

# ЛОВУШКА ДЛЯ ДИЛЕТАНТОВ

*В. А. Альперт, к. т. н., ген. директор ООО «Венчурная Фирма «ФИД-Дубна», г. Дубна, Московская обл.,  
 В. В. Бессонов, ген. директор ООО «Экологическое предприятие «Меркурий», г. Санкт-Петербург,  
 Д. К. Донских, к. т. н., ген. директор ООО «МЕРКОМ», г. Лыткарино, Московская обл.,  
 И. Ю. Егоров, ген. директор ООО «Фирма «Дельта», г. Ярославль,  
 Г. В. Макаrenchенко, ген. директор ООО «ЭкотромТехнология», лауреат премии Правительства Москвы  
 в области охраны окружающей среды, г. Абинск, Краснодарский край,  
 Ю. А. Милицын, д. т. н., проф., зав. кафедрой МИЭПП, руководитель и член экспертных комиссий  
 государственной экологической экспертизы, лауреат Государственной премии СССР,  
 М. А. Сапрыкин, к. г.-м. н., МУ «Инспекция охраны окружающей среды г. Екатеринбурга»,  
 А. Г. Ступпо, директор Екатеринбургского муниципального унитарного предприятия  
 комплексного решения проблем промышленных отходов,  
 А. П. Тарарухина, директор ООО «Центр безопасности промышленных отходов», г. Екатеринбург,  
 В. Н. Тимошин, к. т. н., ген. директор ООО «НПО «Экотром»,  
 лауреат премии Правительства Москвы в области охраны окружающей среды, г. Москва,  
 Е. П. Янин, к. г.-м. н., Институт геохимии и аналитической химии  
 им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН), г. Москва*



В мае этого года в журнале «ТБО» было опубликовано интервью с генеральным директором компании «Интеркастекс» М. Ю. Чепурным, в котором он рассказал о продвижении на рынок утилизатора, обезвреживающего энергосберегающие лампы, имеющего широкую область применения, вплоть до использования в детских садах, школах и больницах. В ответ на эту публикацию к нам в редакцию пришло письмо, подписанное группой специалистов – представителей научных организаций и различных компаний, которые выразили свою обеспокоенность в связи с применением данного оборудования.

**В** настоящее время на российский рынок активно продвигается оборудование под названием «Компактный утилизатор энергосберегающих и люминесцентных ламп The Bulb Eater» производства американской корпорации Air Cycle Corp. Достоинства «компактного утилизатора энергосберегающих и люминесцентных ламп, представляющего собой навесное оборудование, которое устанавливается на 200-литровую бочку, в которой создается среда аналогично вакууму» (интересно знать, что такое «среда, аналогичная вакууму»? (авт.), сводятся к следующему (приведены в интервью):

1. «Компактный утилизатор утилизирует **энергосберегающие и люминесцентные лампы**».
2. «Для **обезвреживания** разных типов ламп (длинных люминесцентных, энергосберегающих) разработаны приемные устройства различной конфигурации».
3. «Применение утилизатора ртутных ламп позволяет **безопасно обезвредить** отработанные люминесцентные лампы».
4. «В отличие от других типов оборудования с этими установками **можно работать без применения** средств защиты органов дыхания».
5. «**Единственным недостатком** данной установки является повышен-

ный уровень шума во время эксплуатации».

6. «Единственным неудобством для **оператора установки** является использование бирушей и защитных очков».

7. «Компактный утилизатор» можно использовать на крупных предприятиях, производственных объединениях, предприятиях ЖКХ, **в управляющих компаниях, в школах, детских садах, больницах и прочих социальных учреждениях**».

8. «Компактный утилизатор легко перевозить в малом грузовом автомобиле, что позволяет охватить многие регионы».

У авторов этих строк нет особо желания обсуждать приведенные выше, мягко говоря, непрофессиональные рассуждения о путях и способах решения в нашей стране проблемы утилизации использованных ртутных ламп. Однако, учитывая вред, который может быть нанесен бесконтрольным и неуместным использованием «ловушки для ртутных паров» для людей, среды обитания и муниципальных бюджетов, мы кратко изложим некоторые свои соображения.

Прежде всего, сообщаем, что практически любая ртутная (и особенно люминесцентная) лампа является (по сравнению с обычной лампой накаливания) энергосберегающей, поэтому противопоставление «ламп люминесцентных длинных» и «ламп энергосберегающих» не имеет под собой никакой основы. К тому же, к так называемым энергосберегающим лампам принадлежат не только ртутные лампы, но и другие виды (не содержащих ртути лампы).

Рекламируемый «компактный утилизатор ламп» на самом деле является не утилизатором (утилизация отходов, как известно, предполагает их повторное 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 объемов доставки их на специализированные демеркуризационные предприятия, имеющие лицензию на обращение с подобными отходами. Кстати, в оригинальном названии моделей этих устройств – Bulb Eater (буквально – поедатель, потребитель электроламп) 55 VRS-U Premium и Bulb Eater 55 VRS Premium – присутствует словосочетание «*Fluorescent Lamp Crushing System*», то есть устройство **дробления** флуоресцентных (люминесцентных) ламп.

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, металлога-

логенные, натриевые высокого давления, ртутно-ксеноновые, спектральные, а также неоновые трубки) относятся к отходам 1-го класса опасности, порядок обращения с которыми регламентируется, прежде всего, Федеральным законом «Об отходах производства и потребления», в котором, в частности, сказано:

- обращение с отходами представляет собой деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов;
- деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов подлежит лицензированию;
- лица, которые допущены к обращению с отходами I–IV классов опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами указанных классов опасности;
- транспортирование отходов I–IV классов опасности должно осуществляться при следующих условиях: наличие паспорта отходов, 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 их 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 влечет за собой дисциплинарную, административную, уголовную или гражданско-правовую

ответственность в соответствии с законодательством РФ.

Есть все основания считать, что большая часть утверждений, приведенных в интервью, не отвечает требованиям Закона «Об отходах производства и потребления».

Предлагаемая дистрибьюторами «ловушка для ртутных паров» – не утюг, не чайник, не бытовой вентилятор, а профессиональное технологическое оборудование, работа на котором предполагает **наличие квалифицированного персонала предприятия**, имеющего лицензию на обращение с опасными отходами. Об этом, кстати, свидетельствует и Санитарно-эпидемиологическое заключение, выданное на рабочее место **оператора** «компактного утилизатора», в котором речь идет не о предельно допустимой концентрации ртути в воздухе населенных мест, а о ПДК ртути в воздухе рабочей зоне (среднесменная ПДК ртути = 0,005 мг/м<sup>3</sup>).

Результаты санитарно-гигиенических испытаний показывают, что, начиная с 26 минуты работы дробилки, концентрация паров ртути в воздухе в 1,8 раза превысила их ПДК для населенных мест (т. е. 0,0003 мг/м<sup>3</sup>). При замене бочек под дробилкой после их заполнения, а также при поломке оборудования существует вероятность namного более интенсивного загрязнения окружающей среды ртутью. Таким образом, утверждение что «в отличие от других типов оборудования с этими установками **можно работать без применения** средств защиты органов дыхания» опасно для тех, кто собирается «работать» на данном оборудовании только в «очках и с бирусами в ушах». Кстати, в США операторы, обслуживающие «эти установки», выглядят, судя по всему, совсем по-другому (см. фото).

Специалисты, профессионально занимающиеся обезвреживанием ртути-содержащих отходов, хорошо знают, что контейнер, использованный для хранения боя ламп, необходимо демеркуризовать, поскольку остаточное загрязнение ртутью в нем может достигать 50-кратного превышения предельно ее допустимых норм в воздухе населенных мест. Поэтому совершенно **недопустимо любительское использование дробилки Bulb Eater**



Источник: G. Helms (US EPA, Office of Solid Waste) Drum-Top Crushing of Mercury Lamps [[http://www.leirecycle.com/images/images\\_LRC/EPA\\_Drum\\_Top\\_Crusher\\_Powerpoint.pdf](http://www.leirecycle.com/images/images_LRC/EPA_Drum_Top_Crusher_Powerpoint.pdf)].

для утилизации ртутных ламп, тем более в школах, детских садах, больницах и прочих социальных учреждениях. Кстати, в бочку, к которой крепится «ловушка для ртутных паров» помещается, как сообщается в публикации, около 1,5 тыс. «обезвреженных» ламп, а производительность установки составляет 600 ламп в час. Хотелось бы знать, где у нас в России находится детский сад или школа, способные обеспечить такое поступление ртутных ламп (да еще с учетом заявленного многими производителями срока службы энергосберегающих ламп в 3–5 лет)?! Кроме этого, если транспортирование «целых» люминесцентных ламп можно осуществлять обычным автотранспортом, то для перевозки боя ламп (то есть ртутьсодержащих отходов) необходимо использовать спецтранспорт.

Здесь уместно привести (в адаптированном виде) выдержки из статьи Гая Робинса «Свет в конце туннеля», перевод которой был опубликован в февральском номере журнала «Твердые бытовые отходы» за 2008 год. В статье сообщается, что Агентство по охране окружающей среды США исследовало результативность работы 4-х дробилок, в сущности аналогичных «ловушке ртутных паров».

Дробилка барабанного типа представляет собой устройство, расположенное на верхнем торце 208-литрового стального барабана (бочки); через подающее отверстие трубообраз-

ной формы ртутные лампы попадают в барабан, где происходит их дробление. Такое оборудование используется для сокращения объема отработавших ламп, для оптимизации процессов их складирования и обработки, а также для облегчения процессов их переработки. Большинство подобных дробилок, проданных в США, сконструировано таким образом, чтобы во время дробления можно собирать основное количество эмитируемой из лампы ртути (работа в условиях отрицательного давления, использование фильтров с активированным углем и макрочастицами).

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. Исследования проводились в течение 6 мес.; при этом с помощью трех из четырех этих устройств было раздроблено примерно 5 500 ламп. Было установлено, что во время эксплуатации все дробилки выбрасывают некоторое количество ртути. Три дробилки (при оптимальном режиме эксплуатации) показали среднюю экспозицию ртути, которая ниже американского предельного значения экспозиции при профессиональном дроблении ламп. Однако когда заполненные барабаны заменялись на новые, а также во время нарушений нормальной работы дробилок и при неисправностях (например, когда лампы разбивались во время подачи в питающее устройство или когда нарушалась герметизация), на короткие периоды времени концентрация ртути в воздухе рабочей зоны часто превышала соответствующие предельные значения. (В данном исследовании предельные значения максимальной и среднесменной экспозиции ртути при профессиональном дроблении ламп, равные 0,1 и 0,025 мг/м<sup>3</sup> соответственно, использовались только как точки отчета. Между прочим, в России эти требования более жесткие и составляют 0,01 и 0,005 мг/м<sup>3</sup>.) Показательно, что четвертая дробилка вообще была «отстранена» от исследований, так как не улавливала выбрасываемую ртуть

и приводила к ртутной экспозиции, в девять с лишним раз превышающей установленные в США предельные значения при профессиональном дроблении ламп. Это наблюдалось даже тогда, когда в дробилку поступали только лампы с низким (менее 5 мг) содержанием ртути.

Проведенные исследования показали также следующее:

в течение исследования персонал, обслуживающий дробилки барабанного типа, должен был полагаться на данные, полученные с помощью анализатора паров ртути (которые, как известно, бесцветны и не обладают запахом), для того чтобы знать об имеющихся выбросах токсичного металла и уровнях его экспозиции;

- анализаторы паров ртути могут (и должны (авт.)) использоваться для измерения концентрации ртути в воздухе рабочей зоны, но при этом они могут стоить в несколько раз дороже, чем сама дробилка;
- обеспечение соответствия стандартам ртутной экспозиции может быть затруднено по экономическим соображениям;
- результативность работы дробилок может меняться в течение их жизненного цикла, а также при изменении состояния окружающей среды. Две дробилки существенно ослабили свою способность к улавливанию ртути из-за поломок измельчительных барабанов. Не исключено, что на работу оборудования также повлияли изменения окружающей среды, в частности, изменения температуры в испытательном помещении.

Совершенно непрофессиональными являются и рассуждения о физико-химических и технологических особенностях процесса «обезвреживания энергосберегающих и люминесцентных ламп в компактном утилизаторе». Эти особенности заключаются якобы в следующем: «Лампы, попадающие в приемное устройство, разбиваются, ртуть высвобождается, начинается процесс трехступенчатой фильтрации ртутных паров, в ходе которой они – ртутные пары – в результате взаимодействия с серой превращаются в ртутные соли (! (авт.),

которые, оседая на активированном угле, перестают быть летучими и опасными (?!) (авт.). В результате подобного процесса обезвреживания ртутных ламп образуются стекло, пластик, металл, то есть отходы III класса опасности, которые могут храниться в негерметичных емкостях. Количество ртути, оседающее на стекле, не превышает ПДК. Загрязненные фильтры – это отходы IV класса опасности, которые могут вывозиться для захоронения на полигоны ТБО». Ниже, правда, сообщается, что все фильтры подлежат обезвреживанию, а отходы из полной бочки (если верить вышесказанному, – это стекло, пластик, металл (авт.) подлежат захоронению или переработке. Из этого описания следует, что при дроблении ламп **вся** содержащаяся в них ртуть «высвобождается в виде паров» и затем в ходе их трехступенчатой фильтрации улавливается на фильтрах, которые, кстати, являются отходами 4-го класса опасности!

Специальными исследованиями установлено, что в ходе дробления из ламп теряется не более 10–15% содержащейся в них ртути. Остальная ртуть по-просту остается в бочке рекламируемого устройства в составе «отходов IV класса опасности»! Хотелось бы узнать, какие «ртутные соли» образуются при взаимодействии серы с парами ртути, которые, к тому же, «перестают» быть опасными? (Кстати, компания Air Cycle Corp. в своих оригинальных документах в этой части приводит совершенно иную информацию.) Любопытно было бы также узнать, что из себя представляет ПДК оседающей на стекле ртути!

Исследования, выполненные за рубежом и в России, свидетельствуют о том, что лишь 3–5 % ртути, присутствующей в использованной лампе, связано со стеклом и прочими ее деталями, а не менее 95–97 % ртути связано с люминофором (об этом компоненте ламп в майской публикации умалчивается). Люминофор, покрывающий внутреннюю поверхность трубки, в работающей лампе является своеобразным барьером для ртути. Он постоянно депонирует ее (в основном химически) в разнообразных формах, определенная часть из которых в конечном счете 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 основные 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 (см. прилагаемый ниже список литературы).

Здесь следует особо отметить, что дробилки ламп создавались, прежде всего, для использования в США, где принципы обращения с опасными отходами несколько иные, нежели в России. Главной целью применения дробилок, как уже говорилось выше, является, прежде всего, уменьшение объема отходов и последующее сепарирование раздробленных ламп на основные компоненты. Использование дробилок налагает целый ряд условий и требований на их пользователей. Как правило, в США «раздробленные лампы» отправляются на предприятия, имеющие лицензию на обращение с так называемыми универсальными отходами (использованными ртутными лампами, ртутными термостатами, гальваническими элементами, остатками пестицидов). Во многих штатах США «*crushed mercury-containing lamps*» (то есть раздробленные ртутьсодержащие лампы) запрещено размещать на свалках ТБО без прохождения специального теста токсичности, который выдерживают (не всегда) лишь так называемые «зеленые лампы». Между прочим, в США из примерно 700 млн ежегодно выходящих из строя ртутных ламп рециклингу подвергаются 24 %, причем в бытовом секторе собирается и перерабатывается только 2 % использованных ртутных ламп. Остальные лампы в итоге оказываются на свалках или сжигаются. В Москве, Санкт-Петербурге, Московской, Ленинградской,

Екатеринбургской и Ярославской областях и в Краснодарском крае, где суммарно проживает более 20 % населения нашей страны, ежегодно собирается и обезвреживается на специальных предприятиях более 90 % использованных ртутных ламп.

В заключение приведем некоторые выводы:

1) «Компактный утилизатор энергосберегающих и люминесцентных ламп» производства американской компании Air Cycle Corp. (а точнее, дробилка ламп) может (потенциально) использоваться только на предварительном этапе утилизации ртутных ламп при условии его обслуживания специализированным предприятием, имеющим лицензию на обращение с опасными отходами, и после прохождения квалифицированными испытанием (технологической и экологической экспертиз).

2) Желающие приобрести данное устройство должны осознать все вытекающие из этого последствия, о которых говорилось выше, получить необходимую консультацию у специалистов в области переработки ртутных ламп, а также сравнить стоимость дробилки с расходами на утилизацию использованных ламп, так сказать, стандартным путем, то есть передачей их на существующие специализированные предприятия (в России их несколько десятков).

3) При продвижении на рынок нового оборудования (любого) не лишне подробно и внимательно ознакомиться с Федеральным законом «О рекламе». ❀

#### ОТ РЕДАКЦИИ

Спасительная фраза «Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов» в какой-то мере оправдывает публикацию статей, вызывающих неоднозначную оценку читателей. Все мы прекрасно осознаем, в какое время живем. Однако опубликование рекламной статьи вовсе не означает, что нас купили. Мы только продаем место в популярном и статусном журнале и не можем запретить читателям высказать свое мнение. Тем более оформленное в статью и подписанное одиннадцатью специалистами из разных городов, которых затронутая тема, видимо, задела за живое. Кстати, многие из них – наши постоянные авторы и мы им доверяем. Ну а остальное – на ваш суд, дорогие читатели.