

УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ «Управление
ГОЧС г. Нижнего Новгорода»


С.И. Гашков
«24» апреля 2018 г.

**Инструкция
по порядку действий при обнаружении заражения объекта ртутью
(парами ртути) и проведении демеркуризационных работ**

1. При обнаружении очагов ртутного загрязнения необходимо:

Во всех случаях, при обнаружении заражения помещения (участка местности) ртутью и её парами **немедленно** приняты меры по удалению людей из очага заражения.

Личный состав АСО прибывший на место обнаружения очага заражения парами ртути обязан надеть средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи (противогазы с коробками марки Г (ГОСТ12.4.034-78), защитные костюмы, резиновые перчатки, резиновые сапоги).

- установить границы очага заражения, выставить предупреждающие знаки и ограждение, определить концентрацию паров ртути воздухе помещения (на загрязненном участке);
- оценить возможные последствия для здоровья жителей, в результате пребывания их в загрязнённой атмосфере;
- предложить жителям, находившимся в зоне заражения, в кратчайший срок обратиться медицинское учреждение;
- определить наиболее эффективный способ проведения демеркуризации очага загрязнения;
- определить силы, средства и безопасный режим проведения демеркуризационных работ;
- произвести контроль загрязнения воздуха парами ртути с использованием мини – экспресс -лаборатории «Пчелка», оценить достаточность и эффективность проведенных демеркуризационных работ, определить возможность дальнейшего безопасного функционирования помещения;

**2. Определение границ очага загрязнения и определение
концентрации паров ртути в воздухе**

Ртуть в своей металлической форме при комнатной температуре является текучей. Давление её паров достаточно высокое, чтобы создать опасные концентрации паров при обычной комнатной температуре помещения. Испарение ртути резко возрастает при повышении температуры выше плюс 20-21⁰ С,

поэтому необходимо, по возможности, снижать температуру в загрязненном помещении.

Определение концентрации паров ртути воздухе помещения и почвы на загрязненном участке производится с использованием мини – экспресс - лаборатории «Пчелка» в соответствии с руководством по эксплуатации и комплекта индикаторных трубок для определения паров ртути в воздухе.

Основную опасность в очаге ртутного заражения представляют пары ртути в воздухе, которые легко распространяются в помещениях и на открытой местности на значительные расстояния и легко проходят через пористые материалы. Чистая ртуть вследствие малой вязкости и высокого поверхностного натяжения способна дробиться на мелкие шарики: 5 грамм ртути загрязняют площадь до 1,5м.²

При определении паров ртути, в случае её возможного попадания в подпольное пространство помещения и для принятия решения о необходимости вскрытия деревянных полов в целях её удаления, производится исследование воздуха в подпольном пространстве через просверлённые отверстия диаметром 6-8 мм (8-10 отверстий на помещение).

3. Способы демеркуризации ртутного загрязнения.

Помещение считается загрязнённым, если содержание паров ртути превышает гигиенический норматив (ПДК) для воздуха в жилых помещениях, помещениях школы, дошкольных учреждений и общественных зданий –0,0003 мг/м³.

Зараженные помещения подлежат комплексу мероприятий по удалению ртути и ртуть содержащих материалов из помещений следующими способами:

- механическим** (собирание, сорбция, гидросмыв, удаление загрязнённых конструкций);
- физическим** (прожигание, принудительная вентиляция горячим воздухом);
- химическим** (перевод ртути в связанное состояние для снижения скорости испарения).

Химический метод, создавая видимость благополучия, затрудняет поиск мест скопления ртути, и, поэтому на начальном этапе применяется только при чрезвычайно высоких концентрациях паров ртути (десятие доли мг/м³ и лишь для обеспечения безопасности работающих).

4. Последовательность выполнения работ по демеркуризации.

В плане ликвидации очага ртутного заражения рекомендуется придерживаться следующей последовательности выполнения работ:

а) **Разлитую ртуть** собрать совками (эмалированными), вакуумными отсосами. Сбор производится от периферии к центру загрязнённого участка.

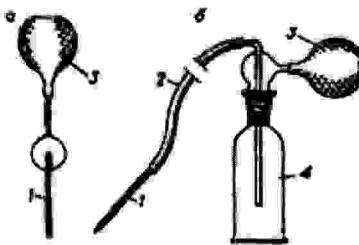


Рис. Ловушки для сбора небольших количеств пролитой ртути:

- 1 - толстостенная стеклянная трубка с узким каналом;
- 2 - резиновый шланг; 3 - резиновая груша; 4 - склянка Дрекселя.

С помощью **маленькой резиновой груши (спринцовки)** - наиболее удобный инструмент для сбора лужиц и крупных капель ртути. Для работы с мелкими шариками требуются определенные навыки, так как ртуть легко выскользывает обратно. Для сбора спринцовкой, следует сначала сдавить её, а затем уже подносить к намеченной капле (сдавливание груши непосредственно около шариков ртути может привести к их сдуванию). В момент всасывания капли, следует тут же перевернуть грушу соплом вверх, до того как закончится ток воздуха вовнутрь. При переворачивании груши над банкой – ртуть легко выпадает, даже без надавливаний.

На всякий случай следует сделать 2-3 резких нажатия на грушу, так как мелкие капли ртути могут приклеиться к её внутренней поверхности.

При помощи скотча. Скотч удобен для сбора множества очень мелких шариков на небольшом участке поверхности. Его следует намотать на указательный и средний пальцы клейкой стороной наружу. А затем подносить к шарикам, следя за тем, чтобы скотч не коснулся поверхности пола, так как в противном случае при отрыве от пола произойдет резкий рывок и при克莱ившаяся ртуть разлетится на еще большую площадь.

Непосредственно в ручную. Обычно, удобно сделать небольшой «совок» из маленького квадрата бумаги, загнув под прямым углом три его стороны. Таким приспособлением удобно собирать крупные и средние шарики, помогая себе каким-либо предметом (пальцем, иголкой и т.д.), а также снимать капли, задержавшиеся на наклонных поверхностях.

Губкой или тряпкой. Для сбора совсем мелких капелек ртути (обычно они электризуются и прилипают к пластиковым поверхностям и стеклу) подойдет (сухая) кухонная губка для мытья посуды.

б) После удаления видимых капель ртути:

- при ликвидации разлива ртути на грунте необходимо срезать загрязнённый ртутью грунт на глубину не менее 5 см;
- при заражении гладкой поверхности, поверхность необходимо тщательно протереть. Для этой цели берут не проклеенную или слабопроклеенную бумагу (фильтровальную или газетную), размачивают ее в воде и затем отжимают. Бумагу после протирки ни в коем случае нельзя выбрасывать. Ее помещают в банку, закрывающуюся пробкой, заливают раствором, в 1 л которого содержится 1 г перманганата калия ($KMnO_4$) и 5 мл концентрированной соляной кислоты

(HCl), и хранят в течение нескольких дней. Ртуть при этом превращается в каломель.

- полы, плоские поверхности помещений следует засыпать слоем древесных опилок, смоченных 0,2% раствором перманганата калия подкислённого соляной кислотой (5 мл на 1л раствора), или более эффективным, но и более дорогим – 2-3% раствором йода в 30% водном растворе йодида калия.

Влажные опилки обладают большой сорбционной поверхностью, хорошо поглощают пары и мельчайшие капельки ртути, а также препятствуют разносу ртути в другие помещения. Учитывая последнее, опилками следует засыпать также коридоры, проходы и другие места хождения людей. Опилки могут заменяться ветошью или мешковиной. Нецелесообразно применение 20% хлорного раствора, так как образуется нестойкое, но очень ядовитое вещество – сулема.

Увлажнённые опилки или ветошь оставляются на срок не менее 1,5 суток.

в) удалить из загрязнённых помещений мебель на открытый воздух или в хорошо проветриваемое помещение. Промыть мебель горячим (70-80⁰C) мыльно - содовым раствором (4% раствор мыла в 5% водном растворе кальцинированной соды) из расчёта 0,4 –1,0 л на 1 м² поверхности. Раствор тщательно растирается щётками, а затем смывается водой. После этого мебель выдерживается несколько суток в интенсивно проветриваемом помещении или под навесом на открытом воздухе.

г) провести в загрязнённых помещениях мытьё окон, дверей и панелей горячим мыльно содовым раствором (см.п.в.), стремясь предупредить попадание промывных вод в подпольное пространство с помощью полиэтиленовой плёнки, поддонов и т.п.

д) удалить из помещения опилки и осуществить мытьё мыльно содовым раствором полов.

е) закрыть на несколько часов двери и окна и сделать контрольные замеры на содержание паров ртути в воздухе помещений (дважды с интервалом в 7 дней).

Операции по использованию опилок и мытью помещений, как правило, повторяются неоднократно.

При получении неудовлетворительных результатов, при проведении контрольных замеров исследуемого воздуха в помещении, следует тщательно исследовать подпольные пространства, глубокие щели бетонных полов, плинтусов и т.д.

Применение термической демеркуризации подпольных пространств горячим воздухом или пламенем газовых горелок можно проводить только с разрешения проектной организации, под контролем специалистов – строителей и при соблюдении правил пожарной безопасности.

Уборочный инвентарь, использовавшийся в зараженной зоне должен подвергаться демеркуризации, а малоценный инвентарь, опилки, ветошь, строительный мусор – захоронению в герметичных контейнерах на полигоне для промышленных отходов.

Демеркуризация может быть признана эффективной, если после ее завершения:

- в воздухе производственных объектов, лабораторий ВУЗ и НИИ содержание паров ртути не превышает **0,0017 мг/м³**, т.е. **30%** среднесменной ПДК рабочей зоны, равной **0,005 мг/м³**. (ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»);

-в воздухе дошкольных и школьных учреждений, а также жилых помещений содержание ртути не должно превышать - **0,0003 мг/м³**.

КИСТОЧКИ

Небольшие количества пролитой ртути можно собрать с помощью кисточек (полосок) из белой жести, медной или латунной проволоки. Кисть, изготовленную из пучка медных проволок перед употреблением промыть ацетоном, высушить, затем окунуть в разбавленную азотную кислоту. Капельки ртути, прилипшие к кисти, стряхнуть в сосуд с водой. Такими кистями удобно собирать ртуть под слоем воды или органических жидкостей. Кисти хранятся под слоем воды в банках закрытыми пробками.

ЛЕЙКОПЛАСТЫРЬ

Для собирания небольших капелек ртути, прикладывают к поверхности, загрязненной ртутью. Прилипшие капельки отделяют промыванием ацетоном или другими органическими растворителями.

Демеркуризация мыльно-содовым раствором.

Реактивы: 4% раствор мыла водный и 5% водный раствор соды.

Применение: оставшаяся после механической уборки ртуть удаляется с помощью нагретого до 70-80⁰С мыльно-содового раствора, который наносится на обрабатываемую поверхность из расчета 0,4-1л/м², растирается щетками, затем смывается водой из шланга в систему канализации.

Демеркуризация при помощи подкисленного раствора перманганата калия (марганцовки).

Реактивы: 0,2% раствор перманганата калия (KMnO₄), концентрированная соляная кислота (HCl). Приготовление реактива: к 1л 0,2% раствора перманганата калия добавить 5 мл концентрированной соляной кислоты.

Применение: указанным раствором пульверизируют помещение и оставляют на несколько часов

Демеркуризация при помощи двуокиси марганца (пастой пиролюзита)

Реактивы: двуокись марганца порошковая; соляная кислота 5% раствор.

Приготовление реактивной смеси: 1 часть двуокиси марганца и 2 части 5% раствора соляной кислоты.

Применение: после очистки поверхности от видимой ртути наносят при помощи кисточки реактивную смесь на поверхность слоем 5-6мм и оставляют до высыхания. Затем смесь эмульгированной ртути и избыток двуокиси марганца смывают струей воды. Реактивной смесью можно пользоваться также и для

собирания капель ртути, т.к. при действии ее ртуть теряет свою подвижность и легко поддается уборке. Реактивной смесью целесообразно замазывать щели и пазы поверхностей загрязненных ртутью.

Демеркуризация хлорной известью и полисульфидом натрия.

Метод достаточно эффективен, хотя несколько более трудоемок, так как включает последовательную обработку двумя растворами. При обработке хлорной известью образуется каломель, которая при взаимодействии с раствором полисульфида натрия превращается в сульфид ртути.

Хлорную известь употребляют в виде 20% суспензии в воде. Для получения полисульфида натрия нагревают 1 кг кристаллического сульфида натрия до 105 °С и при перемешивании постепенно добавляют 100—150 г молотой серы до получения однородной массы, которую затем растворяют в 10—12 л воды.

Подлежащие демеркуризации поверхности вначале обрабатывают хлорной известью, через 2—3 ч известь смывают, после чего наносят раствор полисульфида натрия. Помещение закрывают и через сутки промывают обработанные места теплой мыльной водой.

5. Рекомендации по упаковке вторичной ртути и ртуть содержащих отходов.

а) Вторичная ртуть, слитая из приборов, оставшаяся в неликвидах предприятия и т.п. Если ртуть находится в заводской упаковке:

- если упаковка представляет собой стальной цельнотянутый (без сварных швов) баллон, по внешнему виду похожий на углекислотный огнетушитель, то необходимо сделать подмотку из ленты ФУМ (фторопласт) под пробку баллона и затянуть пробку с помощью газового ключа. Перевозку подобных баллонов необходимо проводить в вертикальном положении.
- если упаковка представляет собой стеклянную толстостенную колбу из темного стекла и упаковка не вскрывалась, то такую колбу нужно поместить в транспортную тару, которая исключит пролив ртути при аварийном вскрытии или разрушении колбы (например, пластмассовое ведро с крышкой). На заводах - изготовителях эти колбы помещены в стальную коробку на 4 места с закрывающейся болтом крышкой. В том случае, если колба вскрывалась, нужно подобрать резиновую лабораторную пробку нужного диаметра, плотно закрыть колбу и зафиксировать пробку скотчем.

Перевозку подобных колб необходимо проводить в вертикальном положении.

- Если заводская упаковка отсутствует: необходимо перелить ртуть в стальные либо пластиковые емкости. Наилучшим вариантом будет баллон из-под использованного углекислотного огнетушителя (ОУ-3; ОУ-5) или пластиковые банки из-под газированных напитков емкостью не более 0,5 л.

Последнее ограничение связано с высоким удельным весом ртути - 0,5 л ртути весит около 7 кг.

- существует такая упаковка ртути, как резиновые груши. Их также нужно

расположить перед транспортировкой в дополнительную тару.

Общие замечания по упаковке:

- в качестве транспортной тары нельзя использовать хозяйственные ведра из оцинкованной стали, т.к. оцинкованная поверхность легко амальгамируется, т.е. покрывается пленкой ртути, и в случае аварийного пролива нужно будет утилизировать и ведро.
- не использовать тару из-под каких - бы то ни было масел, т.к. масло мешает отделению ртути и стоимость утилизации смеси ртути с маслом резко возрастает.
- по возможности отказаться от стеклянной тары, особенно с притертой пробкой, если же это невозможно - обязательно дополнительно фиксировать пробку скотчем.
- обязательно применять дополнительную, герметичную транспортную тару на случай аварийного пролива.

б) Термометры медицинские и технические, термоконтакторы, бой термометров.

- наилучшей тарой для упаковки и транспортировки медицинских термометров и термоконтакторов являются полиэтиленовые канистры, но не в коем случае не из-под масла. Можно применять емкости 5 - 8 литров из-под питьевой воды. После заполнения емкостей обязательно плотно закрутить крышку.

На утилизацию медицинские термометры принимаются поштучно.

- целые технические термометры с ненарушенным корпусом и ртутной колбой упаковываются вертикально в пластмассовые ведра либо в бочки с высотой стенок не менее 40 - 50 см. На дно предварительно кладется кусок поролона, выступающие части термометров накрываются полиэтиленовым мешком, края которого заправляются между термометрами и стенками ведра. Такая упаковка позволяет транспортировать термометры на длительные расстояния и даже в случае поломки какого - либо термометра ртуть остается в ведре.

На утилизацию технические термометры принимаются поштучно.

- бой термометров необходимо упаковывать в полиэтиленовые ёмкости с широким горлом и завинчивающейся крышкой. На утилизацию бой термометров принимается по весу брутто, т.е. вместе с упаковкой.

6. Средства индивидуальной защиты и меры личной профилактики.

Демеркуризация должна проводиться специально назначенными лицами, не имеющих медицинских противопоказаний, прошедшиими инструктаж по технике безопасности и обеспеченные спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, соответствующими характеру проводимых работ:

- специальной защитной одеждой (прорезиненные фартуки и нарукавники);
- средствами индивидуальной защиты рук и ног (резиновые сапоги и перчатки), согласно гр. 2 ГОСТ 12.4.103-83;
- герметичными защитными очками типа ЗН (ГОСТ 123.4.003-80);
- респираторы РПГ-67 или РУ-67 с патронами марки Г (ГОСТ 12.4.004-74) при наличии паров ртути.

- при концентрациях паров ртути выше **0,02 мг/м³** – противогазы с коробками марки Г (ГОСТ12.4.034-78);
- при концентрации выше 1 мг/м³ и при работе в замкнутых ёмкостях необходимо пользоваться автономными или шланговыми средствами индивидуальной защиты органов дыхания.

Категорически запрещается курение и приём пищи в помещениях, загрязнённых парами ртути.

Не использовать для сбора ртути пылесос.

Во-первых, пылесос греется и увеличивает испарение ртути.

Во-вторых, воздух проходит через двигатель пылесоса, и на деталях двигателя, которые делаются из цветных металлов, образуется амальгама, после чего пылесос становится источником распространения паров ртути.

После окончания работ по ликвидации очага загрязнения ртутью и ртуть содержащими отходами необходимо провести демеркуризацию средств индивидуальной защиты, снять спецодежду и индивидуальные защитные приспособления, используемый инструмент, вымыть тщательно руки с мылом и прополоскать рот 0,25% раствором перманганата калия.

Ведущий специалист ГО

 V.B. Ерохин