

ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛАМПЫ

Жаврид А.В.

Научный руководитель – ассистент Жорова М.И.

В начале XIX века русский физик В.В. Петров открыл явление электрической дуги и указал на возможность использования этого явления в освещении. Первые попытки применения электрической дуги для освещения относятся еще к 40-м годам XIX века. Дуговая лампа с ручным регулированием была создана в 1844 г. французским изобретателем Л. Фуко. В России первая дуговая лампа оригинальной конструкции была создана в начале 50-х годов XIX века инженером А.И.Шпаковским. В 1869 г. русский ученый В. Н. Чиколев продемонстрировал в Москве значительно усовершенствованную дуговую лампу с регулятором, однако эти лампы не получили большого распространения, так как регулятор был весьма сложным механизмом, требовавшим частой чистки и ремонта.

В 1876 г. русский изобретатель П. Н. Яблочков предложил так называемую «электрическую свечу» — дуговой источник света без применявшегося ранее регулятора. Он разместил угли параллельно, а не на одной прямой линии, как это делалось ранее. Таким образом, «свеча» Яблочкова представляла собой два угольных стержня, разделенных прослойкой огнеупорного изолирующего материала, например каолина, гипса и т. п., испаряющегося под действием электрической дуги. Угли в «свече» Яблочкова присоединялись к зажимам источника тока, в результате между ними образовывалась дуга. Яблочков старался усовершенствовать созданный им источник света. Его исследования привели к чрезвычайно важным для электротехники открытиям и изобретениям. Так, он первый для питания осветительных установок вместо постоянного стал применять переменный ток. В Париже его лампочками был впервые освещен магазин «Лувр». Газовые фонари на улицах французской столицы были демонтированы, их повсеместно заменили «свечи Яблочкова». Лампы Яблочкова горели на центральных улицах всех европейских столиц, в залах и ресторанах лучших гостиниц, на аллеях крупнейших парков Европы.

Параллельно с дуговыми лампами разрабатывались лампы накаливания с нитями или спиралями накала. Самая ранняя опытная лампа накаливания со спиралью была создана в 1820 году французом Деларю и представляла собой цилиндрическую трубку с платиновой спиралью и двумя концевыми зажимами для подвода тока. Лампа Деларю не получила широкого применения, так как имела большое количество недостатков.

На протяжении 50 лет после Деларю было сконструировано большое количество электроламп, но все они были крайне несовершенны и не могли конкурировать с широко применявшимся тогда газовым освещением. В 1854 году немец Г. Гёбель разработал первую «современную» лампу: обугленную бамбуковую нить в вакуумированном сосуде.

В 1873 г. А. Н. Лодыгин впервые запатентовал лампу со стержнями накала из ретортного угля и вакуумной колбой в виде шара или цилиндра. Он впервые применил электричество для освещения улицы в Петербурге.

Выдающийся американский техник-изобретатель Т. Эдисон, ознакомившись с устройством ламп Лодыгина, занялся их усовершенствованием. После нескольких лет напряженной работы в 1879 г. Эдисону удалось получить достаточно хорошую конструкцию лампы накаливания вакуумного типа с угольной нитью, а потом с платиновой. Заслуга Эдисона состоит, прежде всего, в том, что он изобрел и создал надсистему для этой лампы и поставил ее производство на поток, что привело к сильному удешевлению стоимости. Он придумал для лампы винтовой цоколь и патрон к ней, изобрел предохранители, выключатели, первый счетчик энергии. Именно с лампочки Эдисона, электрическое освещение стало действительно массовым.

В 1890-х годах А. Н. Лодыгин изобретает несколько типов ламп с нитями накала из тугоплавких металлов. Он предложил применять в лампах нити из вольфрама и

молибдена и закручивать нить накаливания в форме спирали. Первая американская коммерческая лампа с вольфрамовой спиралью впоследствии производилась по патенту Лодыгина.

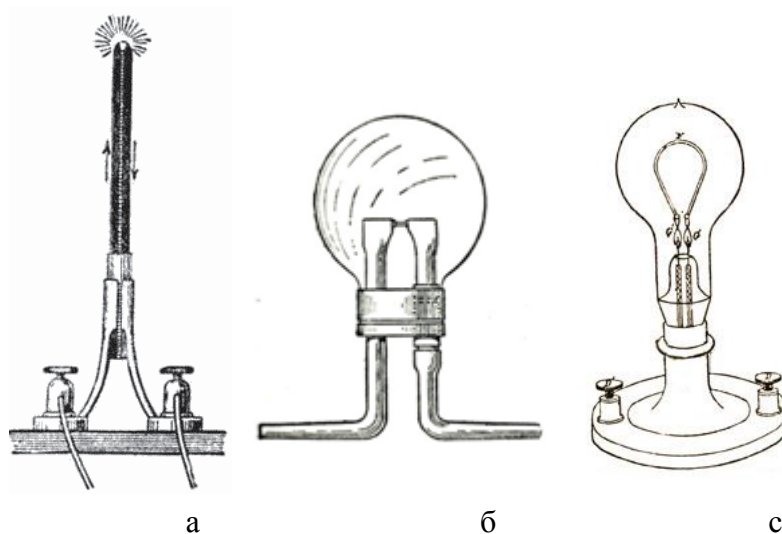


Рис.1: а) «свеча» Яблочкова; б) лампа Лодыгина; в) лампа Эдисона

В 1906 году Лодыгин продаёт патент на вольфрамовую нить компании General Electric.

В 1910 году Вильям Дэвид Кулидж изобретает улучшенный метод производства вольфрамовой нити. Впоследствии вольфрамовая нить вытесняет все другие виды нитей.

Проблема с быстрым испарением нити в вакууме была решена американским учёным, известным специалистом в области вакуумной техники Ирвингом Ленгмюром, который, работая с 1909 года в General Electric, ввёл в производство наполнение колбы ламп инертными, точнее — тяжёлыми благородными газами (в частности — аргоном), что существенно увеличило время их работы и повысило светоотдачу.

Впервые практически использовать аналог сегодняшней лампы дневного света и изыскать из этого коммерческий интерес удалось Даниэлю Фарлану Муру. Первую модель своей лампы он показал общественности в 1895 году (на год раньше Эдисона). В качестве инертного газа в колбе он использовал двуокись углерода (для белого свечения) или азот (для розового). Его лампа была невероятно сложна в конструкции, но уже тогда инженеры заметили ее большую эффективность по сравнению с разрабатываемой лампой накаливания. Почти 9 лет усовершенствований и испытаний привели к тому, что начиная с 1904 года, система освещения Мура стала устанавливаться в магазинах и офисных помещениях.

Использовать в люминесцентной лампе пары ртути впервые предложил Питер Купер Хьюитт в 1901 году. Его лампы были намного эффективнее, как ламп Мура, так и ламп накаливания. Однако сине-зеленый свет свечения ограничил их применение в то время. Хотя в последствие, много лет спустя, именно ртутные лампы стали основой уличного освещения, именно ими оснащались фонарные столбы.

В 1906 году изобретена ртутная лампа высокого давления, а в 1910 году открыт галогенный цикл. В 1911 году французским физиком Жоржом Клауди была разработана неоновая лампа и очень быстро нашла применение в рекламных целях.

Лишь в 1927 году свет увидела люминесцентная лампа — аналог той, что мы используем сейчас. И хотя ее изобретатель Эдмунд Джермер изначально ставил перед собой цель создать управляемый источник ультрафиолетового света, получилось так, что вместе с коллегами Фридрихом Мейером и Гансом Шпаннером он создал второй по популярности источник искусственного света, причем более близкий к естественному, чем популярная в то время лампа накаливания. Исследователи просто покрыли ультрафиолетовую лампу слоем люминофора, и оказалось, что она способна излучать естественный белый и достаточно

яркий свет. В 1934 году патент на изобретения выкупила General Electric. Первые продажи люминесцентных ламп начались лишь в 1938 году, так как на протяжении 4 лет до этого исследовательские бюро компании усиленно изобретали неразрушающийся под действием электрического тока электрод.

Главным недостатком люминесцентных ламп было то, что они имели довольно большие размеры. А это очень ограничивало их использование в бытовых условиях, в то время, как в административных и производственных зданиях они стали широко применяться. Постепенно люминесцентные лампы становились всё меньше и меньше по размеру, пока в восьмидесятые годы прошлого века разработчикам не удалось создать компактную люминесцентную лампу на основе люминофора новой конструкции. Поскольку генерируемый такой лампой свет находится в ультрафиолетовом диапазоне, для преобразования данного излучения в дневной свет, и применяется люминофор, которым покрывается внутренняя поверхность колбы компактной люминесцентной лампы.

Светодиод появился на свет еще в начале шестидесятых, благодаря инженеру General Electric Нику Холоньяку. Тогда разработка показалась очень перспективной, несмотря на то, что светодиод светил только тусклым красным светом. Уже через десять лет появились зеленые и желтые светодиоды, их стали использовать в электронных приборах. С каждым годом эффективность светового потока увеличивалась, значение один люмен было достигнуто к началу девяностых. В 1993 году был изобретен первый синий яркий светодиод. Теперь появляется возможность получить светодиод любого цвета, в том числе и белого (получены все составляющие света - красный, синий и зеленый). К концу девяностых светодиоды занимают место ламп накаливания, в местах, где необходимо окрашенное освещение. Постепенно световой поток достигает ста люменов, у белых светодиодов появляются оттенки "теплый", "холодный", "нейтральный".

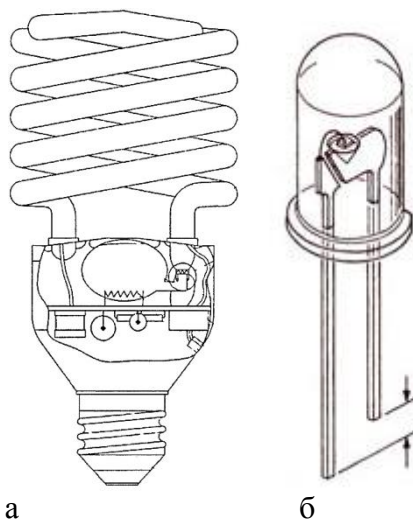


Рисунок 2 а) компактная люминесцентная лампа; б) светодиод

На сегодняшний день специалисты сходятся во мнении, что за светодиодами ближайшее будущее в освещении. Более эффективной и практичной технологии в настоящее время не существует. Однако, учитывая возрастающую потребность человечества в искусственном освещении, можно предположить, что появятся и новые, более эффективные технологии.