

Бессонов В.В. Организация и основные способы утилизации ртутных ламп на малом экологическом предприятии // Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты. Материалы Международного симпозиума (Россия, Москва, ГЕОХИ РАН, 7-9 сентября 2010 г.). – М.: ГЕОХИ РАН, 2010, с. 405–409.

Ртутные лампы используются для освещения улиц, жилых, общественных и промышленных помещений, местного освещения, в медицинских и оздоровительных целях, в прожекторных установках, светокопировальных аппаратах, на сельскохозяйственных объектах и т. д. [1, 2]. Массовое применение ртутных ламп во многом обусловлено их высокой световой отдачей, большим сроком службы и возможностью получения разнообразных спектров излучения. В развитых странах ртутные лампы обеспечивают от 50 до 80% световой энергии, генерируемой искусственными источниками света. Вышедшие из строя (отработанные) люминесцентные и другие ртутные лампы включены в «Федеральный классификационный каталог отходов» как отходы потребления, обладающие 1-м классом опасности для окружающей среды, которые в обязательном порядке подлежат лимитированию, сбору и обезвреживанию. Для эффективного разрешения данной проблемы необходимо, прежде всего, создание специализированной селективной системы сбора образующихся ртутьсодержащих отходов потребления и наличие специализированных демеркуризационных предприятий, имеющих опыт, оборудование, специалистов и лицензии на право обращения с опасными отходами [3, 4]. В Северо-западном федеральном округе России таким предприятием является ООО «Экологическое предприятие «Меркурий» (г. Санкт-Петербург), основная деятельность которого связана со сбором и переработкой отслуживших свой срок ртутных ламп и других ртутьсодержащих отходов потребления.

ООО «Экологическое предприятие «Меркурий» (ООО «ЭП «Меркурий») создано на базе демеркуризационной службы ГУП «Санкт-Петербургский метрополитен», функционирующей с 1990 г., и осуществляет [5-7]:

- переработку использованных (отслуживших свой срок, отработанных) ртутных ламп низкого давления (люминесцентных трубчатых ламп);
- переработку ртутных ламп высокого и сверхвысокого давления (типа ДРЛ, ДНаТ, бактерицидных и т. д.);
- утилизацию ртутных вентиляторов (игнитронов и т. п.);
- утилизацию ртутных термометров;
- сбор, упаковку и транспортировку некондиционной (черновой, отработанной) металлической ртути;
- сбор, упаковку и транспортировку манометров, барометров и других видов ртутьсодержащих отходов потребления;
- обследование помещений и территорий с целью выявления ртутного загрязнения;
- химическую демеркуризацию загрязненных ртутью помещений;
- ликвидацию разливов металлической ртути;
- радиационный (радоновый) мониторинг помещений;
- транспортировка ртутьсодержащих отходов потребления к местам переработки;
- утилизацию электролита кислотных аккумуляторов;
- научно-прикладные исследования в области изучения особенностей ртутного загрязнения окружающей среды
- опытно-конструкторские работы в сфере утилизации ртутьсодержащих отходов и рационального использования получаемых промпродуктов и отходов переработки.

В настоящее время ООО «ЭП «Меркурий» обеспечивает утилизацию отработанных люминесцентных и других ртутных ламп ГУП «Санкт-Петербургский метрополитен», всех подразделений Октябрьской железной дороги, многих крупных предприятий и организаций (школ, детских учреждений, поликлиник, учебных заведений) Ленинградской области и г. Санкт-Петербурга, в соседних регионах России. В Псковской и Новгородской областях и в Карелии у предприятия имеются филиалы (пункты сбора ламп и их подготовки для транспортировки к месту переработки).

Материально-техническую базу ООО «ЭП «Меркурий» составляют две демеркуризационные установки – УДЛ-100 (перерабатываются все виды ртутных ламп) и «Экотром-2» (перерабатываются трубчатые люминесцентные лампы), камера демеркуризации одежды, 5 систем вентиляции, 6 улавливающих фильтров, кран-балка грузоподъемностью 1 т, электроталь, блок выделения ртути, вытяжной шкаф, контейнеры для сбора, хранения и транспортировки ртутных ламп, ртутьсодержащих и других видов отходов, газо-ртутные анализаторы, радиометры и др.

Термический метод демеркуризации ртутных ламп основан на возгонке ртути из смеси стеклянного и металлического лома с последующим улавливанием и конденсацией ее паров и

получением так называемой ступы. Данная технология была разработана ВНИИ Ресурсосбережений в 1986 г. Весь процесс переработки ламп протекает в едином контуре сухой возгонки без контакта с атмосферным воздухом и водой [8]. Производительность термической установки УДЛ-100 составляет до 700 тыс. ламп в год. Все оборудование расположено на металлоконструкциях, выполненных в противортутном исполнении. Демеркуризационная установка УДЛ-100 в процессе работы находится под разрежением (не менее 49,03 Па), которое создается на всех этапах переработки ртутных ламп струйными насосами, подключенными к компрессору.

Технологический процесс переработки (демеркуризации) ламп на установке УДЛ-100 включает следующие операции (рис. 2): дробление отработанных ЛИС; термообработка стеклобоя ламп; фильтрация технологических газов, дожигание органических соединений; конденсация основной части ртути из технологических газов; адсорбция содержащихся в технологических газах остаточных паров ртути.

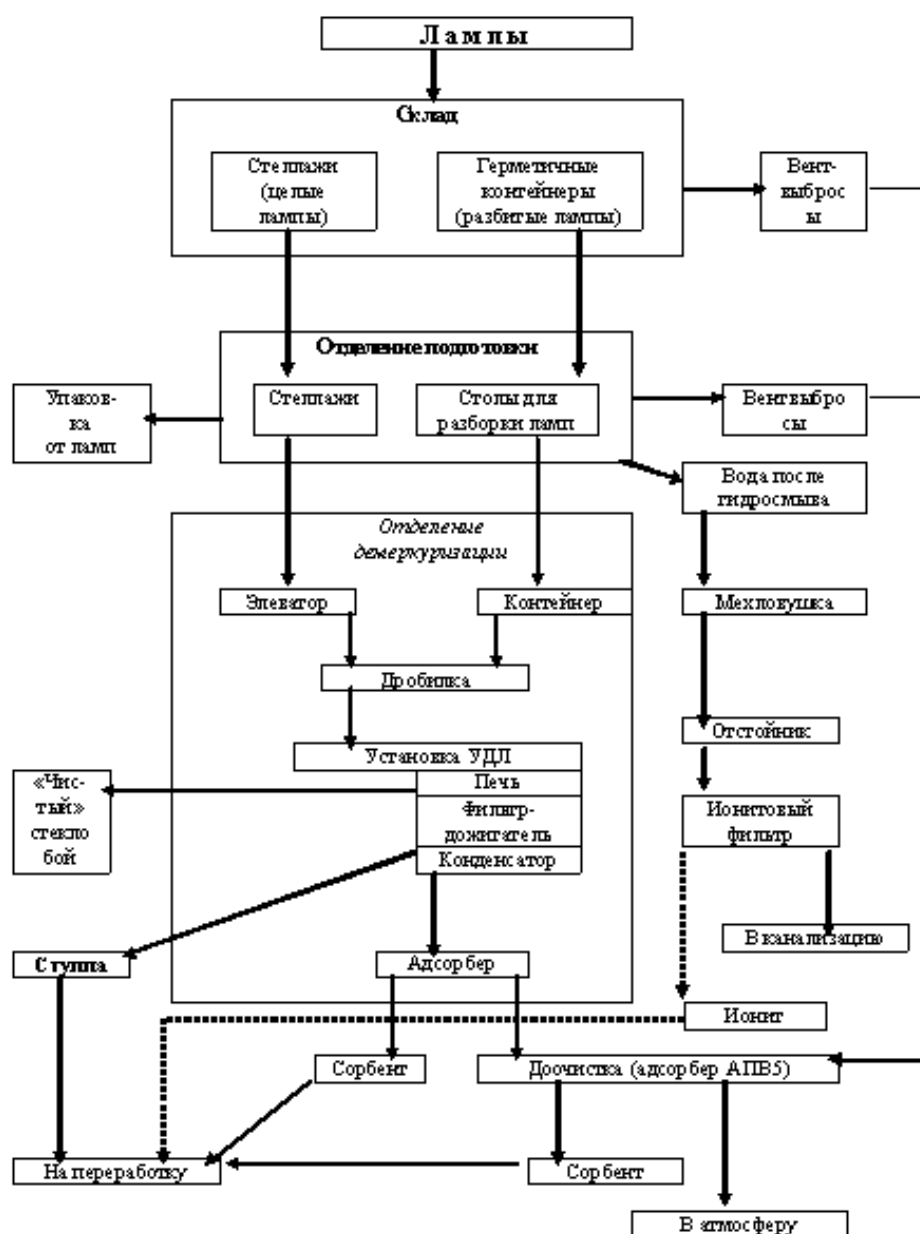


Рис. 1. Схема переработки ртутных ламп на установки УДЛ-100.

Вибропневматическая демеркуризационная установка «Экотром-2» состоит из двух основных блоков [9]: 1) устройства разделения ламп (оно включает узел загрузки, пневмо-вибрационный сепаратор с дробилкой, циклон); 2) многоступенчатой системы очистки отходящих газов, включающей рукавный фильтр, адсорберы, газодувку с компрессором (рис. 2). Технологический процесс переработки ламп на установке «Экотром-2» включает следующие операции: 1) загрузка ламп в приемный шлюз установки; 2) дробление ламп с разделением люминофора, стекла и цоколей; 3) очистка технологических газов с отделением ртутьсодержащего люминофора; 4) адсорбция содержащихся в технологических газах остаточных количеств ртути.

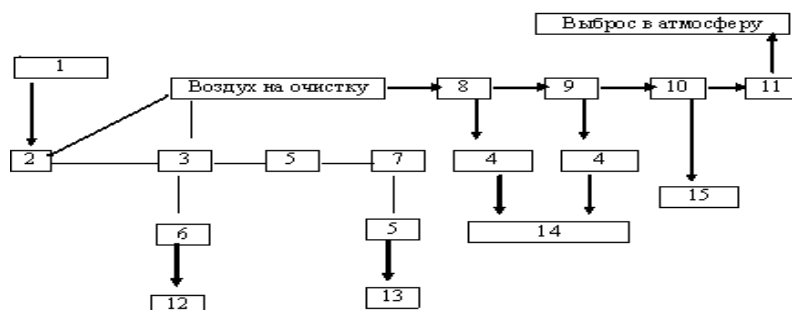


Рис. 2. Общая схема переработки ламп на установке «Экотром-2».

1 – узел загрузки ламп, 2 – механизм измельчения ламп, 3 – пневмо-вибрационный сепаратор, 4 – сборник люминофора, 5 – сборник цоколей, 6 – сборник стеклобоя, 7 – демеркуризационно-отжиговая шахтная печь, 8 – циклон, 9 – рукавный фильтр, 10 – адсорбер, 11 – газодувка (компрессор), 12 – стеклобой (на утилизацию), 13 – цоколи (на утилизацию), 14 – ртутьсодержащий люминофор (на переработку), 15 – ртутьсодержащий сорбент (на переработку)

Образующиеся на предприятии промпродукты (ртутная ступпа, черновая ртуть, ртутьсодержащий люминофор) и отходы 1 класса опасности размещаются в специальных герметично закрывающихся емкостях (металлические контейнеры). Осадок сточных вод (шлам) собирается в железобетонном приемке ртутной ловушки под слоем воды и также помещается в герметично закрывающиеся емкости. Стеклобой, цоколи, бумажные мешки и коробки, промышленный мусор,

промасленная ветошь, смет с территории, бытовые отходы собираются в герметичные металлические контейнеры, установленные на непроницаемом основании. Стеклобой (после демеркуризации), макулатура, металлом, мусор и т. д., являющиеся отходами 4-го класса опасности, передаются в специализированные предприятия (организации) г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области для дальнейшего использования и(или) утилизации или безопасного захоронения.

Все действия, связанные с правильностью временного хранения промпродуктов и отходов, своевременностью их вывоза контролируются ответственными сотрудниками в соответствии с ежегодно разрабатываемым планом-графиком контроля безопасного обращения с отходами на территории предприятия.

Литература

1. Бессонов В.В., Янин Е.П. Оценка эмиссии ртути российскими заводами по производству ртутьсодержащих искусственных источников оптического излучения // Экологическая экспертиза, 2005, № 1, с. 9-30.
2. Бессонов В.В., Янин Е.П. Эмиссия ртути в окружающую среду при производстве газоразрядных ламп в России. – М.: ИМГРЭ, 2004. – 59 с.
3. Янин Е.П. Экологические аспекты производства и использования ртутных ламп. – М.: Диалог-МГУ, 1997. – 41 с.
4. Янин Е.П. Ртутные лампы как источник загрязнения окружающей среды. – М.: ИМГРЭ, 2005. – 28 с.
5. Бессонов В.В. ООО «ЭП «Меркурий» // Каталог природоохранных организаций. Экологические услуги, технологии, оборудование. – СПб.: Санкт-Петербургская торгово-промышленная палата, Ассоциация по экологическому партнерству, 2000, с. 34-36.
6. Бессонов В.В., Янин Е.П. Экологические аспекты производства и использования ртутьсодержащих приборов и устройств // Экологические системы и приборы, 2006, № 4, с. 3-13.
7. Бессонов В.В., Янин Е.П. Экологические аспекты производства и использования ртутьсодержащих химических источников тока // Экологические системы и приборы, 2006, № 8, с. 18-31.
8. Бессонов В.В. Утилизация ртутьсодержащих искусственных источников света на станциях демеркуризации // Эколого-геохимические проблемы ртути. – М.: ИМГРЭ, 2000, с. 139-142.
9. Тимошин В.Н., Макаренко Г.В., Янин Е.П. Вибропневматическая установка «Экотром-2» – эффективное решение проблем утилизации ртутных ламп // 4-й Международный конгресс по управлению отходами. ВэйстТэк-2005. Сборник докладов. – М.: ЗАО «Фирма СИБИКОинтернэшнл, 2005, с. 173.