

## УТИЛИЗАЦИЯ КОМПАКТНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП



Е.Л. Пармухина



Маркетинговые исследования  
www.research-techart.ru

резюме на англ яз

**Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ, в английском варианте CFL – Compact Fluorescent Lamps) – энергосберегающие лампы, относящиеся к классу газоразрядных ламп низкого давления. КЛЛ представляют собой конструкцию, состоящую из электронного блока (ЭПРА, балласт), цоколя и колбы и внешне напоминают лампы накаливания. Компактные люминесцентные лампы являются усовершенствованной разновидностью трубчатых люминесцентных ламп, которые используются в помещениях общественных зданий: учебных заведениях, офисах, больницах, магазинах, предприятиях.**

КЛЛ бывают двух типов:

- неинтегрированные компактные люминесцентные лампы (НКЛЛ), которые не содержат пускорегулирующего аппарата (ПРА);
- интегрированные компактные люминесцентные лампы с электронным ПРА (энергосберегающие).

В настоящее время в России принят закон об «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (N 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года), в соответствии с которым будут постепенно выведены из оборота лампы накаливания. Их планируется заменить на энергосберегающие источники освещения, к которым относятся компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

Отработанные КЛЛ являются опасными ртутьсодержащими от-

ходами, которые необходимо утилизировать на специальных предприятиях.

Для каждого типа ламп существуют различные технологии переработки. Утилизацию люминесцентных ламп возможно производить двумя способами (подробнее на рисунке 1).

Процесс извлечения ртути из ламп методом демеркуризации осуществляется на специальном оборудовании.

Демеркуризация – процесс удаления ртути и ее соединений механическими или физико-химическими способами. Его целью является исключение возможности отравления парами ртути животных и человека.

Существует несколько способов демеркуризации ртутьсодержащих ламп. Их назначение –

обезвреживание отходов. Все они трудоемки, опасны, энергозатратны и экономически нецелесообразны. В таблице 1 представлены основные технологии переработки ртутьсодержащих ламп.

В России на данный момент не существует централизованной системы сбора и переработки ртутных ламп, в то время как во всех развитых странах уже действуют специальные программы.

Например, в Германии использование электрического и электронного оборудования регулируется «Законом об электроприборах и электронном оборудовании» (ElektroG) от 16 марта 2005 года, а централизованный прием КЛЛ осуществляет компания Lightcycle Retourlogistik und Service GmbH. Благодаря регулированию вопроса, 90% использованных ламп от юридических лиц и 10% – от физических утилизируются.

Во Франции собирается 36% компактных и линейных люминесцентных ламп. Из них 55% сбора осуществляется за счет сборщиков отходов, 23% – дистрибьюторами ламп, 15% – монтажными организациями и 7% – за счет муниципалитетов и непосредственно покупателями. Деятельность пунктов

приема и переработки регулируется на государственном уровне (Декрет №2005-829 от июля 2005). Утилизация финансируется за счет эко-налога, который составляет несколько центов за лампу. Он включается в ее стоимость. Покупатели имеют возможность сдать в магазин старую лампу при покупке новой. Оптовые покупатели могут осуществлять сбор самостоятельно, а затем отправлять в перерабатывающие компании.

В Чехии в 2002 году была создана организация Ekolamp по сбору электрического оборудования 5 группы (осветительного оборудования). Компания Ekolamp принимает лампы не зависимо от их бренда и года выпуска. Она имеет сеть пунктов приема. В настоящее время их насчитывается около 1300 по всей стране. В целом, Ekolamp охватывает около 83% населения страны. Стоит отметить, что покупатели также имеют возможность сдать перегоревшую лампу при покупке новой.

Программы других стран, как правило, имеют сходство с вышеприведенными примерами: организации и частные потребители имеют возможность сдать использованные лампы продавцу или специальной компании, которые затем передают отходы предприятиям по утилизации.

В России пунктов приема отработавших энергосберегающих ламп всего 1276 и расположены они в

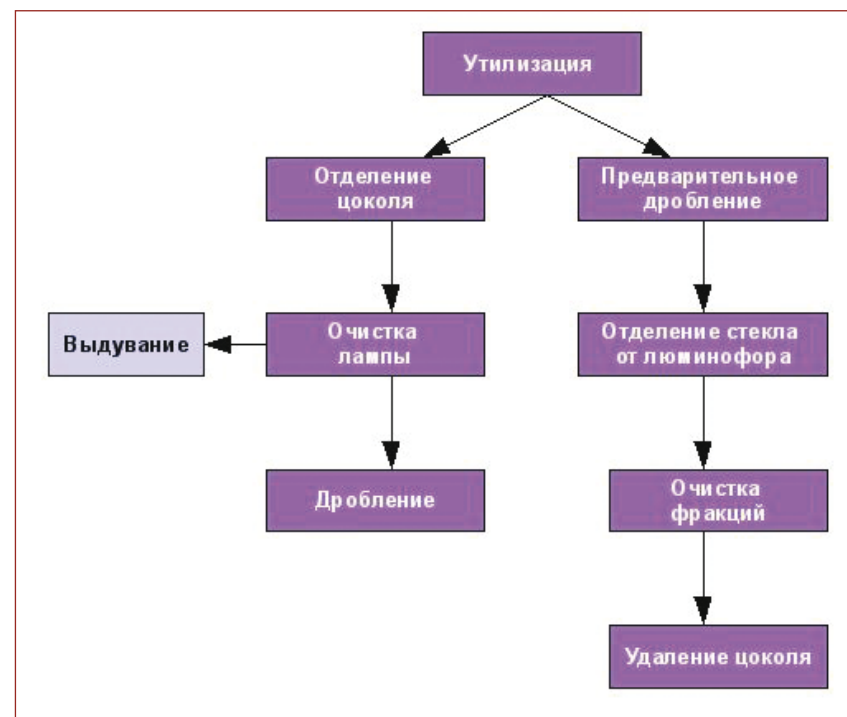


Рисунок 1. Процесс утилизации люминесцентных ламп

43 крупных городах. Причем, 95% пунктов работают в Москве.

Количество пунктов приема в Москве и МО достигается за счет жилищно-эксплуатационных контор, в которых должны быть установлены специальные контейнеры и производится бесплатный прием люминесцентных ламп. Основанием для этого является Распоряжение правительства «Об организации работ по сбору, транспортировке и переработке отработанных люминесцентных ламп» от 20 декабря 1999 года №1010-РЗП.

На Дальневосточный федеральный округ приходится наименьшее количество пунктов приема энергосберегающих ламп (2 пункта). Они располагаются во Владивостоке.

Следует отметить, что ежегодные расходы на переработку люминесцентных ламп по России составляют приблизительно 700 тыс. долларов. Стоимость утилизации люминесцентных ламп для организаций в пунктах приема составляет в среднем 10 руб./шт.

При дальнейшем развитии рынка компактных люминесцентных

Таблица 1. Технологии утилизации отслуживших ламп

Технология	Описание
Демеркуризация отработанных ртутьсодержащих люминесцентных ламп	отслужившие лампы дробятся в установке УДЛ-100 с последующей возгонкой паров ртути и осаждением их в конденсаторе и на сорбенте
Термокреогенная демеркуризация люминесцентных ламп на установке УРА-2М	процесс осуществляется с помощью установки УРА-2М при температуре 170°С, далее происходит вымораживание отходящих паров ртути жидким азотом в глубоковакуумной ловушке, на поверхности которой происходит конденсация паров ртути, стекающей в сборник после ее размораживания
Переработка (утилизация и обезвреживание) ртутьсодержащих люминесцентных ламп	обезвреживание ртутьсодержащих люминесцентных ламп производится на установке демеркуризации люминесцентных ламп «Экотром-2» и достигается разделением их на компоненты - стекло бой, алюминиевые цоколи, ртутьсодержащий люминофор в непрерывно движущейся противоточной системе стеклобой-воздух в условиях вибрации

**Таблица 2. Пункты приема отработанных энергосберегающих ламп**

Федеральный округ	Город	Количество пунктов приема	Доля, %
Центральный	Москва, Белгород, Воронеж, Кострома, Курск, Липецк, Орел, Ярославль	1219	95.53
Приволжский	Казань, Киров, Набережные Челны, Нижний Новгород, Пенза, Пермь, Саратов, Ульяновск, Уфа, Чебоксары	16	1.25
Уральский	Екатеринбург, Курган, Магнитогорск, Тюмень, Челябинск	11	0.86
Сибирский	Братск, Кемерово, Красноярск, Новокузнецк, Новосибирск, Омск, Томск	11	0.86
Южный	Астрахань, Волгоград, Краснодар, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Сочи	9	0.71
Северо-Западный	Санкт-Петербург, Архангельск, Великий Новгород, Калининград, Петрозаводск	8	0.63
Дальневосточный	Владивосток	2	0.16
Итого		1276	100

лампы в России, мощности по их утилизации должны составить 100 млн штук к 2010 году.

На создание предприятия по утилизации КЛЛ необходимы инвестиции в размере ~ 25 млн евро. Наиболее выгодно цеха по утилизации располагать на заводе по выпуску или сбору энергосберегающих ламп.

Организация процесса переработки энергосберегающих ламп проиллюстрирована на рисунке ниже.

Вес компактной люминесцентной лампы составляет 125-150 гр. При ее переработке получают:

- стекло (42 г.) – составляет основную часть веса лампы – может повторно использоваться для производства компактных люминесцентных ламп, а также абразивных материалов, керамики и т. д.;

- металлы (5 гр.) – железо, алюминий, медь – от контактов и балласта;

- клей и пластмассы (8 г.) на сегодняшний день не утилизируются. Они часто подвергаются рекуперации при сгорании;

- люминофор (2.37 г.) повторно обычно не используется. После очищения его от ртути, он должен быть захоронен;

- ртуть (5 мг) – используется повторно. Переработанная ртуть удовлетворяет до 40% мировых потребностей;

- прочие компоненты (75 г.).

На рынке существует оборудование для переработки компактных люминесцентных ламп мощностью от 50 и более ламп в час. Маломощные установки используются, как правило, в небольших населенных пунктах.

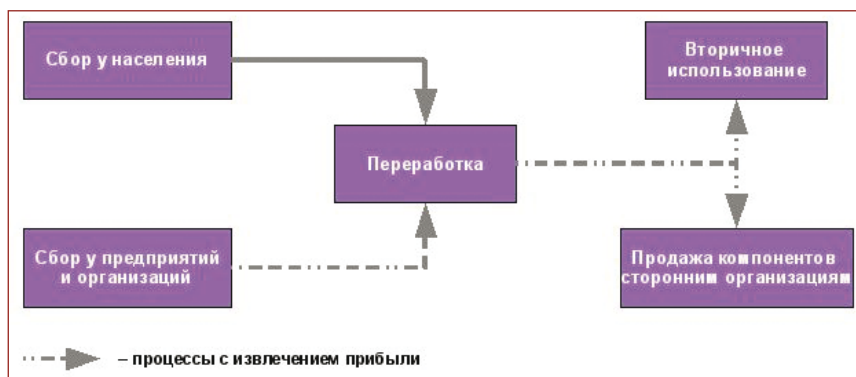
По мнению экспертов при малых объемах переработки ламп (до 500 шт./час) приобретать оборудование для полной утилизации ламп с получением на выходе конечных продуктов, таких как стеклобой, цоколь, ртуть и люминофор, нерентабельно. Возможным вариантом является установка дробильно-сепарационного участка.

Получение выгоды возможно только при большом объеме утилизации. Однако организация данного бизнеса с получением существенной прибыли является достаточно затруднительной.

Таким образом, для организации утилизации компактных люминесцентных ламп необходимы следующие условия:

- значительный объем переработки (более 1000 шт./час);
- инвестиции в размере от 25 млн евро;
- государственная поддержка (для организации сбора ламп, тарифного и налогового стимулирования отрасли).

Статья подготовлена Research.Techart ([www.research.techart.ru](http://www.research.techart.ru), (495) 790-75-91 #124 [research@techart.ru](mailto:research@techart.ru)) на основании исследования особенностей организации утилизации компактных люминесцентных ламп <http://www.research-techart.ru/report/cfl-recycling.htm>



**Рисунок 2. Организация процесса переработки компактных люминесцентных ламп**