

## СБОР, СКЛАДИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ЛАМП

В настоящее время основным элементом централизованного сбора ртутьсодержащих отходов (PCO) в России являются специализированные организации имеющие лицензию для работ по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению PCO I-IV класса опасности и автотранспортные предприятия имеющие лицензию для работ по транспортированию контейнеров с ртутьсодержащими отходами широкой номенклатуры (прямые люминесцентные лампы, компактные, лампы типа ДРЛ, бактерицидные, кольцевые, U-образные, лампы солярия, ртутьсодержащие отходы в том числе: ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование, бой ламп, LCD мониторы и панели, ступа, зартученная земля и материалы, ртутные термометры и градусники с не разрушенной колбой, ртуть вторичная (некондиционная), товарная ( с истекшим сроком годности), соединения ртути).

Из этой номенклатуры нас интересует только наиболее массовый тип компактных одноцокольных и линейных двухцокольных люминесцентных ламп для общего освещения мощностью до 150 Вт широко применяемых как юридическими лицами, так и населением для освещения цехов, офисов, магазинов, квартир.

Рассмотрим организацию сбора люминесцентных прямых и компактных ламп в г. Москве, как наиболее характерной для крупных городов. На территории Москвы зарегистрировано около 1 млн. 90 тыс. юридических лиц. Москва считается вполне благополучным городом по уровню организации сбора и обезвреживания люминесцентных ламп (около 10 млн. ед. в год). Однако количество организаций и предприятий, сдающих лампы централизованно, на основании заключенных договоров, не превышает 20 тыс., т.е. составляет менее 2%. Обслуживаются в основном государственные, муниципальные, крупные и часть средних предприятий. А остальные 1 млн. 70 тыс. юридических лиц занимая первые этажи жилых домов, расположенные между домами торгово-бытовые комплексы, рынки, киоски, гаражи отправляют отработанные люминесцентные лампы на полигоны бытовых отходов напрямую или через муниципальные контейнеры.

Дело в том, что возможности централизованного сбора ламп весьма ограничены. Стоимость доставки ламп зависит от расстояния или времени в пути. Для крупного поставщика, допустим – 3000 отработанных ламп удельная стоимость км/лампа минимальна, а для имеющего 3 лампы в тысячу раз выше. Тоже самое с ценой контейнера для сбора ламп имеющего вместимость 150 ламп, для организации, имеющей 3 лампы удельные затраты будут в 50 раз выше. При заключении договора эту организацию все равно обяжут купить контейнер.

Объем документов при заключении договора одинаков, что для крупного поставщика, что для мелкого, но удельная стоимость оформления различается в десятки и тысячи раз. Во всех случаях предприятие-переработчик не может «добраться» до каждой парикмахерской, магазина или кафе. (В США и Евросоюзе эти проблемы были решены при помощи малогабаритных барабанных дробилок и пунктов сбора, см. далее)

Высокие удельные затраты для мелких поставщиков лишают смысла централизованный сбор для всех и на определенном этапе он становится, и уже стал препятствием для разумной и повсеместной демеркуризации ламп.

Это те места где нет специализированных организаций, это удаленные, малодоступные места, места с низкой плотностью населения, с ограниченным доступом транспорта с недопустимо высокой ценой хранения ламп, доставки, демеркуризации, сбора от небольших поселений и т.д. А это более 60% всех отработанных ламп. Это порочность самого централизованного сбора, провоцирующего необходимость длительного

накопления и хранения ламп и их боя у потребителя, вместо решения вопросов доступности обезвреживания ламп для всех.

Что делать потребителю ламп если в его регионе нет специализированных организаций. В России 85 субъектов федерации, количество специализированных организаций менее 100, а если учесть, что в некоторых субъектах федерации имеется до трех, четырех специализированных организаций, то что же делать остальным.

Люминесцентные лампы отличаются от других РСО наличием на внутренних поверхностях стеклянных трубок люминофора, сорбирующего ртуть и связанной с этой способностью длительное время (в зависимости от температуры месяцы и годы) выделять пары ртути при разгерметизации или разрушении. Обнаружить разгерметизированные лампы и определить концентрацию паров ртути в помещении можно только при наличии ртутеметрических приборов. Из-за хрупкости стекла (особенно компактных ламп) реальную опасность представляют манипуляции с лампами: переносы, складирование, перетаривание в контейнеры (экобоксы), извлечение из контейнеров (экобоксов), погрузка, разгрузка, транспортирование. Иногда эти операции повторяются многократно особенно на крупных, имеющих филиалы и разветвленную инфраструктуру предприятиях, что и приводит к образованию боя.

Самые «грязные» места в системе – сбор, хранение, транспортирование, обезвреживание ламп – это места их хранения. Переработчики ламп знают, что высокие концентрации паров ртути в воздухе производственных помещений, складах и на территории разгрузки ламп вызваны только наличием большого количества боя в контейнерах, упаковках, а также вскрытием контейнеров с боем ламп и технологическими операциями с ним.

Если суммировать загрязненность многочисленных мест сбора и хранения ламп, то она на порядки превзойдет загрязненность от 85 мест их обезвреживания.

Все дело в позиции Росприроднадзора считающего основным источником негативного воздействия на окружающую среду не отходы, не способы обращения с этим специфическим видом отходов и не деятельность по обращению с ними, а технику, используемую для их демеркуризации, требуя повсеместного проведения государственных экологических экспертиз по п.5 ст.11 закона №174-ФЗ «проекты технической документации по новой технике и технологии».

Среднее наполнение контейнеров для сбора ламп – 150 штук, а при объеме перевозки 10 млн.ламп/год (г. Москва) общая площадь внутренних поверхностей контейнеров, требующая демеркуризации – 115 тыс. м<sup>2</sup>, а поверхность картонной тары, неподдающаяся демеркуризации, в несколько раз больше.

Недавно при проведении экспериментов по вскрытию линейных (прямых) отработанных люминесцентных ламп оказалось, что довольно значительная часть ламп (до 3%) поступает на обезвреживание уже будучи разгерметизированной но без видимых следов разрушения. Это означает что воздух внутри этих ламп уже длительное время сообщается с воздухом помещения и пары ртути за счет разности концентраций внутри лампы и снаружи постоянно перетекают в окружающую среду. Возможно, что такая лампа вышедшая из строя долгое время находилась в светильнике и пары ртути поступали в помещение. Это переводит вопрос сбора и длительного хранения ламп совершенно в другую плоскость. **Отработанные люминесцентные лампы не являются отходами длительного хранения.**

Ртуть для человека опасна своей способностью создавать в небольших объемах очень высокие концентрации. В закрытых контейнерах и особенно герметичных, могут создаваться концентрации до 13 мг/м<sup>3</sup>, уже при t 20°C, а при 30 °C – 30 мг/м<sup>3</sup>, а именно

такие требования герметичности предъявляются к контейнерам для сбора и хранения боя ламп. Вскрытие такого контейнера под зонтом, например 500x500 мм приводит к образованию дополнительных 1000м<sup>3</sup>/час загрязненного воздуха требующего очистки т.е. в процесс очистки вовлекается дополнительно 150 кг сорбента.

На десятом совещании Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Картахена, Колумбия, 17-21 октября 2011 года) приняты технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов содержащих ртуть или загрязненных ею.

Принятым документом предлагается три варианта сбора ртутисодержащих отходов у населения.

а). Станции сбора отходов и пункты приема их на хранение оснащаются ящиками и контейнерами для сбора и население помещает лампы в них самостоятельно или передает компетентному сотруднику в пункте сбора.

б). Сбор в общественных местах и магазинах (городские администрации, магазины электроники, торговые центры и другие торговые точки) при наличии в них специальных контейнеров способных предотвращать поступление ртути из поврежденных ламп.

с). Сбор в домохозяйствах.

Для сбора ламп должны быть приобретены контейнеры, которые специально предназначены для хранения отходов, содержащих ртуть (например, контейнеры для люминесцентных ламп). Контейнеры или ящики для хранения отходов, содержащих ртуть, должны быть маркированы и датированы и должны храниться в сухом месте. Рекомендуется использовать отдельный участок или помещение только для хранения таких отходов.

Полы помещений для хранения должны быть покрыты материалом, устойчивым к воздействию ртути. Помещения должны иметь системы пожарной сигнализации и системы пожаротушения, а внутри них должно быть создано пониженное давление с тем, чтобы избежать выбросов ртути за пределы здания. Температура в складских помещениях должна поддерживаться на минимально возможном уровне с желательной постоянной температурой 21 °С.

Что касается эксплуатации, складские помещения должны быть снабжены системой блокировки, позволяющей предупредить кражи или несанкционированный доступ.

В документе перечисляются способы переработки ртутисодержащих отходов, включающие термическую и физико-химическую обработку (стабилизация в виде сульфида ртути).

Согласно изложенной концепции в каждой стране Евросоюза созданы системы сбора и утилизации ламп – около 2000 пунктов сбора в Великобритании, 2300 в Италии, 3000 в Германии, 10000 во Франции (по данным 2011 года).

Требования к помещениям хранения ламп подтверждают наши представления о подобных местах в России только уже на сотнях тысяч мест первичного хранения у потребителя ламп и без соблюдения европейских мер безопасности.

Кроме того, документ умалчивает о том, что делать с загрязнённой картонной тарой, контейнерами, ящиками, полиэтиленовыми пакетами, экобоксами. Демеркуризация этой тары очень сложное и дорогое мероприятие, как и содержание мест хранения, а в большинстве случаев (картон, полиэтилен, ветошь и т.п.) – невозможное.

Очевидно от такого вида отходов необходимо избавляться по мере образования. На практике все наоборот. С ними совершают все вышеперечисленные манипуляции, собирают, хранят и укрупняют в большие партии по ряду причин:

- крупные потребители и сборщики-посредники получают от переработчика скидку в цене при поставках крупных партий ламп;
- потребители ламп помельче оптимизируют свои затраты в альтернативе транспортирование – хранение (контейнеры) в пользу хранения;
- региональные органы Роспотребнадзора оттесняя переработчика за пределы жилой застройки требованием организации Санитарно-защитной зоны радиусом до 1000 метров увеличивают плечо перевозок ламп и соответственно цену на перевозку, стимулируя этим сбор и долговременное хранение ламп в жилой застройке;
- в Евросоюзе и США, используя для перевозки большегрузные автомобили, создают в массовом количестве пункты сбора;
- в России получают распространение экобоксы. Это те же пункты сбора ламп и на них естественно должны распространяться те же требования, что и для пунктов сбора.

В тоже время обезвреживание боя ламп, это не задача специализированных организаций. Демеркуризация должна проводиться на месте образования боя, ведь он образовался на определенной поверхности в определенном месте и демеркуризовать надо все. В данном случае должен соблюдаться основной экологический принцип – локализация, и максимально возможная нейтрализация аварийного загрязнения, а не его распространение по необъятным просторам России.

Если разбита люминесцентная лампа ничего разумнее кроме как обезвредить ее осколки и поверхности, по которым они разлетелись, химическим демеркуризатором нет. Любой сбор осколков стекла, люминофора, цоколей при помощи веника, совка, тряпки, воды, пылесоса, любых емкостей от ведра до мусорного контейнера приведет только к размазыванию загрязнения по всем этим предметам, а затем по канализации и почве и по всему с чем они соприкасались и будут соприкасаться в дальнейшем.

Порождается лавинообразное загрязнение, а если затем собрать эти отходы и отправить переработчику, то загрязнится первичная упаковка контейнера, помещение переработчика, спецодежда персонала и сделать с этими отходами он ничего не сможет, кроме как обезвредить бой все тем же химическим демеркуризатором. **Почему этого не делать на первой стадии? И не только с боем, но и с отработанными люминесцентными лампами.**

Правилами утверждёнными Постановлением Правительства РФ от 3 сентября 2010г №681, предусматривается только то что: «Обезвреживание ртутного загрязнения может быть выполнено потребителями отработанных ртутьсодержащих ламп (кроме физических лиц) самостоятельно с помощью демеркуризационного комплекта, включающего в себя необходимые препараты (вещества) и материалы для очистки помещений от локальных ртутных загрязнений, не требующего специальных мер безопасности при использовании».

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Единственным документом где четко прописано понятие «Отработанные люминесцентные лампы», является

**Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. N 681**

**"Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде"**

....

**2. Понятия, используемые в настоящих Правилах, означают следующее:**

**"отработанные ртутьсодержащие лампы" - ртутьсодержащие отходы, представляющие собой выведенные из эксплуатации и подлежащие утилизации осветительные устройства и электрические лампы с ртутным заполнением и содержанием ртути не менее 0,01 процента;**

Практически одновременно с утверждением Правил 24 сентября 2010 года ЕС внедрил Директиву RoHS (2011/65 EU) по постоянному сокращению использования и снижению содержания ртути в люминесцентных лампах с 2011 по 2014 г.г.

В соответствии с директивой, разрешалось использование ртути только в некоторых люминесцентных лампах. Одновременно предусматривалось постепенное сокращение их использования, и планировалось снижение содержания ртути в лампах в период с 2011 по 2014 гг.

Нас интересуют только двухцокольные линейные и одноцокольные компактные люминесцентные лампы для общего освещения < 150 W. План представлен в табл. 1

Таблица 1

Тип лампы	Предельное значение ртути по годам					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Ртуть в одноцокольных (компактных) люминесцентных лампах, не превышающая (на рожок)</b>						
Для общего освещения < 30 W	5 мг	3,5 мг	2,5 мг			
Для общего освещения ≥ 30 W and < 50 W	5 мг	3,5 мг				
Для общего освещения ≥ 50 W and < 150 W	5 мг					
Для общего освещения с цилиндрической или квадратной формой и диаметром трубки ≤ 17 мм	Без ограничения	7 мг				
<b>Ртуть в двухцокольных линейных люминесцентных лампах для общего освещения, не превышающая (на лампу)</b>						
Трехчастотные люминесцентные с обычным сроком службы и диаметром трубки < 9 мм (например T2)	5 мг	4 мг				
Трехчастотные люминесцентные с обычным сроком службы и диаметром трубки ≥ 9 мм и ≤ 17 мм (например T5)	5 мг	3 мг				

Трехчастотные люминесцентные с обычным сроком службы и диаметром трубки > 17 мм и ≤ 28 мм (например Т8)	5 мг	3,5 мг				
Трехчастотные люминесцентные с обычным сроком службы и диаметром трубки > 28 мм (например Т12)	5 мг	5 мг	3,5 мг			

Эти типы ламп зарубежного производства наиболее широко используются в освещении офи-сов, магазинов, квартир.

В соответствии с планом и даже опережающими темпами крупнейшие поставщики люминесцентных ламп на российском рынке OSRAM, Philips, Nakai, Camelion, Uniel и другие, резко снизили содержание ртути в своих изделиях.

**В приложении I – II приводятся экологические характеристики линейных и компактных люминесцентных ламп, публикуемые этими компаниями.**

#### **Экологичность энергосберегающей продукции Nakai™**

Компактные люминесцентные лампы Nakai™ серии EURO и люминесцентные лампы в форме «свечи» и «витой свечи» серии ART изготовлены с использованием «амальгамной технологии», то есть в качестве наполнения трубки в данных лампах используется безопасное амальгамное соединение. Амальгамный сплав, применяемый в данных лампах, состоит из твердого соединения ртути с другими металлами. Но доля ртути в таком виде соединений настолько ничтожно мала, что подобный сплав применяется в стоматологии при изготовлении зубных пломб.

Замечательной особенностью амальгамных ламп является то, что амальгама во время работы лампы выделяет очень малое количество ртути (0,076 мг в ЛЛ мощностью 40 Вт), и в выключенном состоянии практически полностью поглощает ее из объема лампы. Амальгамная технология оказывается практически незаменимой в случае, если лампа работает в условиях повышенных термических или электрических нагрузок (например, в закрытых светильниках).

Компактные люминесцентные лампы с использованием «амальгамной технологии» безопасны в применении и **не наносят вред окружающей среде даже при обычной утилизации.**

*Информация с официального сайта компании <http://www.nakai-electro.ru/>*

Амальгамные соединения ртути используются также компанией Camelion (<http://camelion.ru/katalog/lampy>) и отражены в эксплуатационном документе. Содержание ртути в составе амальгам не превышает 2,5 мг на КЛЛ.

Компания Uniel (<http://www.uniel.ru/ru/catalog/1576>) заявляет, что в ее КЛЛ мощностью до 150 W содержание ртути не превышает 5 мг/лампа.

Из приведенных данных видно, что во всех лампах зарубежного производства и произведенных зарубежными компаниями в России для общего освещения < 150W ртуть в массовом процентном отношении содержится в значительно меньшем количестве (<0,004%) чем, это требуется для

отнесения этого типа люминесцентных ламп к «отработанным ртутьсодержащим лампам» согласно Постановления Правительства РФ от 03 сентября 2010 № 681.

В 2013 году ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по <...> области» проводил исследования по определению компонентного состава отхода «Продукт минерализации люминофора» представляющего собой стеклобой ламп с люминофором и ртутью после обезвреживания линейных и компактных люминесцентных ламп 10% раствором препарата Э-2000Т на установке Экотром-2У.

### Состав отхода «Продукт минерализации люминофора»

Таблица 1

№	Название компонента	C <sub>i</sub> , [мг/кг]
1.	Кальция оксид (CaO)	477900
2.	Кремния оксид (SiO <sub>2</sub> )	239000
3.	Натрия оксид (Na <sub>2</sub> O)	96000
4.	Алюминия оксид (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	94400
5.	Магния оксид (MgO)	42500
6.	Титана оксид (TiO <sub>2</sub> )	20200
7.	Фосфор пятиокись (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	16000
8.	Железа оксид (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4640
9.	Калия оксид (K <sub>2</sub> O)	3000
10.	Марганца оксид (MnO)	2980
11.	Иттрий (Y)	1880
12.	Стронций (Sr)	920
13.	Свинец (Pb)	340
14.	Цинк (Zn)	130
15.	<b>Ртуть (Hg)</b>	<b>50</b>
16.	Хром (Cr)	48
17.	Мышьяк (As)	8
18.	Кадмий (Cd)	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>1000000</b>

Как видим содержание ртути в продукте те же 50 мг/кг или 0,005% как и в исходных лампах так как в процессе демеркуризации не происходит изменение массы компонента «Ртуть», при том что это среднее содержание в принятых на обезвреживание лампах всех типов в том числе российского производства в 2013 году. В 2017 году содержание ртути в лампах еще меньше, за счет выбытия ламп предшествующих лет.

Ранее мы уже указывали на способность люминесцентных ламп создавать большие, опасные, концентрации паров ртути в воздухе закрытых помещений при их разрушении или разгерметизации. Именно только этим свойством оправдывается отнесение этой категории ламп к I классу опасности. Решение это волевое.

Ни расчетными способами в соответствии с критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду (Приказ Минприроды России от 04.12.2014 N 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду"), ни путем

биотестирования в соответствии с требованиями СП 2.1.7.1386-03 (Санитарные правила: «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления»), МР 2.1.7.2279-07 «Экспресс-оценка токсичности отходов производства и потребления на культуре клеток млекопитающих» подтвердить I класс опасности люминесцентных ламп для общего освещения мощностью до 150W не удастся. Это 2 класс опасности на границе с 3.

Попытки подогнать люминесцентные лампы к отходам первого класса опасности за счет манипуляций с критериями опасности отдельных компонентов ламп выглядят курьезно.

Привожу три взятых из интернета протокола расчета класса опасности. Все они касаются ламп, содержащих ртуть, и все относятся к I классу опасности. (Приложение IV, Приложение V, Приложение VI).

Какие же компоненты вносят существенный вклад в общую сумму вредности? Вы думаете, что этот компонент ртуть? И очень заблуждаетесь.

В первом протоколе это Латунь (сплав меди и цинка – по цинку п.2.) дающий 98,76% вредности на втором месте Мастика - 0,56%, на третьем Никель – 0,4%.

Ртуть в этом наборе из 11 компонентов занимает только 6 место с вкладом 0,012% от общей суммы баллов вредности.

Во втором протоколе первое место занимает стекло (по диоксиду кремния) 78,8% вредности, затем Латунь (сплав меди и цинка по цинку) 8,17% и т.д. из 10 компонентов – Ртуть на 9 месте с вкладом вредности 0,68%.

В третьем протоколе на первом месте стекло (по диоксиду кремния) 41,5%, затем Латунь – 22,87%, а ртуть на 8 месте из 12 с 1,98%.

Компонент «Ртуть», практически не влияющий на класс опасности люминесцентных ламп, объявляется основным носителем негативного воздействия на окружающую среду. **Таким компонентом ртуть является, но только в изолированных помещениях, боксах, контейнерах, местах хранения ламп и т.п., где возможна концентрация паров ртути вплоть до состояния насыщения.**

Приведем еще два протокола. Они более реальны. (Приложение VII, Приложение VIII).

Из приведенных расчетов видно, что для всех моделей ламп класс опасности второй.

Как видим из сделанных расчетов даже при содержании ртути 600 мг/кг (в расчет принимались все лампы по коду ФККО 4711010152) степень опасности этого компонента отхода в сумме показателей степени опасности всех компонентов отхода – 7253,703 составляет всего 600,000 или 8,27%, а в нашем случае при содержании (< 0,005%) составлял бы 0,7% т.е. независимо от того присутствует или не присутствует компонент ртуть с концентрацией 600 мг/кг в отходе его расчетный класс опасности II остается постоянным.

Это так же верно в отношении отработанных компактных люминесцентных ламп где вклад ртути в общий показатель степени опасности составляет в зависимости от типа лампы от 0,036 до 0,23% (последнее мест).

Класс опасности линейных люминесцентных ламп определен по методике МПР РФ исходя из следующего вещественного состава, %: Al-3,0, CaO-14,0, BaO-2,0, SiO<sub>2</sub>-67,0, MgO-2,0, K<sub>2</sub>O-4,0, P-1,0, F-0,5, Hg-0,03, Na<sub>2</sub>O-6,47

K=100<543,6<1000 – третий

Что же представляют собой люминесцентные лампы прямые и компактные после обработки препаратом Э-2000Г - «продукт минерализации люминофора» и «стеклобой».

В испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии <...>» методами *in vitro* и *in vivo* проведено определение индекса токсичности путем биотестирования на сперме крупного рогатого скота, а также параметров острой токсичности экстракта отхода продукт минерализации люминофора при внутрижелудочном введении на крысах.

Токсикологические испытания включали определение индекса токсичности нативного раствора испытуемого образца отхода (R1) методом биотестирования (исследование вытяжки отхода на сперме быка).

Для определения параметров острой токсичности на теплокровных животных использовался пероральный путь введения. Средней смертельной дозы вещества, вызывающего гибель 50% всех взятых в опыт лабораторных животных, при однократном внутрижелудочном введении в унифицированных условиях достичь не удалось. **DL<sub>50</sub> > 5000 мг/кг.**

Таким образом, в соответствии с требованиями СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления», МР 2.1.7.2279-07 «Экспресс-оценка токсичности отходов производства и потребления на культуре клеток млекопитающих» образец пробы отхода «Продукт минерализации люминофора» на основании совокупности данных выполненных исследований может быть отнесен к 4 классу опасности (мало опасные).

Аналогичные выводы содержатся в отчете № 15/169-07 по теме «Определение класса опасности стеклобоя ртутьсодержащих ламп после обработки раствором препарата Э-2000 и выдача рекомендаций» выполненного ГУ НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды имени А.Н. Сысина, Москва 2008г на 28 стр. Проводилось биотестирование с помощью инфузорий; на выживаемость дафний, определялись: фитотоксичность, влияние на почвенные микроорганизмы, динамика изменения численности сапротрофных бактерий, токсичность на культуре клеток млекопитающих. Стеклобой также относится к IV классу опасности для человека и среды его обитания.

Оба исследования относят демеркуризированные люминесцентные лампы к IV классу опасности.

**Получаемые в результате обезвреживания отходы включены в коды ФККО:**

**7 47 411 15 39 4** – бой стекла после демеркуризации ртутьсодержащих изделий раствором на основе полисульфида кальция – IV класс опасности;

**7 47 411 11 39 4** – отходы демеркуризации боя ртутьсодержащих изделий люминофора раствором на основе полисульфида кальция – IV класс опасности.

В 2003 г. по данным Государственного учреждения Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережения и отходами (ГУ НИИЦПУРО) «Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления» в люминесцентных лампах содержалось **0,15%** масс ртути. Как мы уже выяснили в настоящее время это менее **0,005%** масс и это с учетом присутствия в отходах и небольшого количества ламп того времени. Содержание ртути в люминесцентных лампах зарубежного производства сократилось в 30 раз. К сожалению люминесцентные лампы отечественных производителей по-прежнему содержат ртуть в пределах – 0,02% (Приложения 5 и 6), 0,01% (Приложение 4). Однако среднее содержание ртути в люминесцентных лампах с учетом ламп отечественного производства не превышает 0,005%.

В коде ФККО 471101011521 (лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства) объединяющим словом является только слово «лампы» в остальном они различаются. Лампы ртутно-кварцевые обезвреживаются термическими способами и содержат ртуть 0,1-0,5%, а люминесцентные физико-химическим с содержанием ртути от 20 до 100 раз ниже. Из всего вышеизложенного ясно, что возникала необходимость выделения рассматриваемого здесь типа ламп из общей номенклатуры ртутьсодержащих отходов и присвоения им отдельного кода ФККО. Эти отходы специфические, в своей массе объемны, опасны при хранении в закрытых объемах, при манипуляциях с ними и требуют быстрого обезвреживания.

Чем на самом деле занимаются наши специализированные организации, какие операции с лампами они осуществляют? Проблемы с терминами при выполнении работ (операций) с люминесцентными лапами существовали всегда и всегда существовала неопределенность и неоднозначность в их применении.

По самому характеру компонентов люминесцентных ламп – ртуть, латунь, вольфрам, сталь, медь, алюминий, никель, стекло, люминофор обезвредить или обработать эти компоненты нельзя, за исключением ртути которую можно демеркуризовать, а без предварительной демеркуризации нельзя утилизировать металлические компоненты ламп, включив в этот процесс **и светодиодные лампы, лампы накаливания и другие, компонентный состав, которых такой же и класс опасности должен быть тот же.** Основное препятствие для утилизации – низкое содержание металлических компонентов, составляющее в стеклобое от 0,01% до 0,6%, за исключением алюминия – 1,2%.

Демеркуризаторы – химически активные вещества, которые вступая в реакцию с металлической ртутью или ртутьсодержащими соединениями, в нашем случае демеркуризационный препарат Э-2000Т, химически связывают ртуть и переводят ее в малотоксичные и устойчивые соли – HgS.

Поэтому единственный подходящий термин, соответствующий фактической операции, которая осуществляется с люминесцентными лампами – это демеркуризация.

Демеркуризация ламп дает возможность понизить опасность для здоровья человека, среды его обитания и окружающей природной среды до IV класса (малоопасные).

Выбранный нами тип ламп – компактные одноцокольные и линейные двухцокольные люминесцентные лампы не имеют ничего общего с настоящими РСО, не обладают приписываемой им опасностью при соблюдении элементарных правил обращения.

Для здоровья человека и среды его обитания ВАЖНО: не разбить люминесцентную лампу при ее демонтаже из светильника, не бросить ее в мусоропровод, не хранить ее, а немедленно отдать в ближайшую управляющую компанию или лицу ответственному, а там немедленно демеркуризовать.

Мобильные, малогабаритные и ручные устройства для этих целей есть.

## ДЕМЕРКУРИЗАЦИЯ ЛАМП

При высокой плотности населения и концентрации промышленности в Европе и США созданы крупные перерабатывающие комплексы по обезвреживанию ртутьсодержащих отходов. Переработкой отходов занимаются компании, имеющие в своем распоряжении большегрузные автомобили, собирающие и свозящие к перерабатывающим комплексам большие количества ламп. Перерабатывающие комплексы имеют в своем распоряжении вакуумные аппараты для дистилляции ртути. В целях экономии мест при перевозке, и в хранилищах ламп, широкое распространение получили барабанные дробилки. Деятельность по дроблению ламп в большинстве стран не лицензируется.

Барабанные дробилки – очень простое в обращении устройство, идеально подходит для использования в небольших помещениях, устанавливается на площади меньшей чем один стандартный поддон и обслуживается одним оператором. Люминесцентные лампы подаются в дробилку вручную по одной, в течении секунды лампа превращается в стеклобой. Конструктивно барабанная дробилка представляет собой 200 литровую стальную бочку на съемной крышке которой устанавливается дробилка с загрузочной трубой, аэрозольный фильтр и адсорбер, обеспечивающие безопасность окружающей среды и предотвращение выбросов паров ртути. Барабанные дробилки измельчают только прямые люминесцентные лампы. Измельченный стеклобой в смеси с ртутьсодержащим люминофором и цоколями разделяется в перерабатывающих комплексах на компоненты и будут обезврежены. Барабанные дробилки мобильны и на ряду с пунктами сбора являются тем промежуточным звеном между потребителем ламп и специализированной организацией которое в России отсутствует.

В России в силу ее географических условий и низкой плотности населения потребовалось бы множество дробилок, пунктов сбора и перерабатывающих организаций что в принципе невозможно.

Более половины населения страны живет на селе (23%) и в малых городах и поселках городского типа (29%).

Большинство специализированных организаций – небольшие предприятия, оснащенные только установками для физико-химической обработки люминесцентных ламп, т.е. их демеркуризации, в объеме от тысяч до сотен тысяч единиц в год или термовакuumными установка с получением в конечном итоге ступы.

Более 15 лет в России нет заводов, получавших ртуть из рудного сырья, постепенно вышли из употребления игнитроны (10-15% мас. Hg), гальванические элементы (1-35% мас. Hg) ртутно-кварцевые лампы высокого и сверхвысокого давления (до 50% мас. Hg).

Содержание ртути в люминесцентных лампах снизилось с 0,3% (1990г); 0,15% (2000г); до 0,005% (2014г) т.е. уменьшилось в 60 раз.

Однако остались СанПин 4607-88 «Санитарные правила при работе со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением», которые «распространяются на работы по получению ртути из рудного сырья, производству неорганических и органических соединений ртути, а также работы по применению ртути, ее соединений, приборов с ртутным заполнением во всех отраслях народного хозяйства в том числе в лабораторной практике».

Требования природоохранных органов к цехам обезвреживания ламп, прилегающей территории, оборудованию, СЗЗ и др. вне зависимости от технологии, объема переработки, объема выброса, содержания ртути в лампах и в выбросах продолжают регулироваться этими правилами (см. «Санитарно-эпидемиологические рекомендации...», Приложение X).

Фигурирующие в Правилах лампы с ртутным заполнением (класс Г по ГОСТ 1639-78) это лампы с содержанием ртути не менее 0,3%, но на это обстоятельство, как и на то что в современных лампах ее содержится менее 0,005% никто не обращает внимания.

Первоначальные затраты для организации деятельности по обезвреживанию ламп составляют минимум 2 млн. рублей:

- Обустройство территории и помещений;
- Покупка оборудования и материалов;
- Оформление технической документации для лицензирования деятельности и проведения ГЭЭ. *(Самые значительные затраты приходятся на данный пункт.)*

Уже самим этим фактом создается барьер для осуществления элементарных демеркуризационных мероприятий на огромных в масштабах страны территориях с низкой плотностью населения и не окупаемостью подобных затрат.

По сути дела, обезвреживание ртутьсодержащих ламп в России не является обязательным, а поставлено в зависимость от коммерческой выгоды. Если экономически не выгодно создавать специализированную организацию, то и обезвреживать не кому.

Однако техника и технологии развиваются своим путем и так же как в результате естественной эволюции техники и технологии в наши дома и квартиры пришли стиральные машины, котлы, газовые обогреватели, электростанции и другое оборудование, ранее считавшееся объектом повышенной опасности и отделявшееся от жилой застройки санитарно-защитными зонами, к потребителям ламп пришли малогабаритные установки и миниатюрные аппараты для ручной демеркуризации люминесцентных ламп низкой и сверхнизкой стоимости.

Многофункциональная установка разделения компонентов, обезвреживания и утилизации ртутьсодержащих ламп и отходов «Экотром-2У» выпускается ООО НПП «Экотром Технология» с 2011 года (ТУ 3618-81835672-001-2015, декларация о соответствии ТС N RU Д-RU.АЯ24.В.03347 от 17.03.2015, санитарно-гигиеническое заключение на технологию и установку Экотром-2У института им. А.Н. Сысина исх. № 14-5/161 от 31.03.2015).

В основу обезвреживания на этой установке положена технология измельчения ламп в присутствии раствора химического демеркуризатора Э-2000Т (Отчет № 15/169-07 ГУ НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина).

Эта установка в своей минимальной комплектации еще более миниатюрная, эффективная и в высшей степени безопасная, чем барабанные дробилки США и Евросоюза, ведь в сборнике отходов установки уже обезвреженный стекломой IV класса опасности, а в барабанной дробилке «живой» ртутьсодержащий стекломой, сильно пылящий и с высокой концентрацией паров ртути, требующий дальнейшего обезвреживания.

Установка создавалась, как для профессиональной деятельности по демеркуризации прямых и компактных люминесцентных ламп, так и для работы в условиях городской застройки, непосредственно на предприятиях и в организациях где в значительных количествах образуются отработанные лампы, а также в пунктах приема ламп, и ввиду этого разрабатывалась, как экологически чистая с минимальным выбросом газов и осмысленной, соответствующей современным потребностям технологией.

В установке до минимума сокращен контакт воздуха, циркулирующего в узле измельчения и удаляемого в атмосферу с измельчаемыми в присутствии раствора демеркуризатора лампами. В результате этого объем выброса сокращен до 15 нм<sup>3</sup>/час, а

содержание паров ртути в воздухе рабочей зоны и в выбросах практически одинаково и не превышает ПДК соответственно рабочей зоны (0,005 мг/м<sup>3</sup>) и населенных мест (0,0003 мг/м<sup>3</sup>). Такая установка на порядки экологически чище и безопаснее пункта сбора и хранения ламп любой оснащённости.

В своей минимальной комплектации установка предназначена для демеркуризации компактных и прямых люминесцентных ламп для общего освещения мощностью до 80 Вт, с массовым содержанием ртути < 0,01% и диаметром до 65 мм, в том числе ламп физических лиц.

Простой и эффективный способ демеркуризации внутренних поверхностей прямых люминесцентных ламп не требующий разрушения ламп, специальных помещений, укрытий, дробильных, газоочистных и тяго-дутьевых устройств, т.е. всего того что мы называем «установками» был разработан в 2007 году (отчет № 15/169-07 ГУ НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина). Способ реализован в установках Экотром-2У, в состав которых входит как узел измельчения и обезвреживания КЛЛ и прямых РСЛ, где лампы измельчаются в присутствии раствора демеркуризатора, **так и узел обезвреживания трубок РСЛ не требующий их разрушения.**

Этот способ заключается в том, что стеклянная колба лампы одновременно служит реактором, демеркуризационный препарат внутрь колбы поступает за счет ее собственного вакуума, а в случае разгерметизации впрыскивается. Все процессы внутри колбы (образование сульфида ртути, преобразование порошка люминофора в самовысыхающую плотную структуру на поверхности стекла) программируются свойствами самого демеркуризационного препарата «Э-2000Т».

Это чисто демеркуризационное мероприятие, когда демеркуризации подлежат только внутренние поверхности ламп без их разрушения и не сопровождающееся процессами тепломассообмена с окружающей средой.

Демеркуризация осуществляется при помощи ручного аппарата демеркуризации.

Аппарат весом 4 кг размещается на любой стене, в любом помещении, отвечающем санитарным нормам пребывания людей, процесс демеркуризации не сопровождается выходом из стеклянной колбы ламп вредных или токсичных паров и газов.

#### Цели использования

- Полный переход на демеркуризацию ламп, как самостоятельную технологическую операцию;
- Расширение географии и объема демеркуризуемых ламп;
- Внедрение самой «чистой» технологии демеркуризации;
- Возможность безопасного вскрытия и утилизации компонентов демеркуризованных ламп.

#### Сфера применения (использования)

Демеркуризация прямых и U-образных люминесцентных ламп для целей общего освещения диаметром (16; 25; 32; 38 мм) и длиной до 1500 мм.

#### География и условия использования

- Профессиональная, лицензируемая деятельность по обработке ламп;
- Демеркуризация собственных ламп с содержанием ртути < 0,01%
- Демеркуризация собственных ламп в труднодоступных, малонаселенных, изолированных местах, а также в других при отсутствии в них специализированных организаций;
- Демеркуризация ламп в зонах ограниченного или запрещенного въезда транспорта;
- Демеркуризация ламп ЖКХ и населения

– Демеркуризация ламп в других, аналогичных случаях и условиях, где это целесообразно.

Таким образом центр демеркуризации ламп должен смещаться в сторону потребителя, тем более что лампы не подпадают под понятие «отработанные ртутьсодержащие лампы, согласно действующим «Правилам утвержденным Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2010 №681»».

Примеры:

- водный транспорт; порты, стоянки флотов; аэропорты; моногорода, поселки городского типа; предприятия добывающих отраслей; военные городки; весь север и заполярье; все управляющие компании – лампы населения; и т.п.

## Приложение 1

Технические и экологические характеристики компактных люминесцентных ламп по данным компании OSRAM - [http://www.osram.ru/osram\\_ru/products/lamps/fluorescent-lamps/index.jsp](http://www.osram.ru/osram_ru/products/lamps/fluorescent-lamps/index.jsp)

Таблица 2

Тип лампы	Диаметр, мм	Длина, мм	Содержание ртути, мг	Вес, г	Содержание ртути в стекломассе, %
<b>OSRAM DULUX SUPERSTAR</b>					
DSST STICK 8 W/825 B22D	43	112	0,9	59	≤ 0,004
DSST STICK 14 W/825 B22D	44	134	0,9	60	≤ 0,004
DSST STICK 17 W/825 E27	49	154	0,9	75	≤ 0,004
DSST STICK 23 W/825 B22D	52	176	0,8	100	≤ 0,004
DSST STICK 30 W/825 E27	58	195	1,3	124	≤ 0,004
DSST MCTW 7 W/825 B22D	43	89	1,7	43	≤ 0,004
DSST MCTW 12 W/825 B22D	56	101	1,7	55	≤ 0,004
DSST MCTW 15 W/825 B22D	48	102	1,4	60	≤ 0,004
DSST MCTW 15 W/840 E14	48	103	1,7	60	≤ 0,004
DSST MCTW 21 W/825 B22D	57	119	1,4	75	≤ 0,004
DSST MCTW 24 W/825 B22D	57	117	1,4	80	≤ 0,004
DSST SENSOR CL A 15 W/827 E27	78	158	2,4	145	≤ 0,004
DSST SENSOR STICK 11 W/827 E27	46	126	1,6	70	≤ 0,004
DSST SENSOR STICK 15 W/827 E27	46	132	1,6	75	≤ 0,004
DSST DIM CL A 16 W/825 E27	78	163	2,4	145	≤ 0,004
DSST FCY 14 W/825 E27	45	126	1,3	78	≤ 0,004
DSST FCY 18 W/825 E27	45	140	1,3	72	≤ 0,004
DSST CL A 9 W/825 B22D	57	111	2	75	≤ 0,004
DSST CL A 9 W/825 E27	57	111	1	75	≤ 0,004
DSST CL A 14 W/825 B22D	61	122	1	92	≤ 0,004
DSST CL A 17 W/825 B22D		140	1,7	120	≤ 0,004
DSST CL A 17 W/825 E27	71	140	1	120	≤ 0,004
DSST CL B 6 W/825 E14	37	98	1,7	44	≤ 0,004
DSST CL B 6 W/825 E27	39	106	1,7	45	≤ 0,004
DSST CL B 9 W/825 E14	42	110	1,2	43	≤ 0,004
DSST CL B 9 W/825 E27	42	109	1,2	45	≤ 0,004
DSST CL P 6 W/825 E14	46	85	1,7	37	≤ 0,004
DSST CL P 9 W/825 E14	56	100	1,2	43	≤ 0,004
DSST CL P 9 W/825 E27	56	98	1,2	45	≤ 0,004
DSST CL P 9 W/827 E27		98	1,2	46	≤ 0,004
DSST NATW 5 W/825 E14	33	86	1,4	33	≤ 0,004
DSST NATW 5 W/825 G9		80	1,8	24	0,0075
DSST NATW 5 W/825 GU10	33	80	1,8	33	0,0055
DSST NATW 5 W/840 E14	33	87	1,8	25	0,0072
DSST NATW 9 W/825 E14	33	99	1,4	35	< 0,005
DSST NATW 9 W/825 G9	31	98	1,8	28	< 0,005
DSST GL 14 W/825 E27	120	167,4	1,3	150	< 0,005

DSST GL 17 W/825 E27	120	167,4	1,3	155	< 0,005
<b>OSRAM DULUXSTAR</b>					
DST STICK 11 W/827 E14	43	119	0,9	60	≤ 0,004
DST STICK 11 W/827 E27	43	124	2	60	≤ 0,004
DST STICK 11 W/840 220...240 V E27		117	0,9	90	≤ 0,004
DST STICK 20 W/827 E27	49	151	0,9	70	≤ 0,004
DST STICK 20 W/827 E27		151	0,9	83	≤ 0,004
DST STICK 20 W/840 E27		161	2	80	≤ 0,004
DST MITW 8 W/827 E14	41	95	2	45	≤ 0,004
DST MITW 8 W/827 E27	41	91	1,7	45	≤ 0,004
DST MITW 12 W/827 B22D	41	101	1,4	50	≤ 0,004
DST MITW 12 W/827 E14	41	106	2	50	≤ 0,004
DST MITW 15 W/827 B22D	41	105	1,4	55	≤ 0,004
DST MITW 15 W/827 E27	41	106	2	55	≤ 0,004
DST MITW 20 W/827 B22D	54	110	1,4	70	≤ 0,004
DST MITW 20 W/840 E27	54	111	2	70	≤ 0,004
DST MITW 23 W/827 B22D	54	118	1,4	75	≤ 0,004
DST MITW 23 W/840 E27	54	119	2	75	≤ 0,004
DULUX CL A 11 W/827 E27	61	122	1,7	75	≤ 0,004
DST CL A 15 W/827 E27	66	135	1,7	88	≤ 0,004
DST CL A 20 W/827 E27	76	152	1,7	128	≤ 0,004
DST CL B 6 W/827 E14		98	2	38	0,0053
DST CL B 9 W/827 E14		108	1,5	48	≤ 0,004
DULUX GL 15 W/865 E27	96	158	1,7	98	≤ 0,004
DULUX GL 20 W/865 E27	121	184	1,7	155	≤ 0,004
<b>OSRAM DULUX INTELLIGENT</b>					
DINT FACILITY 10 W/825 E14	45	129	1,3	67	< 0,002
DINT FACILITY 10 W/827 E14	45	129	1,3	66	< 0,002
DINT FACILITY 10 W/827 E27	45	120	1,3	64	< 0,002
DINT FACILITY 14 W/825 E27	45	126	1,3	78	< 0,002
DINT FACILITY 14 W/827 E27	45	126	1,3	71	< 0,002
DINT FACILITY 18 W/825 E27	45	140	1,3	72	< 0,002
DINT FACILITY 18 W/827 E27	45	140	1,3	74	< 0,002
DINT FACILITY 22 W/825 E27	52	171	1,3	90	< 0,002
DINT FACILITY 22 W/827 E27	52	171	1,3	92	< 0,002
DINT DIM STICK 18 W/825 E27	52	161	1,3	101	< 0,002
DINT DIM CL A 16 W/827 E27	78	163	2,4	145	< 0,002
DINT SENSOR STICK 11 W/827 E27	46	126	1,6	70	< 0,002
DINT SENSOR STICK 15 W/827 E27	46	132	1,6	75	≤ 0,004
DINT SENSOR MIBA 15 W/827 E27	78	158	2,4	145	≤ 0,004
DINT LL 11 W/825 E14	45	129	1,3	66	≤ 0,004
DINT LL 11 W/825 E27	45	120	1,3	64	≤ 0,004
DINT LL 14 W/825 E27	45	131	1,3	73	≤ 0,004
DINT LL 18 W/825 E27	45	148	1,3	78	≤ 0,004
DINT LL 18 W/827 E27	45	148	1,3	80	≤ 0,004
DINT LL 22 W/825 E27	58	176	1,3	100	≤ 0,004

DINT LL 30 W/825 E27	58	195	1,3	122	≤ 0,004
<b>OSRAM DULUX PRO</b>					
DPRO STICK 8 W/825 B22D	43	112	0,9	59	≤ 0,004
DPRO STICK 14 W/825 B22D	44	134	0,9	60	≤ 0,004
DPRO STICK 14 W/827 E27	44	135	0,9	70	≤ 0,004
DPRO STICK 20 W/825 B22D	45	159	0,9	86	≤ 0,004
DPRO STICK 30 W/825 E27	58	195	1,3	124	≤ 0,004
DPRO MCTW 7 W/825 E14	43	93	1,4	46	≤ 0,004
DPRO MCTW 7 W/865 E27	44	87	1,7	40	≤ 0,004
DPRO MCTW 12 W/825 B22D	48	96	1,4	55	≤ 0,004
DPRO MCTW 15 W/825 B22D	48	102	1,4	60	≤ 0,004
DPRO MCTW 21 W/825 B22D	57	108	1,4	75	≤ 0,004
DPRO MCTW 24 W/825 B22D	57	117	1,4	80	≤ 0,004
DPRO MITW 12 W/825 E14	41	106	1,4	50	≤ 0,004
DPRO MITW 15 W/825 E14	41	110	1,4	55	≤ 0,004
DPRO MITW 20 W/825 B22D	54	110	1,4	70	≤ 0,004
DPRO MITW 23 W/825 B22D	54	118	1,4	75	≤ 0,004
DPRO MITW 28 W/840 E27		162	1,5	135	≤ 0,004
DPRO TW 45 W/865 E27	83	232	3	260	≤ 0,004
DPRO TW 60 W/827 220...240 V E27	93	255	4,5	315	≤ 0,004
DPRO TW 80 W/865 220...240 V E40	105	304	4,5	530	≤ 0,004
DPRO MIBA 7 W/825 E27	51	93	1,1	59	≤ 0,004
DPRO MIBA 11 W/825 B22D	61	116	1,6	83	≤ 0,004
DPRO MIBA 15 W/825 B22D	124	124	1,7	90	≤ 0,004
DPRO MIBA 15 W/825 E27	81	125	1,1	115	≤ 0,004
DPRO MIBA 20 W/825 E27	96	142	1,3	155	≤ 0,004
DPRO MICA 6 W/825 E14	37	98	1,7	44	≤ 0,004
DPRO MICA 9 W/825 E14	42	110	1,2	43	≤ 0,004
DPRO MICA 9 W/825 E27	42	109	1,2	45	≤ 0,004
DPRO MIBU 6 W/825 E14	46	85	1,7	37	≤ 0,004
DPRO MIBU 9 W/825 E14	56	100	1,2	43	≤ 0,004
DPRO MIBU 9 W/825 E27	56	98	1,2	46	≤ 0,004

Таблица 3

№ п/п	Наименование лампы	Содержание ртути, мг			
1	MASTER PL-S11W/830/4P 1CT	1,4	При среднем весе отработанных КЛЛ 50 гр/лампа среднее содержание ртути в стекломассе составляет 0,004 %		
2	MASTER PL-S 11W/840/4P 1CT				
3	MASTER PL-S 9W/840/4P 1CT				
4	MASTER PL-C 10W/830/2P 1CT				
5	MASTER PL-C 13W/830/2P 1CT				
6	MASTER PL-C 13W/840/2P 1CT				
7	MASTER PL-C 18W/830/2P 1CT				
8	MASTER PL-C 18W/840/2P 1CT				
9	MASTER PL-C 26W/830/2P 1CT				
10	MASTER PL-C 26W/840/2P 1CT				
11	MASTER PL-C 13W/827/4P 1CT				
12	MASTER PL-C 13W/830/4P 1CT				
13	MASTER PL-C 13W/840/4P 1CT				
14	MASTER PL-C 18W/830/4P 1CT				
15	MASTER PL-C 18W/840/4P 1CT				
16	MASTER PL-C 26W/830/4P 1CT				
17	MASTER PL-C 26W/840/4P 1CT				
18	MASTER PL-S 11W/830/2P 1CT				
19	MASTER PL-S 11W/840/2P 1CT				
20	MASTER PL-S 9W/830/2P 1CT				
21	MASTER PL-S 9W/840/2P 1CT				
22	MASTER PL-T 26W/830/4P 1CT				
23	MASTER PL-T 26W/840/4P 1CT				
24	MASTER PL-T 32W/830/4P 1CT				
25	MASTER PL-T 32W/840/4P 1CT				
26	MASTER PL-T 42W/830/4P 1CT				
27	MASTER PL-T 42W/840/4P 1CT				
28	MASTER PLE-R 20W/865 E27 220-240V 1CT	1,41 (nom), 1,5 (max)	При среднем весе отработанных КЛЛ 50 гр/лампа среднее содержание ртути в стекломассе составляет 0,004 %		
29	MASTER PLE-R 23W/827 E27 220-240V 1CT				
30	Downlighter 8W WW 220-240V GX53 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)		При среднем весе отработанных КЛЛ 50 гр/лампа среднее содержание ртути в стекломассе составляет 0,004 %	
31	Softone Candle 8 W WW E14 220-240V 1PF				
32	Softone Candle 12 W WW E14 220-240V 1PF				
33	Softone 11 W WW E27 220-240V 1PF				
34	Softone 15 W WW E27 220-240V 1PF				
35	Softone 18 W WW E27 220-240V 1PF				
36	Tornado Dim 20W WW E27 220-240V 1PF				
37	MASTER PL-L 18W/830/4P 1CT	2,0			При среднем весе отработанных КЛЛ 50 гр/лампа среднее содержание ртути в стекломассе составляет 0,004 %
38	MASTER PL-L 18W/840/4P 1CT				
39	MASTER PL-L 24W/840/4P 1CT				
40	MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT				
41	MASTER PL-L 36W/840/4P 1CT				

42	MASTER PL-L 55W/830/4P 1CT		
43	MASTER PL-L 55W/840/4P 1CT		
44	MASTER PL-L 55W/865/4P 1CT		

Тип лампы	Наименование лампы	Содержание ртути, мг
	MASTER PL-S11W/830/4P 1CT	1,4
	MASTER PL-S 11W/840/4P 1CT	1,4
	MASTER PL-S 9W/840/4P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 10W/830/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 13W/830/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 13W/840/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 18W/830/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 18W/840/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 26W/830/2P 1CT	1,4
	MASTER PL-C 26W/840/2P 1CT	1,4
	Softone 11 W WW E27 220-240V 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)
	Softone 15 W WW E27 220-240V 1PF	1,5 (nom),

		2,0 (max)	При среднем весе отработанных КЛЛ 50 гр/лампа среднее содержание ртути в стекломассе составляет 0,004 %
	Softone 18 W WW E27 220-240V 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)	
	MASTER PL-C 13W/827/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 13W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 13W/840/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 18W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 18W/840/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 26W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-C 26W/840/4P 1CT	1,4	
	Softone Candle 8 W WW E14 220-240V 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)	
	Softone Candle 12 W WW E14 220-240V 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)	
	MASTER PL-L 18W/830/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 18W/840/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 24W/840/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT	2,0	

	MASTER PL-L 36W/840/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 55W/830/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 55W/840/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-L 55W/865/4P 1CT	2,0	
	MASTER PL-S 11W/830/2P 1CT	1,4	
	MASTER PL-S 11W/840/2P 1CT	1,4	
	MASTER PL-S 9W/830/2P 1CT	1,4	
	MASTER PL-S 9W/840/2P 1CT	1,4	
	Tornado Dim 20W WW E27 220-240V 1PF	1,5 (nom), 2,0 (max)	
	MASTER PL-T 26W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-T 26W/840/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-T 32W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-T 32W/840/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-T 42W/830/4P 1CT	1,4	
	MASTER PL-T 42W/840/4P 1CT	1,4	
	Downlighter 8W WW 220-240V GX53 1PF	1,5 (nom),	

		2,0 (max)	
	MASTER PLE-R 20W/865 E27 220-240V 1CT	1,41 (nom), 1,5 (max)	
	MASTER PLE-R 23W/827 E27 220-240V 1CT	1,41 (nom), 1,5 (max)	

Технические и экологические характеристики линейных люминесцентных ламп по данным компании Филипс - <http://www.lighting.philips.ru/prof/lamps/fluorescent-lamps-and-starters/tl5>

№ п/п	Тип лампы	Диаметр, мм	Длина, мм	Содержание ртути, мг	Содержание ртути в стекломассе, %
1	MASTER TL5 HE 14W/830 1SL/40	17	563,2	1,4	При среднем весе отработанных линейных ламп 150 гр/лампа среднее содержание ртути в
2	MASTER TL5 HE 14W/840 1SL/40	17	563,2	1,4	
3	MASTER TL5 HE 14W/865 1SL/40	17	563,2	1,4	
4	MASTER TL5 HE 21W/830 UNP/40	17	863,2	1,4	
5	MASTER TL5 HE 21W/830 1SL/40	17	863,2	1,4	
6	MASTER TL5 HE 21W/840 UNP/40	17	863,2	1,4	
7	MASTER TL5 HE 21W/840 1SL/40	17	863,2	1,4	
8	MASTER TL5 HE 21W/865 UNP/40	17	863,2	1,4	
9	MASTER TL5 HE 28W/830 UNP/40	17	1163,2	1,4	
10	MASTER TL5 HE 28W/830 1SL/40	17	1163,2	1,4	
11	MASTER TL5 HE 28W/840 UNP/40	17	1163,2	1,4	
12	MASTER TL5 HE 28W/840 1SL/40	17	1163,2	1,4	
13	MASTER TL5 HE 28W/865 1SL/40	17	1163,2	1,4	
14	MASTER TL5 HE 35W/830 UNP/40	17	1463,2	1,4	
15	MASTER TL5 HE 35W/830 SLV/40	17	1463,2	1,4	
16	MASTER TL5 HE 35W/840 UNP/40	17	1463,2	1,4	
17	MASTER TL5 HO 49W/830 UNP/40	17	1463,2	1,4	
18	MASTER TL5 HO 49W/840 1SL/40	17	1463,2	1,4	
19	MASTER TL5 HO 49W/865 UNP/40	17	1463,2	1,4	
20	MASTER TL5 HO 49W/865 1SL/40	17	1463,2	1,4	
21	MASTER TL5 HO 24W/830 UNP/40	17	563,2	1,4	
22	MASTER TL5 HO 24W/840 UNP/40	17	563,2	1,4	
23	MASTER TL5 HO 24W/840 1SL/40	17	563,2	1,4	
24	MASTER TL5 HO 39W/830 UNP/40	17	863,2	1,4	
25	MASTER TL5 HO 39W/840 UNP/40	17	863,2	1,4	
26	MASTER TL5 HO 39W/840 1SL/40	17	863,2	1,4	

27	MASTER TL5 HO 54W/830 UNP/40	17	1163,2	1,4	стекломассе составляет 0,001%
28	MASTER TL5 HO 54W/830 1SL/40	17	1163,2	1,4	
29	MASTER TL5 HO 54W/840 UNP/40	17	1163,2	1,4	
30	MASTER TL5 HO 54W/840 1SL/40	17	1163,2	1,4	
31	MASTER TL5 HO 80W/830 UNP/40	17	1463,2	1,4	
32	MASTER TL5 HO 80W/830 1SL/40	17	1463,2	1,4	
33	MASTER TL5 HO 80W/840 UNP/40	17	1463,2	1,4	
34	MASTER TL5 HO 80W/840 1SL/40	17	1463,2	1,4	
35	MASTER TL5 HO 80W/865 UNP/40	17	1463,2	1,4	
36	MASTER TL5 HO 80W/865 1SL/40	17	1463,2	1,4	
37	TL5 Essential 28W/840 1SL/40	17	1163,2	2,0	
38	MASTER TL5 HE 14W/865 1SL/40	17	563,2	1,4	
39	MASTER TL5 HE 28W/865 1SL/40	17	1163,2	1,4	
40	MASTER TL5 HO 54W/830 1SL/40	17	1163,2	1,4	
41	MASTER TL5 HO 54W/840 1SL/40	17	1163,2	1,4	
42	MASTER TL5 HO 80W/830 UNP/40	17	1463,2	1,4	
43	MASTER TL5 HO 80W/865 UNP/40	17	1463,2	1,4	

### Приложение 3

В России в 2011 г. так же производились исследования по содержанию ртути в компактных люминесцентных лампах различных производителей, поступающих на переработку, т.е. включающие и лампы выпущенные задолго до 2011 г.

#### Содержание ртути в компактных люминесцентных лампах, принятых

#### на обезвреживание в 2011 году

Таблица 4

№ п/п	Модель, тип и изготовитель	Масса, г/% массовые			Содержание ртути, %
		Общая	Стекломасса	Ртуть в стекломассе, мг/кг стекла мг в лампе	
1	2	3	4	5	6
1	LH20-ASM 20w E27 Camelion	60/100	25/41,7	56,0/1,4	0,0056
2	CPL-HT2 15w E27 Volpe	52/100	18/34,6	52,0/0,9	0,005
3	VT202 30w E27 3U Vito	77/100	42/54,5	33,4/1,4	0,003
4	EFD 11D/65-E27/3U Toshiba	70/100	30/42,9	40,6/1,2	0,004
5	EFD 11D/65-E27/3U Toshiba	70/100	30/42,9	111,3/3,3	0,01
6	Dulux D 10w/830 2U Osram	36/100	22/61,1	40,3/0,9	0,004
7	LE SP E27 20w LEEK™	43/100	12/27,3	18,1/0,2	0,002
8	8U250w E40 Ecola	1025/100	513/50	83,2/42,7	0,008
9	8U17 ESL 250w E40Foton	988/100	548/55,5	33,9/18,6	0,003
10	3U E27Rexman 26w	93/100	50/53,8	66.1 3.3	0,007
11	ESL-S13-55/E27 55w Uniel	211/100	67/31.8	36.3 2.4	0,004
12	9w E14 спираль в рефлекторе Lezard	51/100	22/43.1	110.7 2.4	0,01
13	9w E14 спираль в рефлекторе Lezard	51/100	22/43.1	76.1 1.7	0,008
14	CF20-AS E27 Camelion	83/100	26/31.3	40.4 1.0	0,004
15	КЛЭШ15w E27 Quasar(груша в ней 4U)	132/100	70/53.0	66.9 4.7	0,007

16	LE SPL 30w E27 LEEK	76/100	30/39.5	87.0 2.6	0,009
17	20w ES 20L0604 IKEA	90/	39/43.3	83.6 3.3	0,008
18	180w E40 LFlash	865/100	420/48,6	18,1/7,6	0,002
19	SPL 30w E27 LEEK	75/100	29/38,7	20.2/0,586	0,002
20	ESL-S13-55E27 55w Uniel	222 100	81 36,5	103,4/8,4	0,001
21	NCL-SH 30w E27 Navigator	118/100	48/40,7	50/2,4	0,005
22	Comtech MINI 26w/840 E27	81/100	33/40,7	97/3,2	0,001
23	Nakai 2U 9w/833E14	51/100	15/29,4	18.7/0,28	0,001
24	Camelion CF20AS E27 20w	88/100	26/29,5	71.6/1,86	0,002
25	IKEA 2U 11w E27	59/100	25/42,4	104.2/2,6	0,007
26	Philips Master PL-C 26w/840/2P	62/100	50/80,6	26/1,3	0,001
27	Osram DULUX T/E Plus 26w/830 3U	62/100	43/69,4	43.3/1,9	0,003
28	Navigator NCL6-3U 20w E27	80/100	37/46,3	4.3/0.16	0,004
29	ИКЕА в шаре 3U model 18575 E27	170/100	74/43,5	8.1/0.6	0,001
30	Космос SPC 25w E27	85/100	34/40	23.2/0.8	0,001
31	Космос 4U 20w E27	110/100	53/48.2	37.2/2.0	0,002
32	Philips 3U PLE-T Pro 23w E27	92/100	58/63.0	42.5/2.5	0,004
33	LEEK 2U в свече E14	62/100	33/53.2	23.4/0.8	0,002
34	Osram Dulux D 13w/827	44/100	30/68.2	85.4/2.6	0,009
35	Mriver T2 Tall 9w E14 Спираль в свече	34/100	14/41.2	35.2/0.5	0,004
36	ИКЕА 3U шаре 11w Model №19162 E27	72/100	32/44.4	26.7/0.9	0,003
37	ИКЕА 3U в шаре покрытом прозрачным пластиком 7w Model №19161 E14	42/100	15/35.7	33.9/0.5	0,003
38	ИКЕА 7w Model №19163 E14- две спирали в цилиндрическом	45/100	9/20.0	97/0.9	0,001

	рефлекторе. Корпус прозрачный пластик				
39	Vito VT203/25wE27 4U	100/100	52/52	45.3/2.4	0,005
40	Osram Dulux T/E Plus 3U	62/100	41/66.1	43.3/1.8	0,004
41	DEK 2U LLK201- 91E14 9w	41/100	14/34.1	42.9/0.6	0,004

## Приложение 4

1. Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с «Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», утвержденными приказом МПР России от 04 декабря 2014 г. № 536.

Состав отхода и результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод.. %	Ci(мг/кг)	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Стекло /п.13, "Критерии"/	72,56+8,2 6 =80,82	808200	4,00000 0	5,00000 0	6,00000 0	1000000,00 0	0,808
Фарфор (по алюмосиликатам)	0,45	4500	3,00000 0	3,66666 7	3,66666 7	4641,588	0,969
Слюда /п.13, "Критерии..."/	0,77	7700	4,00000 0	5,00000 0	6,00000 0	1000000,00 0	0,008
Мастика	1,82	18200	1,50000 0	1,66666 7	1,60000 0	39,810	457,172
Железо II	0,3	3000	3,33333 3	4,11111 1	4,11764 7	13111,339	0,229
Никель /п.2, "Критерий..."/	4,14	41400	1,83000 0	2,11000 0	2,11000 0	128,800	321,429
Медь /п.2, "Критерий..."/	0,8	8000	2,17000 0	2,56000 0	2,56000 0	358,900	22,290
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку) /п.2, "Критерий..."/	8,08	80800	1,00000 0	1,00000 0	0,00000 0	1,000	80800
Свинец /п.2, "Критерий..."/	0,65	6500	1,46000 0	1,61000 0	1,52000 0	33,100	196,375
Ртуть /п.2, "Критерий..."/	0,01	100	1,25000 0	1,33000 0	1,00000 0	10,000	10,000
Вольфрам	2,16	21600	3,15384 6	3,87179 5	3,87179 5	7443,803	2,902
Сумма по компонентам, %	100						
Показатель К степени опасности отхода:							81812,18 1
Класс опасности отхода:							I

## Приложение 5

2. Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с «Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», утвержденными приказом МПР России от 04 декабря 2014 г. № 536.

Компонентный состав отхода установлен по письму с завода - изготовителя: Исх. № 128 от 21.02.11. ООО НПК «Меркурий».

Состав отхода и результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод.. %	Ci(мг/кг)	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Стекло С 90-1 (по диоксиду кремния)	92,3	923000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	23184,547
Стекло С 93-1 (по диоксиду кремния)	2,66	26600	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	668,157
Алюминий	1,19	11900	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	298,912
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку)	0,24	2400	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	2400,000
Никель	0,15	1500	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	1500,000
Вольфрам	0,03	300	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	300,000
Мастика	1,0	10000	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	251,187
Гетинакс	0,23	2300	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	57,773
Ртуть	0,02	200	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	200,000
Люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию)	2,18	21800	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	547,587
<b>Сумма по компонентам, %</b>	<b>100</b>						
<b>Показатель К степени опасности отхода:</b>							<b>29408,164</b>
<b>Класс опасности отхода:</b>							<b>I</b>

3. Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с «Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», утвержденными приказом МПР России от 04 декабря 2014 г. № 536.

Компонентный состав отхода установлен по письму с завода - изготовителя: *Исх. № 602/24-210 от 03.10.2007. ГУП РМ «Лисма».*

Результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод., %	Ci(мг/кг)	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Ртуть	0,021	210	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	210,000
Латунь (сплав меди и цинка - по цинку)	0,242	2420	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	2420,000
Вольфрам	0,013	130	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	130,000
Сталь никелированная (по железу)	0,026	260	3.333333	4.111111	4.117647	13111,339	0,020
Медь	0,111	1110	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	1110,000
Люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию)	1,946	19460	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	488,810
Стекло (по диоксиду кремния)	94,655	946550	2.000000	2.333333	2.333333	215,443	4393,505
Мастика У9М	1,446	14460	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	363,216
Алюминий	1,315	13150	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	330,311
Припой оловянно-свинцовый (по свинцу)	0,108	1080	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	1080,000
Платинит (сплав железа и никеля) – по никелю	0,003	30	1.000000	1.000000	0.000000	1,000	30,000
Гетинакс	0,114	1140	1.500000	1.666667	1.600000	39,811	28,635
<b>Сумма по компонентам, %</b>	<b>100</b>						
<b>Показатель К степени опасности отхода:</b>							<b>10584,497</b>
<b>Класс опасности отхода:</b>							<b>I</b>

## Приложение 7

4. Расчет класса опасности отхода выполнен в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденными приказом МПР России от 15 июня 2001 г. № 511.

Результаты расчета по компонентам отхода:

Компонент	Сод. %	Ci(мг/кг)	Xi	Zi	lgWi	Wi (мг/кг)	Ki
Ртуть	0,06	600	1.00000 0	1.00000 0	0.00000 0	1,000	600,000
Стекло	91,46	914600	2.00000 0	2.33333 3	2.33333 3	215,443	4245,206
Фарфор (по оксиду алюминия)	1,55	15500	3.272727	4.030303	4.030769	10734,189	1,444
Мастика	2,6	26000	1.50000 0	1.66666 7	1.60000 0	39,811	653,086
Алюминий	1,8	18000	1.50000 0	1.66666 7	1.60000 0	39,811	452,136
Вольфрам	0,13	1300	1.00000 0	1.00000 0	0.00000 0	1,000	1300,000
Железо	2,4	24000	3.33333 3	4.11111 1	4.11764 7	13111,339	1,830
<b>Сумма по компонентам, %</b>	<b>100</b>						
<b>Показатель К степени опасности отхода:</b>							<b>7253,703</b>
<b>Класс опасности отхода:</b>							<b>II</b>

5. Расчет класса опасности отработанных компактных люминесцентных ламп

Рассчитанные коэффициенты степени опасности компонентов КЛЛ приведены в таблице:

Компонент	Hg	Люминофор	Стекломасса	Fe в цоколе и деталях ЭПРА	Полибутилентерефталат	Фенолформальдегидная смола	Cu	Pb
$W_i$	10	251,2	537	501,2	3983	215,9	358,9	33,1

Классификация опасности отходов для здоровья человека и среды обитания человека согласно СП 2.1.7.1386-03. Класс опасности каждой модели КЛЛ рассчитан по формуле:

$$K = \frac{C_{Hg}}{W_{Hg}} + \frac{C_{ст}}{W_{ст}} + \frac{C_{л}}{W_{л}} + \frac{C_{Fe}}{W_{Fe}} + \frac{C_{ПБТФ}}{W_{ПБТФ}} + \frac{C_{ФФС}}{W_{ФФС}} + \frac{C_{Cu}}{W_{Cu}} + \frac{C_{Pb}}{W_{Pb}}$$

Для сравнения классов опасности взяты три типа ламп различной мощности с массовой долей опасных компонентов:

Модель лампы	Массовая доля компонента, мг/кг							
	Hg	Люминофор	Стекломасса	Fe в цоколе и деталях ЭПРА	Полибутилентерефталат	Фенолформальдегидная смола	Cu	Pb
8U250We40 Ecola	40	7360	500 000	168 000	243000	50 000	30 000	1600
SPL 30wE27 LEEK	15	8325	387000	253060	227000	70000	31000	23600
5w E27 Electrostandard	80	4520	207000	348000	310000	69000	33800	27600

Класс опасности лампы 8U250We40 Ecola:

$$K = 4+931+29+335+61+232+84+48=1000 < 1724 < 50000 - II$$

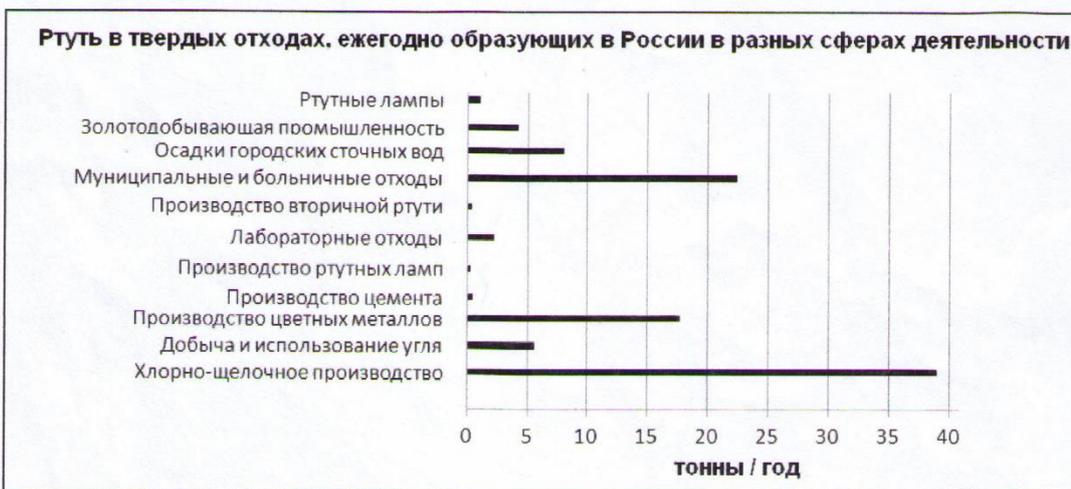
Класс опасности лампы SPL 30wE27 LEEK:

$$K=1+721+33+505+57+324+86+713=1000 < 2440 < 50000 - II$$

Класс опасности лампы 5w E27 Electrostandard:

$$K=8+385+18+694+78+320+94+834=1000 < 2431 < 50000 - II$$

**ЭМИССИЯ РТУТИ В РОССИИ**





Федеральная служба по надзору  
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
Федеральное государственное учреждение здравоохранения  
«Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области»  
Хабаровская ул., д. 45, Южно-Сахалинск, 693020  
тел. (4242) 46-03-06. Тел./факс (4242) 42-22-22  
ОГРН 1056500617370 ИНН/КПП 6501156031/650101001  
E-mail: sakhfguz@sakhfguz.ru,  
<http://www.sakhfguz.ru>

От З.О.А.Н. № 2

ООО «ЭКО СЕРВИС»

### Санитарно-эпидемиологические рекомендации

по обустройству цеха обезвреживания (демеркуризации) ртутьсодержащих ламп (размещение установки «Экотром-2» по разделению компонентов, обезвреживания и утилизации ртутьсодержащих ламп и отходов на первом этаже в капитальном здании производственной базы, расположенной по адресу: г. Южно-Сахалинск, Ленина, 488.

*При проектировании предусмотреть:*

1. Санитарно-эпидемиологические требования по комплексу мероприятий, направленных на уменьшение воздействия вредных факторов на состояние здоровья и среды обитания населения:
  - 1.1. Санитарно-защитную зону от цеха на основании расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха (с учетом фона) и уровней физического воздействия на атмосферный воздух, подтвержденных результатами натуральных исследований и измерений, с учетом соблюдения требований СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», в части:
    - 1.1.1. Обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами.
2. Санитарно-эпидемиологические требования к организации работ на строительной площадке:
  - 2.1. Ограждение места проведения работ, исключение доступа посторонних лиц на территорию площадки.
  - 2.2. Наружное освещение площадки в темное время суток.
  - 2.3. Установку информационного щита при въезде на площадку.
  - 2.4. Твердое покрытие подъездных путей на строительную площадку.
  - 2.5. Установку мусоросборного контейнера для бытового и строительного мусора.
  - 2.6. Заключение договора на вывоз мусора, образующегося в процессе строительства.
  - 2.7. Комплекс мероприятий, направленных на безопасные условия труда, механизацию трудоемких процессов, снижение неблагоприятного воздействия факторов трудового процесса, включающих обеспечение работающих спецодеждой, средствами индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, органов слуха, кожи.

### **3. Санитарно-эпидемиологические требования к производственным помещениям:**

- 3.1. Помещение для размещения установки разделения компонентов, обезвреживания и утилизации ртутьсодержащих ламп и отходов «Экотром-2» площадью не менее 20 м<sup>2</sup>.
- 3.2. С подветренной стороны от помещения для установки «Экотром-2» на расстоянии не менее 50 м специально оборудованные площадки закрытого типа или в виде нестационарного склада для складирования или временного хранения загрязненных ртутью деталей технологического оборудования.
- 3.3. Устройство площадки, обеспечивающее возможность сбора ртути, проведение гидросмыва деталей и площадки с улавливанием капельно-жидкой ртути и направлением на очистку образующихся при этом смывных вод.
- 3.4. Места сопряжения стен между собой, с потолком и полом, места прохождения технологических и других трубопроводов, канализационных и водопроводных труб, труб водяного отопления, места стыков строительных конструкций со стойками приборов, фундаментами и рамами производственного оборудования герметичными и закругленными для удобства нанесения ртутьнепроницаемых покрытий и последующей уборки помещений. Закругление в местах примыкания пола к стенам выполняется из того же материала, которым покрыт пол.
- 3.5. Технологические трубопроводы, канализационные и водопроводные трубы, воздуховоды максимально закрытыми и по возможности вне помещения, где имеет место выделение ртутных паров.
- 3.6. В помещении для установки «Экотром-2» систему вакуум-уборки с устройством для гидросмыва.
- 3.7. Придание уклона полу, для стока жидкости, и желоба, оборудованные ловушками для улавливания ртути.
- 3.8. Устройство ванны с низким бортом или машины для мытья рабочей обуви растворами демеркуризаторов (подкисленный раствор перманганата калия, растворы полисульфидов щелочных металлов) у выхода из помещения.
- 3.9. Поверхности производственного оборудования исключают химическое взаимодействие и сорбцию ртути, позволяющие проводить гидросмыв и демеркуризационные мероприятия.
- 3.10. Поверхности стен и потолков ровными, гладкими и обработанными ртутьнепроницаемыми лакокрасочными, на основе синтетических смол.
- 3.11. Специальную защиту поверхностей полов и фундаменты оборудования от ртути и сопутствующих вредных факторов (кислот, щелочей, растворов солей, хлора, электрического тока повышенного напряжения). При нарушении целостности полов и фундаментов провести ремонтные работы с восстановлением защитного покрытия.
- 3.12. Ориентацию производственных помещений с учетом уменьшения прямой солнечной инсоляции.

### **4. Санитарно-эпидемиологические требования к вспомогательным помещениям:**

- 4.1. Вспомогательные помещения, в зданиях, отдельно стоящих от производственных и размещенных с подветренной по отношению к ним стороны. В исключительных случаях допускается располагать вспомогательные помещения в торце производственных зданий и отделять от последних коридорами (лестничной клеткой, тамбуром) с подачей приточного воздуха.
- 4.2. Санитарно-бытовые помещения для персонала (гардеробная для верхней одежды, гардеробная для рабочей одежды, душевая, санузел) с раковиной для мытья рук.
- 4.3. При санитарно-бытовых помещениях комнаты (камеры) для демеркуризации спецодежды.

4.4. Демеркуризационную камеру объемом не менее 0,25 куб. м на 1 комплект спецодежды и обеспечивающую демеркуризацию свободно размещенной на плечиках спецодежды.

4.5. Обеспечение работающих со ртутью спецодеждой и предохранительными приспособлениями в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, утвержденными в установленном порядке.

**5. Санитарно – эпидемиологические требования к инженерному обеспечению:**

5.1. Оборудование помещения центральной системой отопления.

5.2. Температуру поверхности нагревательных приборов не выше 80 град. С.

5.3. Нагревательные приборы типа: отопительная стеновая панель и регистры из гладких стальных труб, выполненных на сварке, доступные для очистки, оборудованные регулировкой нагрева и размещение в нишах, закрытых литыми съёмными металлическими сетками.

5.4. Механическую приточно-вытяжную вентиляцию от всех возможных источников выделения вредных веществ.

5.5. Исключение естественной вентиляции и рециркуляции воздуха производственных помещений.

5.6. Раздельные воздуховоды вытяжной вентиляции помещений, загрязненных парами ртути, и помещений свободных от загрязнения ртути.

5.7. Оборудование воздуховодов местной и общеобменной вытяжной вентиляции люками для периодической очистки.

5.8. Защиту ртутьнепроницаемыми составами наружных поверхностей воздуховодов, проходящих в помещениях с выделением паров ртути.

5.9. Подачу приточного воздуха в верхнюю или рабочую зону в зависимости от условий, влияющих на характер распределения воздушных токов в помещении (избыток тепловыделений).

5.10. Распределение объемов приточного воздуха между зонами подачи по расчету.

5.11. Местные (подпольные или напольные) отсосы у каждой ловушки для ртути с обеспечением достаточных объемов аспирируемого воздуха.

5.12. Мероприятия по шумоизоляции от вентиляционного оборудования: гибкие вставки, виброоснования и шумоглушители с доведением уровня шума на рабочих местах в административных помещениях не более 50 дБА.

5.13. После монтажа вентиляционного оборудования выполнение наладки вентсистем, с оформлением соответствующих паспортов на каждую вентиляционную систему.

5.12. Оборудование помещения, в которых производятся работы с ртутью, подводкой горячей и холодной воды, а также канализацией.

6. Прохождение предварительного и периодического медицинских осмотров лицами, привлекаемыми к работе со ртутью.

7. Разработку программы производственного контроля за соблюдением санитарно-гигиенических правил и соблюдением противоэпидемических (профилактических) мероприятий в соответствии с СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

**Санитарно-эпидемиологические рекомендации составлены на основании:**

1. СанПиН 2.2.1.2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;

2. СП № 4607-88 «Санитарные правила при работе со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнением»;

3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
4. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;
5. СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно – противоэпидемических (профилактических) мероприятий»

И.о. главного врача

Суханова А.В.  
46-03-10



Н.И. Легейда