

## ОБРАЩЕНИЕ с отработанными ртутными лампами: ловушки для дилетантов

*В.А. Альперт, канд. техн. наук, ООО «Венчурная Фирма "ФИД-Дубна"»*  
*Г.В. Макаrenchенко, ООО «ЭкотромТехнология»*  
*В.Н. Тимошин, канд. техн. наук, ООО «НПО "ЭКОТРОМ"»*  
*Е.П. Янин, канд. геол.-мин. наук, ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН*

**Оборудование природоохранного назначения отечественного и зарубежного производства заняло довольно широкую нишу на российском рынке. Его продвижением занимаются как компании-производители, так и их официальные дистрибьюторы. К сожалению, этот процесс достаточно часто (сознательно или в силу некомпетентности) сопровождается искажением информации и игнорированием российского природоохранного законодательства.**

**О**чень важно, приобретая оборудование, досконально, на профессиональном уровне проанализировать его технические характеристики и соотнести возможность применения с действующими нормативными документами. И особенно это важно, если речь идёт об оборудовании, предназначенном для снижения особо опасного воздействия на людей и среду обитания.

Рассмотрим эту проблему на примере утилизации отработанных ртутных (люминесцентных энергоберегающих) ламп.

Постановлением Правительства РФ от 03.09.2010 № 681 утверждены Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и

размещение которых может повлечь за собой причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде (далее – Правила).

Эти Правила вводят чёткое разграничение между двумя категориями юридических лиц и индивидуальных предпринимателей:

1-я категория – «потребители ртутьсодержащих ламп» – юридические лица или индивидуальные предприниматели, не имеющие лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности, а также физические лица, эксплуатирующие осветительные устройства и электрические лампы с ртутным заполнением;

2-я категория – «специализированные организации» – юридиче-

ские лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие сбор, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп, имеющие лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности.

В соответствии с Правилами самостоятельного обезвреживания, использование, транспортирование и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп потребителями не допускается. Все это могут делать только специализированные организации.

Специалистам понятно, с чем связано такое разграничение.

Неоднократно в прессе обсуждалась опасность ртутных ламп для людей

и окружающей среды, в том числе и в «Экологии производства» [1]. Вышедшая из строя ртутная лампа представляет собой комплексный источник загрязнения. Помимо ртути, являющейся, как известно, опасным поллютантом, важнейшим компонентом люминесцентных ламп являются люминофоры, которые обычно производят на основе галофосфата кальция, ортофосфатов, силикатов и вольфрамов, фторидов, оксихлоридов и окисульфидов металлов. В состав люминофоров входят свинец, таллий, серебро, медь, никель, марганец, сурьма, кадмий, олово, хром, стронций, церий, самарий, барий, иттрий, иттербий, лантан и другие элементы. В ртутных лампах присутствуют вольфрам (биспираль), щёлочно-земельные металлы (покрытие



биспирали), алюминий (цоколь лампы), медь (выводы, латунные штырьки), никель (выводы), цинк (латунные штырьки), олово (припой), свинец (припой и ножка), цоколёвочная мастика, гетинакс и изоляционные материалы, которые изготавливаются с использованием органических веществ, способных в условиях окружающей среды трансформироваться в опасные поллютанты.

В России, согласно Федеральному классификационному каталогу отходов, использованные ртутные лампы (люминесцентные линейные, кольцеобразные и U-образные, люминесцентные компактные, люминесцентные ультрафиолетового излучения, эритемные, бактерицидные, высокого и сверхвысокого давления, металлогалогенные, натриевые высокого давления, ртутно-ксеноновые, спектральные, а также неоновые трубки) относятся к отходам I класса опасности.

Порядок обращения с такими отходами регламентируется прежде всего Федеральным законом «Об отходах производства и потребления», в котором, в частности, сказано:

- ♦ лица, которые допущены к обращению с отходами I-IV классов опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтверждённую свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами указанных классов опасности;
- ♦ транспортирование отходов I-IV классов опасности должно осуществляться при следующих условиях: наличие паспорта отхода; наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств; соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах; наличие документации для транспортирования и передачи отходов с указанием их количества, цели и места назначения транспортирования;
- ♦ юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения



с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами;

- ♦ неисполнение или ненадлежащее исполнение законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами должностными лицами и гражданами влечёт за собой дисциплинарную, административную, уголовную или гражданско-правовую ответственность в соответствии с законодательством.

При всём этом некоторые дистрибьюторы иностранных компаний, игнорируя перечисленное в законе, предлагают оборудование для утилизации ртутьсодержащих ламп всем подряд, в том числе потребителям, убеждая их в том, что их установки безопасны и легко обслуживаются, а их использование сокращает площади для хранения отходов, объёмы транспортировки. Эти горе-специалисты навязывают своё оборудование не только предприятиям, но и школам, детским садам, больницам, управлениям ЖКХ, городским администрациям в надежде на дилетантство их представителей.

Заинтересовавшись подобным предложением, прежде всего необходимо выяснить, имеет ли право ваше предприятие (организация) использовать такой товар самостоятельно и каковы могут быть последствия.

Следует обратить внимание на разрешительную документацию, которую должно иметь оборудование. Иногда его продавцы ограничиваются сертификатом соответствия и санитарно-эпидемиологическим заключением, паспортами на отходы. Однако этого недостаточно.

Одним из главных необходимых документов является заключение государственной экологической экспертизы. В соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 № 174 «Об экологической экспертизе» (со всеми изменениями) проекты технической документации на новую технику, использование которой может оказать воздействие на окружающую среду, являются объектом государственной экологической экспертизы. Если оборудование привезено из-за рубежа, оно тоже должно иметь заключение об экологической безопасности его применения, которое, по сути, является разрешением уполномоченного на это органа исполнительной власти (Росприроднадзора) на использование оборудования в России.

И теперь самое важное: для принятия решения о приобретении какой-либо установки необходимо тщательно изучить её технические характеристики, показатели безопасной эксплуатации и на профессиональном уровне проанализировать их достоверность.

Рассмотрим эти требования на конкретном примере.

В настоящее время на российский рынок активно продвигается так называемый компактный утилизатор энергосберегающих и люминесцентных ламп – The Bulb Eater (буквально – «пожиратель электроламп») производства американской корпорации Air Cycle Corp. Дистрибьюторы корпорации в прессе, в рекламных проспектах и буклетах рассказывают о его принципе действия и достоинствах. Не вдаваясь во все подробности, скажем только, что по их описанию утилизатор

представляет собой навесное оборудование, которое устанавливается на 200-литровой бочке. Лампа попадает в приёмное устройство, где разбивается на множество мелких частей. В бочке остаётся исключительно стеклянный бой, пластик, металл, а «ртутный» воздух прогоняется через 3-ступенчатую систему фильтрации («ловушку для ртутных паров»).

По описанию всё легко, просто, эффективно и безопасно – «любой потребитель ртутных ламп» может купить эту установку и решить все свои проблемы. Однако это далеко не так.

Ранее мы уже проанализировали законодательную базу в этой сфере, поэтому сразу делаем соответствующие выводы о «любых потребителях ртутных ламп». Теперь проанализируем непосредственно конструкцию и безопасность применения утилизатора.

Прежде всего вызывает сомнение название установки, которое используют дистрибьюторы, так как, во-первых, практически любая ртутная (и особенно люминесцентная) лампа является (по сравнению с обычной лампой накаливания) энергосберегающей. Во-вторых, этот «компактный утилизатор» на самом деле является не утилизатором (утилизация отходов, как известно, предполагает их использование в качестве вторичного сырья), а одним из видов дробилок – технологического оборудования, применяемого для предварительного разрушения использованных ламп, как правило (но необязательно) непосредственно в месте сбора в целях уменьшения объёмов доставки их на специализированные демемеркуризационные предприятия, имеющие лицензию на обращение с подобными отходами. Кстати, в оригинальном названии моделей этих устройств присутствует словосочетание «Fluorescent Lamp Crushing System», т.е. устройство дробления флуоресцентных (люминесцентных) ламп.

Подробнее стоит рассмотреть вопрос о том, так ли безопасна эксплуатация утилизатора, как представляет это один из дистрибьюторов [2]: «Лампы, попадающие в приёмное устройство, разбиваются, ртуть высвобождается, начинается процесс трёхступенчатой фильтрации ртутных паров, в ходе которой они – ртутные пары – в результате взаимодействия с серой превращаются в ртутные соли, которые, оседая на активированном угле, перестают быть летучими и опасными. В результате подобного процесса обезвреживания ртутных ламп образуются стекло, пластик, металл, т.е. отходы III класса опасности, которые могут храниться в негерметичных емкостях. Количество ртути, оседающее на стекле, не превышает ПДК. Загрязнённые фильтры – это отходы IV класса опасности, которые могут вывозиться для захоронения на полигоны ТБО. ...В отличие от других типов оборудования с этими установками можно работать без применения средств защиты органов дыхания. Единственное средство защиты, необходимое при работе с утилизатором ртутных ламп, – это беруши... Также нужно использовать защитные очки».

Специальными исследованиями установлено, что в ходе дробления из ламп уходит не более 10–15% содержащейся в них ртути. Остальная ртуть, говоря просто, остаётся в бочке устройства в составе остальных отходов, поэтому разве можно говорить, что это отходы III класса опасности? Непонятно, какие «ртутные соли» образуются при взаимодействии серы с парами ртути, которые к тому же «перестают» быть опасными, а также что такое ПДК оседающей на стекле ртути? Каким образом фильтры, загрязнённые ртутью и её соединениями, могут быть отходами IV класса опасности?

Кроме того, исследования, выполненные за рубежом и в России, свиде-



Так защищены операторы, обслуживающие дробилки ртутных ламп в США

тельствуют о том, что лишь 3–5% ртути, присутствующей в использованной лампе, связано со стеклом и прочими её деталями, и не менее 95–97% ртути связано с люминофором.

Люминофор, покрывающий внутреннюю поверхность трубки, в работающей лампе является своеобразным барьером для ртути и постоянно депонирует её (в основном химически) в разнообразных формах, определённая часть ртути в конечном счёте достаточно прочно связывается его веществом и может эмитировать из люминофора лишь при относительно высоких температурах. Именно поэтому в большинстве стран мира, включая Россию, для переработки ртутных ламп используются либо термические методы (лампы предварительно дробятся), либо методы, основанные на сепарации лампы на компоненты: цоколи, стекло и люминофор. В свою очередь люминофор перерабатывается, например, термодистилляцией (для регенерирования ртути) или с применением способов стабилизации и солидификации с последующим захоронением на полигонах ТБО. Все это достаточно детально описано в доступной литературе.

Специалисты, профессионально занимающиеся обезвреживанием ртутьсодержащих отходов, хорошо знают, что контейнер, использованный для хране-



ния боя ламп, необходимо демеркуризировать, поскольку остаточное загрязнение ртутью в нём может достигать 50-кратного превышения предельно допустимых норм в воздухе населённых мест. Кроме этого, если транспортировку «целых» люминесцентных ламп можно осуществлять обычным автотранспортом, то для перевозки боя ламп (т.е. ртутьсодержащих отходов) необходимо использовать спецтранспорт. Об этом тоже нельзя забывать!

Теперь о средствах защиты.

В санитарно-эпидемиологическом заключении, выданном на рабочее место оператора «компактного утилизатора», речь идёт не о предельно допустимой концентрации ртути в воздухе населённых мест, а о ПДК ртути в воздухе рабочей зоны (среднесменная ПДК ртути – 0,005 мг/м<sup>3</sup>). Результаты санитарно-гигиенических испытаний показывают, что, начиная с 26-й минуты работы дробилки, концентрация паров ртути в воздухе в 1,8 раза превышает их ПДК для населённых мест (т.е. 0,0003 мг/м<sup>3</sup>). При замене бочек под дробилкой после их заполнения, а также при поломке оборудования вероятно намного более интенсивное загрязнение окружающей среды ртутью. Поэтому работать на установке можно обязательно с применением средств защиты органов дыхания, а не только защитных очков и берушей. Кроме того, говоря о датчиках герметичности и заполнения бочки, размещённых на навесном оборудо-

вании утилизатора, дистрибьюторы не сообщают о том, укомплектован ли утилизатор газоанализатором, с помощью которого можно было бы контролировать поступление паров ртути в воздух. А ведь это необходимое средство, и за рубежом оно применяется!

Так, Агентством по охране окружающей среды США в 2008 г. изучалась работа четырёх дробилок, в сущности аналогичных «ловушке ртутных паров» [3]. Задача исследований состояла в том, чтобы оценить способность дробилок к улавливанию ртути, эмитируемой из раздробленных ламп, в целях предотвращения загрязнения воздуха рабочей зоны и повышения безопасности персонала, эксплуатирующего дробилки. Было установлено, что во время эксплуатации все дробилки выбрасывают некоторое количество ртути. Иногда (при замене заполненного барабана, при поломке) содержание ртути в воздухе превышает ПДК рабочей зоны. Соответственно персонал, обслуживающий дробилки барабанного типа, должен всегда полагаться на данные анализатора паров ртути, которые, как известно, бесцветны и не обладают запахом.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что только профессиональный анализ характеристик предлагаемого оборудования и знание действующего законодательства в области охраны окружающей среды позволит заинтересованному потребителю избежать ошибок.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Янин Е.П. Ртутные лампы: опасность для окружающей среды // Экология производства. 2010. № 2. С. 53–55.
2. Чепурной М.Ю. Ловушка для ртутных паров // ТБО. 2011. № 5. С. 36–37.
3. Робинсон Г. Свет в конце туннеля // ТБО. 2008. № 2. С. 54–59.