

ОТ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ К ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНЫМ ИСТОЧНИКАМ СВЕТА: АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА

И.Байнева, В.Байнев,
Мордовский госуниверситет имени Н.П.Огарева, Саранск

Итак, история привычной всем лампы накаливания, изобретенной Эдисоном в позапрошлом веке, близится к своему завершению. Но вместе с массовой заменой ламп накаливания люминесцентными лампами на смену проблемам энергоэффективности придут новые проблемы. Это и организации промышленного производства источников, способного противостоять напору импортных производителей, и проблемы контроля качества используемых материалов, и вопросы утилизации продукции. В статье рассмотрены актуальные проблемы, которые уже возникли и ждут нас в будущем.

Необходимость экономии электроэнергии и сокращения выбросов вредных веществ, в частности углекислого газа, в атмосферу толкнули многие страны к введению запрета на производство, закупку и импорт ламп накаливания (ЛН). Уже введенные или подготовленные законы ставят своей целью стимулировать замену ЛН энергосберегающими или светодиодными лампами. С 1 сентября 2009 года в Евросоюзе в соответствии с директивой 2005/32/EG вступил в силу поэтапный запрет на производство, закупку магазинами и импорт ЛН (за исключением специальных ламп). 23 ноября 2009 года Д.А.Медведев подписал принятый ранее Госдумой закон "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Согласно этому документу уже с 1 января 2011 года на территории страны не допускается продажа электрических ламп

накаливания мощностью 100 Вт и более. Этот закон запрещает также размещение заказов на поставку ЛН любой мощности для государственных и муниципальных нужд. Та же участь в будущем ожидает ЛН меньшей мощности. Причем этот переход планируется осуществить в весьма сжатые сроки: порядка за 3–4 года. В связи с этим у всех здравомыслящих людей, а особенно у тех, кто не понаслышке знаком с отечественной светотехникой, возникает вопрос – готова ли Россия, с менталитетом своих сограждан, выполнить столь серьезные требования?!

Современное состояние светотехнической промышленности, технологии и оборудования для производства ртутных источников света, к которым относятся и энергоэкономичные лампы, вызывает серьезные сомнения и опасения в этом вопросе. Недостатком любых люминесцентных источников света с точки зрения экологичности является применение ртути. Несовершенство

технологии (в части дозировки ламп ртутью), несовершенство технологии машин переработки и утилизации ртутных отходов, технологии регенерации ртути, отсутствие совершенных ртутных ловушек в канализационных трапах, битые люминесцентные лампы, незнание и нежелание обслуживающего персонала выполнять санитарные правила при работе с ртутью и ее соединениями, невыполнение в полной мере демеркуризационных мероприятий и т.д. приводит к большой загазованности производственных помещений и площадей и, как следствие, к загрязнению окружающей среды (ОС) –воздуха, воды, почвы.

Для России проблема ртутного загрязнения имеет особое значение. Несмотря на снижение объемов использования ртути в промышленности, в стране накоплены огромные количества ртутьсодержащих отходов (РСО), в обращении находится большое количество ртутных приборов, изделий и устройств, на руках

у населения имеется значительное количество ртути и ее соединений. В сущности, в настоящее время в стране сформировался специфический теневой рынок ртути. В средствах массовой информации регулярно сообщается о попытках незаконной продажи металлической ртути в различных регионах страны, причем количество изъятого при этом правоохранительными органами металла изменялось от 10–60 кг до 1,5 т.

Для многих городов и поселков России известны многочисленные случаи разлива ртути в самых различных помещениях. Причина происшествий не только в неправильном обращении с ртутными приборами или незаконным хранением металлической ртути. Дело в том, что наблюдаются умышленные (часто в преступных целях) разливы ртути в жилых помещениях, общественных зданиях и коммерческих

организациях. В последние годы ртуть уже неоднократно использовали для умышленного нанесения вреда здоровью людей и совершения терактов (металлическую ртуть целенаправленно разливают в школах, подъездах, на избирательных участках, в офисах коммерческих организаций и т.д.; ртуть обнаруживают в различных пищевых продуктах, сигаретах, детских игрушках).

В настоящее время на территории России хранится около 1,1 млн. тонн ртути-содержащих отходов, причем 58% всей массы отходов характеризуется содержанием ртути в 10–30 мг/кг, около 12% – содержат ртуть от 100 до 5000 мг/кг, и 30% содержат ртуть более 5000 мг/кг. Общее количество ртути в отходах составляет около 2100 тонн. При современном потреблении ртути в России, оцениваемом в 200–250 т/год, этого

количества хватит на 10 лет работы. Ежегодно в России производится и размещается в местах временного хранения еще примерно 11 тысяч тонн.

Деятельность предприятий по производству люминесцентных ламп также сопровождается загрязнением среды обитания, образованием опасных отходов и необходимостью утилизации вышедших из строя изделий. Уже сейчас на долю электротехнической промышленности приходится около 6,5% всех российских выбросов в атмосферу ртути.

Итак, история привычной всем лампы накаливания, изобретенной Эдисоном в позапрошлом веке, близится к своему завершению. Стоит отметить, что, несмотря на наличие таких недостатков ЛН, как низкая световая отдача, относительно малый срок службы, хрупкость, чувствительность к удару и вибрации, достоинств у них не

так уж и мало. Во-первых, налаженное массовое производство ведет к малой стоимости ЛН. Во-вторых, рабочие параметры: небольшие размеры ламп, отсутствие пускорегулирующей аппаратуры, быстрый выход на рабочий режим, невысокая чувствительность к сбоям в питании и скачкам напряжения, отсутствие токсичных компонентов и, как следствие, отсутствие необходимости в инфраструктуре по их сбору и утилизации, возможность работы на любом роде тока, возможность изготовления ламп на самое разное напряжение, устойчивость к электромагнитному импульсу. Прибавьте к этому непрерывный спектр излучения, приятный человеческому организму и привычный в быту.

Однако экономический кризис и ужесточившиеся экологические требования подтолкнули многие государства мира к решительным мерам. В странах Евросоюза прекращается производство ламп накаливания мощностью более 80 Вт. Их заменяют источниками освещения нового поколения – энергосберегающими лампами. Исчезнут традиционные "лампочки Ильича" и с прилавков магазинов. Сначала – в Европе, а потом – и в России. Аналитики планируют, что общее электропотребление в ЕС снизится на 3–4%, а средняя семья будет экономить на освещении 50–100 евро в год.

В зависимости от технологии и типа в каждой люминесцентной или специальной ртутной лампе, особенно широко используемых в нашей стране, содержится от 20 до 300 мг ртути, в наиболее распространенных типах – от 60 до 120 мг, а в некоторых лампах ее количество достигает 350–560 мг. В России в эксплуатации одновременно находится 450–500 млн. люминесцентных ламп. Если принять, что в среднем каждая лампа содержит 100–110 мг ртути, то в них находится около 50 т ртути. Около 100 млн. ламп ежегодно

выходят из строя. Большая часть из них до недавних пор в лучшем случае выбрасывалась в мусорный бак и вывозилась на свалку. То есть в конечном счете в окружающую среду ежегодно поступало примерно 10 т ртути. Ртутьсодержащие лампы представляют особую опасность и с позиций локального загрязнения среды обитания токсичной ртутью. Так, скорость испарения металлической ртути в спокойном воздухе при температуре окружающей среды 20°C составляет 0,002 мг с 1 см² в час, а при 35–40°C на солнечном свете увеличивается в 15–18 раз и может достигать 0,036 мг/см² в час. При разбивании ртутной лампы, содержащей 80 мг металла, образуется свыше 11 тыс. шариков ртути диаметром 0,01 см с общей суммарной поверхностью 3,53 см². Этого количества ртути, при условии ее полного испарения, достаточно для того, чтобы загрязнить до уровня ПДК помещение объемом в 300 000 м³. Естественно, что в процессе эксплуатации часть парообразной ртути сорбируют стекло и люминофор, тем не менее, существенное количество ртути попадает в воздух.

Общее количество утилизируемых в России отработанных люминесцентных ламп не превышает 10% от их ежегодного использования. Остальные вышедшие из строя лампы, в конечном счете, отправляются на свалки, в большинстве своем – в непригодные для захоронения таких отходов места. Очевидно, что необходима организация специализированных предприятий по учету, сбору и утилизации вышедших из строя ртутьсодержащих источников света. Поэтому по планам муниципалитетов в каждом населенном пункте России должна быть заложена возможность для каждого жителя сдать перегоревшую энергосберегающую лампу. Поэтому необходимо оборудовать специальные контейнеры для сбора и транспортировки

ламп, а руководители городских коммунальных служб, сотрудники жилищно-коммунальных служб и других обслуживающих организаций должны пройти профессиональную подготовку и обучение [Энергосберегающие лампы: быть или не быть? – www.tepsvet.ru]. Следует организовать ассоциацию специализированных предприятий по учету, сбору и утилизации вышедших из строя ртутьсодержащих источников света.

Серьезной проблемой в аспекте рассматриваемой темы является организация производства достаточного количества люминесцентных ламп, чтобы в процессе перехода от ЛН к ЛЛ не оказаться в "плёну" у китайских производителей не всегда качественной продукции. У ламп из КНР производители нередко завышают потребляемую мощность и световой поток: фактическая мощность бывает на 10–25% меньше заявленной, а поток – на 15–30%. Для мелких производств, продукция которых также может оказаться на прилавках наших магазинов, характерны частая смена марок и конструктивные изменения, направленные на уменьшение затрат. Принцип излучения люминесцентных ламп хорошо известен: электрическое поле между электродами возбуждает атомы паров ртути, выделяется УФ-излучение. Люминофор, нанесенный на внутреннюю стенку колбы, преобразует УФ-излучение в видимое. Вид и состав люминофора определяет спектр излучения лампы. Производители применяют более дешевые компоненты, ослабляют контроль качества. Все это сокращает жизнь лампы или делает ее эксплуатацию некомфортной для человека.

В связи с этим подчеркнем крайнюю важность для российских производителей светотехнической продукции соблюдения процедур технологии их качественного производства и последующей утилизации. ●