигли предѣла возможнаго совершенства въ существующихъ способахъ электрическаго освѣщенія, то получили слѣдующій результатъ, который совсѣмъ нельзя назвать неожиданнымъ: всѣ наши чудеса техники, въ видѣ лампъ накаливанія и регуляторовъ электрическаго свѣта, пужно оставить и вмѣсто нихъ искать другихъ источниковъ свѣта, болѣе экономичныхъ, чѣмъ эти лампы и регуляторы.

Однако, бросить ихъ, не найдя другихъ, невозможно, и мы временно должны довольствоваться ими, но только временно, пока не найдемъ другихъ, болѣе совершенныхъ; придетъ время, кода на лампы и регуляторы мы будемъ смотрѣть такъ же, какъ теперь смотримъ, напр., на лучину въ качествѣ источника свѣта.

Въ настоящее время указаны иные источники свѣта, болѣе совершенные, которые, быть можетъ, и послужатъ на пользу человѣка въ будущемъ. Въ связи съ этимъ вопросомъ стоитъ замѣчательная попытка Тесла организовать электрическое освѣщеніе на другихъ началахъ. Поэтому, рассматривая существующіе источники свѣта и убѣждаясь въ ихъ несовершенствѣ, естественно перейти къ предполагаемымъ источникамъ будущаго и оцѣнкѣ проекта освѣщенія Тесла.

1. Свѣча, лампа и газъ.

Извѣстно, что теплота тѣла есть быстрое колебаніе его частицъ. Это колебаніе частицъ тѣла передается частицамъ особой упругой среды, проникающей всѣ тѣла природы и называемой эфиромъ. Тепловыя колебанія въ эфирѣ прямолинейно и волнообразно распространяются во всѣ стороны отъ ихъ источника, т. е. отъ нагрѣтаго тѣла, и представляютъ собою такъ называемую лучистую теплоту.

Съ повышеніемъ температуры тѣла, увеличивается быстрота эфирныхъ колебаній, отъ него распространяющихся. Пока эта быстрота не достигнетъ около 500,000 милліардовъ колебаній въ секунду, мы можемъ осознать

лучистую энергію только въ формѣ теплоты. При быстротѣ 480,000 милліардовъ кол. въ сек. лучи начинаютъ уже дѣйствовать на нашъ глазъ: мы ощущаемъ ихъ въ формѣ свѣта, а тѣло, посылающее лучи, съ этого момента дѣлается видимымъ, свѣтящимся. Еслибы быстрота колебаній была меньше, то, поддерживая температуру лучеиспускающаго тѣла, мы могли бы потратить какое угодно количество теплоты и не получили бы свѣта. Такимъ образомъ, лучи свѣта ничѣмъ другимъ не отличаются отъ лучей теплоты, какъ только быстротой эфирныхъ колебаній, и только благодаря физиологическимъ причинамъ — устройству нашего глаза — разница между ними намъ кажется громадною. — Но самымъ важнымъ обстоятельствомъ въ этихъ соображеніяхъ является слѣдующее. Какъ бы ни была высока температура лучеиспускающаго тѣла, оно всегда продолжаетъ посылать и тепловые лучи, т. е. съ меньшей быстротой колебаній (и потому не дѣйствующіе на нашъ глазъ), притомъ въ гораздо большемъ количествѣ, чѣмъ свѣтовые лучи, и ошибочно было бы думать, что при нѣкоторой высотѣ температуры лучеиспускающаго тѣла, мы будемъ получать отъ него только лучи съ наибольшей быстротой колебаній, т. е. только свѣтовые лучи. Этихъ послѣднихъ наблюдается всегда только небольшое количество, и потому всякое накаленное тѣло есть прежде всего источникъ теплоты, и только отчасти, болѣе или менѣе,—свѣта.

Это «болѣе или менѣе» зависитъ отъ физической природы тѣла. Менѣе свѣтовыхъ лучей посылаютъ накаленные газы: извѣстно, что пламя водорода, имѣющее очень высокую температуру, едва видно, т. е. почти не даетъ свѣтовыхъ лучей. Наибольшее количество свѣтовыхъ лучей даютъ накаленные твердыя тѣла, но и это наибольшее количество все же не велико. Такъ, отъ пламени свѣчи, керосиновой лампы, газоваго рожка, благодаря имѣющимся въ немъ частицамъ угля, свѣтовые лучи исходятъ въ такомъ количествѣ, которое составляетъ 2% всей лучистой энергіи, исходящей отъ пламени; остальные 98% распространяются въ видѣ лучистой теплоты.

Отсюда слѣдуетъ, что лампа есть источникъ теплоты, ибо почти вся ея энергія (98%) уходитъ на произведеніе теплоты; употребляя же ее, какъ источникъ свѣта, мы сжигаемъ освѣтительнаго матеріала въ 50 разъ болѣе того, что нужно было бы для полученія того же свѣта, еслибы только умѣли всю теплоту пламени преобразовать въ свѣтовые лучи безъ примѣси къ нимъ тепловыхъ.— Такимъ образомъ мы не имѣемъ чистыхъ источниковъ свѣта и пользуемся для освѣщенія ничтожнымъ количествомъ свѣта отъ источниковъ теплоты.

При повышеніи температуры, количество свѣтовыхъ лучей возрастаетъ нѣсколько Kobыстрѣе, чѣмъ количество тепловыхъ лучей: поэтому болѣе яркій свѣтъ экономичнѣе; напр., свѣтъ усовершенствованной газовой горѣлки будетъ давать болѣе 3% свѣтовыхъ лучей. По

температура пламени газа только около 1400° и естественно ожидать, что при болѣе высокой температурѣ мы будемъ имѣть большее количество свѣта сравнительно съ теплотой, — что и наблюдается, если направить на пламя газа или керосиновой лампы струю кислорода; тогда пламя не только вспыхиваетъ яркимъ блѣвымъ свѣтомъ, но — что гораздо важнѣе — начинаетъ посылать свѣтовые лучи въ сравнительно большомъ количествѣ (до 5%). (Явленіе того же характера произойдетъ, если частичка угля будетъ сгорать не въ пламени лампы или газа, а прямо въ кислородѣ). — Такимъ образомъ *свѣтъ нашихъ обыкновенныхъ источниковъ — свѣчи, лампы, газа, — есть свѣтъ, посылаемый частицами угля, накаливаемыми до болѣе или менѣе высокой температуры.*

II.

Обратимся теперь къ электрическимъ источникамъ свѣта. Существуютъ, какъ извѣстно, два такихъ источника: лампы накаливанія и вольтова дуга. Лампа накаливанія представляетъ изъ себя тонкій уголекъ, заключенный въ стеклянный баллончикъ, изъ котораго выкачиваютъ воздухъ для того, чтобы уголекъ не могъ сгорѣть. Когда электрической токъ пускаютъ по уголку, онъ быстро накаливается до высокой температуры и начинаетъ лучеиспускать теплоту и свѣтъ. Потому онъ долженъ былъ бы охлаждаться, но электрической токъ непрерывно поддерживаетъ въ немъ постоянную температуру; *здесь электрическая энергія непрерывно переходитъ въ энергію теплового движенія частицъ угля,* а эта послѣдняя энергія, переходя въ форму лучистой теплоты и свѣта — непрерывно разсѣивается въ пространство.

Если сдѣлать небольшой перерывъ въ проводникѣ, по которому проходитъ электрической токъ, то послѣдній, если онъ имѣетъ достаточную силу, будетъ продолжать свое движеніе по проводнику, переходя перерывъ въ немъ въ видѣ потока искръ. Эти искры будутъ увлекать съ собою мельчайшія частички съ конечностей проводниковъ

и сильно (конечно, сообразно съ силой тока) и ихъ накаливать. Этотъ потокъ накаливаемыхъ частицъ въ перерывѣ проводника обыкновенно изгибается въ формѣ дуги и называется вольтовой дугой. Особенно яркій свѣтъ дадутъ намъ накаливаемыя частицы угля, а потому, когда пользуются явленіемъ вольтовой дуги для освѣщенія, то употребляютъ опять-таки уголь, при чемъ его не окружаютъ безвоздушнымъ пространствомъ, какъ въ лампочкѣ накаливанія, а предоставляютъ ему постепенно сгорать въ воздухѣ. При такихъ условіяхъ разстояніе между углями увеличивается и является необходимость, чтобы электрической токъ не прекратился, сдвигать постепенно концы углей; для этого служатъ такъ называемые регуляторы электрическаго свѣта. — Яркій свѣтъ вольтовой дуги зависитъ отъ высокой температуры. Наибольшую яркость имѣетъ въ ней конецъ положительнаго угля, что вполне соответствуетъ распредѣленію теплоты: температура конца положительнаго угля доходитъ до 3900° (C), тогда какъ конецъ отрицательнаго — только 2450° (Rossetti). — Температура самой дуги — нѣкоторая средняя, но свѣщеніе ея слабѣе углей, что и понятно, если обратить вниманіе на то, что свѣтящія частицы въ ней не скучены въ такую плотную массу, какъ на концахъ углей. Итакъ, то, что мы *называемъ электрическимъ свѣтомъ, есть также свѣтъ, посылаемый частицами угля, накаливаемыми до болѣе или менѣе высокой температуры* — слѣдовательно, совершенно такой же свѣтъ, какой мы имѣемъ отъ свѣчи, лампы или газа.

Исслѣдованія, съ помощью термоэлектрическаго столбика, лучей лампъ накаливанія и вольтовой дуги показали, что первыя даютъ до 5% свѣтовыхъ лучей, а вторыя — до 10%. — Такимъ образомъ изъ числа всѣхъ лучей, посылаемыхъ электрическими источниками, отъ 90% до 95% суть тепловые лучи, а потому и лампа накаливанія, и вольтова дуга — суть также прежде всего источники теплоты, а не свѣта.

Дерптъ.

К. А. Чернышевъ.

(До слѣд. №).

Микроскопъ и его исторія.

(Продолженіе).

Микроскопы Либеркюна, Куффа. — Стекла Воластона, Кордингтона. — Дублеты Адамса, Гершеля и пр. — Триплеты Голланда и пр.

Въ первой же половинѣ 18 вѣка много сдѣлано для микроскопа Либеркюномъ (Liberkühn). Онъ умѣлъ готовить очень мелкія чечевицы, настолько мелкія, что ихъ нужно было разсматривать въ увеличительное стекло. Онъ первый ввелъ маленькія зеркала для освѣщенія непрозрачныхъ предметовъ (зеркала эти изобрѣтены Левенгукомъ). Имъ же устроенъ микроскопъ для анатоміи. Образецъ обыкновеннаго микроскопа Либеркюна изображенъ на рис. 6. Его микроскопы болѣею частью нужно было держать въ рукѣ. Но одновременно стали появляться микроскопы и на ножкѣ, такъ что лучшіе имѣли ножку, столѣикъ съ отверстіемъ, подъ отверстіемъ зеркало для освѣщенія, сверху же на шарнирахъ находилась линза. Таковъ микроскопъ Куффа (Cuff) (рис. 7). Вскорѣ изобрѣтаются различныя приспособленія для болѣе или менѣе точнаго передвиженія линзы, что очень важно при большихъ увеличеніяхъ. Итакъ, уже въ срединѣ 18 вѣка простой микроскопъ принялъ такую форму (общую схему), которая и до сихъ поръ считается необходимой для всѣхъ вообще, простыхъ и сложныхъ, микроскоповъ (рис. 7).

Между тѣмъ какъ микроскопъ улучшался въ механическомъ отношеніи, въ оптическомъ отношеніи въ 18 вѣкѣ было сдѣ-

лано очень мало. Только въ нашѣмъ столѣтіи начинаются работы въ этомъ направленіи. Пробуютъ складывать стекла и два и получаютъ хорошіе результаты. Таково стекло Воластона (рис. 8). Оно состояло изъ двухъ плоско-выпуклыхъ стеколъ, положенныхъ плоскою стороною на колечко. — Стекла Брюстера, Кордингтона и др. представляли изъ себя цилиндрики, основанія которыхъ были выпуклы, а бока такъ или иначе вырѣзаны (рис. 9). Придавая такія формы стекламъ, имѣли въ виду уменьшить сферическую абerraцію.

Большимъ шагомъ впередъ являются *системы* стеколъ, — вмѣсто одного стекла употребленіе двухъ и болѣе. Такія системы назывались дублетами (2 стекла), триплетами (3 стекла). Оптическія исслѣдованія показываютъ, что такія системы уменьшаютъ сферическую и хроматическую абerraцію, даютъ большее поле зрѣнія и большую ясность. Оцѣнили эти системы только въ послѣднее время, хотя и прежде Левенгукъ готовилъ и дублеты, и триплеты. Системы эти необходимы для сложнаго микроскопа.

Въ 1784 году знаменитый математикъ Эйлеръ (Euler) вычислилъ теоретически, какія должны быть стекла, чтобы въ дублетѣ дать наименьшую абerraцію. Потомъ въ 1821 г. великій Гершель далъ свои вычисленія. На рис. 10 видно устройство дублета Адамса (Adams). Рис. 11 представляетъ дублеты по