МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по устройству, оборудованию и содержанию кабинетов физики и химии учебно-воспитательных учреждений в связи с использованием ртути и приборов с ртутным заполнением

МОСКВА — 1965

gost.e-ecolog.ru

«Инструктивно-методические указания по устройству, оборудованию и содержанию кабинетов физики и химии учебно-воспитательных учреждений в связи с использованием ртути и приборов с ртутным заполнением» разработаны кафедрами гигиены труда и гигиены детей и подростков Киевского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института им. акад. А. А. Богомольца.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Главного санитарного врача
Союза ССР
П. Лярский
14 декабря 1964 г.
№ 510-64

ИНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ, ОБОРУДОВАНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ КАБИНЕТОВ ФИЗИКИ И ХИМИИ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РТУТИ И ПРИБОРОВ С РТУТНЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

I. Общие положения

1. Программой преподавания физики предусматриваются демонстрация и лабораторные работы с применением металлической ртути и приборов с ртутным заполнением.

В соответствии с табелем оборудования общеобразовательных школ в кабинетах физики предусматривается наличие до 0,5 кг ртути. Одновременно в этих помещениях, как правило, на протяжении всего учебного года хранятся открытые барометрические трубки, трубки Мельде и ряд учебно-физических приборов, содержащих ртуть. Среди последних: ртутные манометры, чашки с ртутью для демонстрации опыта Торичелли, химические термометры, приборы для изучения закона Клайперона с У-образной трубкой, заполненной ртутью (к прибору придается ампула с ртутью), прибор для определения теплового коэффициента давления воздуха (к прибору придается ртуть в пробирке), прибор для демонстрации опыта Дальтона, содержащий открытый ртутный монометр.

Некоторые опыты, предусмотренные программой по химии, ведут к выделению паров ртути, например, демонстрация опыта по диссоциации окиси ртути сопровождается нагреванием HgO, что вызывает интенсивное выделение в воздух ртутных паров.

Кроме того, в кабинетах химии и лаборантских комнатах при них среди химических реактивов, хранящихся для последующей демонстрации учащимся, находятся металлическая ртуть и некоторые неорганические ртутные соли.

2. Отсутствие надлежащего внимания к хранению, технике работы и правилам безопасности при использовании ртути и ртутных приборов может привести к стойкому загрязнению

воздуха кабинетов физики и химии ртутными парами и, что особенно опасно, к сорбции ртути материалами строительных конструкций указанных помещений (штукатурка стен и потолка, покрытия пола, дверные полотна, оконные рамы, подоконники и др.), а также рабочей мебелью (столы, лабораторные шкафы, деревянные детали приборов и т. д.).

Образование указанных выше вторичных источников поступления ртути в зону дыхания учащихся вследствие ее десорбции может обусловить постоянный кругооборот ртути в помещении (воздух — материалы — воздух). Эти вторичные источники (депо), образовавшиеся в различных материалах, становятся главным фактором загрязнения помещений ртутью.

В результате их наличия ртуть может стойко удерживаться в воздухе учебного помещения и после окончания демонстрации соответствующих опытов и проведения лабораторных работ с использованием ртути.

Показательно, что во многих учебных кабинетах, где демонстрации и лабораторные работы, ранее связанные с использованием ртути, были давно прекращены, на протяжении последующих нескольких лет ртутные пары постоянно обнаруживались в воздухе. Это свидетельствует о том, что в кабинетах физики, кроме первичного, имеет место и вторичное загрязнение воздуха парами ртути. Этому механизму загрязнения воздуха парами ртути способствует высокая температура воздуха в кабинетах (до 22°—26° и выше), высокая радиационная температура, а также то, что окна кабинетов физики нередко ориентированы на южные румбы и не имеют солнцезащитных приспособлений.

В некоторых школах отмечена «миграция» паров ртути из кабинетов физики и химии в другие помещения. Ртуть нередко обнаруживается в воздухе лестничной клетки, к которой примыкают кабинеты физики и химии, не только на тех этажах, где они располагаются, но и на ниже расположенных этажах. Пары ртути обнаруживаются иногда и в помещениях, смежных с кабинетами физики и химии — в коридоре, биологических кабинетах и прочих учебных комнатах (от следов до 0,025 мг/м^3).

Такое положение может создать угрозу возникновения ртутных интоксикаций прежде всего среди учащихся, организм которых обладает повышенной чувствительностью к токсическим воздействиям и которые достаточное время проводят в кабинетах физики и химии. Так, учебными программами общеобразовательной школы на курс физики и химии в 6—10 классах приходится около 900 учебных часов; во вре-

мя прохождения этих предметов все занятия по физике и химии проводятся в учебных кабинетах.

Большую часть своего времени проводят в кабинетах физики и химии преподаватели этих дисциплин в общеобразовательной школе. Они находятся в помещениях кабинетов и во вне учебные часы, проверяя выполнение домашних заданий, подготавливая для демонстраций опыты и лабораторные работы.

Из изложенного выше становится очевидной возможность (при наличии стойкого загрязнения кабинетов ртутью) длительного воздействия ртутных паров как на организм учащегося, так и на работаюших в кабинетах преподавателей и лаборантов.

3. Задача профилактики загрязнения воздушной среды учебных кабинетов физики и химии может быть успешно разрешена путем:

а) правильного устройства и содержания помещений учебных кабинетов и лабораторных комнат;

б) правильного оборудования рабочих мест и соблюдения правил по хранению, технике работы с ртутью и приборами с ртутным заполнением;

в) соблюдения правил личной гигиены;

г) систематического разъяснения и обучения преподавателей и учащихся мерам профилактики загрязнений ртутью воздуха учебных кабинетов;

д) максимального ограничения использования ртути для демонстраций, лабораторных работ и так называемых фронтальных экспериментов.

е) запрещения постановки демонстрационных опытов и лабораторных работ, связанных с использованием ртути, не предусмотренных программой;

ж) запрещения использования приборов, аппаратов и химических реактивов, содержащих ртуть, не предусмотренных списком типового учебного оборудования, и реактивов для оснащения кабинетов физики и химии.

4. В кабинетах физики и химии должны быть вывешены «Правила внутреннего распорядка», включающие специальные пункты по обязанности работы с ртутью и ртутными приборами, а также мерам личной профилактики.

5. К демонстрации опытов, связанных с применением ртути и ртутной аппаратуры, учителя физики и химии должны допускаться только после ознакомления с «Инструкцией по устройству и санитарному содержанию помещений, а также мерам личной профилактики при работах с металлической

ртутью в лабораториях», утвержденной Главной государственной санитарной инспекцией СССР 8 мая 1941 г.

6. Основное требование к экспериментам, связанным с использованием ртути в школах и др. учебных заведениях, — это полная безопасность их для учащихся и преподавателей.

В помещениях школы наличие в воздухе паров ртути недопустимо.

II. Устройство и содержание помещений учебных кабинетов и лаборантских комнат

7. Всякого рода работы с металлической ртутью должны производиться только в кабинетах (лабораториях) физики и химии; запрещается использование этих кабинетов в качестве классных комнат для проведения занятий по другим предметам.

8. Полы должны быть ртутеустойчивыми, для чего покрытие пола следует производить из ртутенепроницаемых материалов — резинового линолеума или винипласта с примесью мягчителя, придающего ему упругость*). В качестве покрытий пола в помещениях, где проводятся работы со ртутью, могут использоваться также полихлорвиниловый пластикат, литые диабазовые плитки, асбоэбонитовые плитки. Все они являются одновременно неэлектропроводными и водонепроницаемыми материалами, обладают устойчивостью по отношению к кислотам, щелочам и другим активным реагентам, что особенно важно в химических кабинетах.

Винипласт — одно из наиболее надежных ртутенепроницаемых покрытий. Обладает хорошими электроизоляционными и механическими свойствами. Устойчив к щелочам, а также к кислотам средних концентраций.

При использовании винипласта для покрытия пола его обезжиривают, предварительно подогревают, а затем укладывают на горячей битумной мастике.

Релин (резиновый линолеум) — ртутенепроницаем и является одним из хороших покрытий не только для полов, но и для лабораторных столов, рабочей поверхности вытяжных шкафов и т. д.; не разрешается щелочами средних концентраций, а также кислотами слабых и средних концентраций за исключением азотной кислоты; водоустойчив. Укладывается на горячей битумной мастике. Соединение листов релина производят внахлестку (с подрезкой слоев) при помощи резинового клея или путем вулканизации.

*) Обычный линолеум сравнительно легко пропускает ртуть

Асбоэбонитовые плитки — по своей химической стойкости почти аналогичны релину. Могут укладываться как на горячей битумной мастике, так и на мастике, состоящей из одной части клея БФ-4 и 3-х частей кварцевой муки.

Плитки «фенолит — 2» — устойчивы по отношению к воде и кислотам слабых концентраций, прикрепляются к полу битумной мастикой, швы между плитками (шириной 4—5 мм) следует заполнять серно-битумной мастикой или арзамит-замазкой. В состав последней входят фенолоформальдегидная смола, порошкообразные наполнители и ускорители твердения. Состав мастики: 15% битума, 50% серы, 32% тонкомолотого минерального наполнителя, 3% нафталина. Для приготовления мастики в разогретый до 160° битум при постоянном перемешивании добавляют серу. Затем в смесь при медленном нагревании, с целью предотвращения выгорания серы, прибавляют наполнитель и нафталин и все компоненты тщательно перемешивают до получения однородной массы.

Наличие между поверхностью пола и его основанием прослойки ртутноупорного материала еще более гарантирует надежность полов в учебных кабинетах и лаборантских комнатах с точки зрения загрязнения их проливаемой ртутью или ртутью, сорбированной из воздуха.

9. Сопряжение плинтусов с полом и стенами должно препятствовать скапливанию ртути, для чего материал, используемый для покрытия пола, должен у стен подниматься на 10 см и крепиться к ним заподлицо. Указанные материалы не следует настилать без соответствующих внутренних плинтусов.

10. Допускается комбинированное покрытие пола. В этих случаях по периметру помещения, где располагаются лабораторные шкафы с посудой и реактивами, тяжелая аппаратура, вытяжной шкаф, в качестве покрытия могут использоваться плитки, а остальная площадь пола покрывается релином или винипластом.

11. Места стыков настила пола с водопроводными трубами, трубами отопительной системы, стойками приборов и т. д. должны быть тщательно заделаны с помощью битумной мастики с пылевидным наполнителем, хлорвиниловой пасты или минетальной массы с последующим ее флюатированием. Сущность последнего состоит в воздействии солей кремнефтористоводородной кислоты (флюаты) на известняки, в результате образуются труднорастворимые в воде соединения, обладающие значительной плотностью и прочностью, непропускающие ртуть.

12. Покрытие стен в учебных кабинетах и лаборантских комнатах должно быть непроницаемым для ртути и легко очищаться от нее. В связи с тем, что масляная краска легко сорбирует ртуть даже при условии, что последняя приготовлена на натуральной олифе, рекомендуется производить покрытие специальными ртутенепроницаемыми красками, лаками и эмалями. При этом должны использоваться и специальные грунтовки, состоящие из одной части раствора битума в органическом растворителе и одной части перхлорвинилового лака. После полного высыхания сухую оштукатуренную поверхность следует покрыть шпаклевкой, приготовленной из перхлорвинилового грунта и порошкообразных минеральных наполнителей. Последующая окраска производится в 2—3 слоя перхлорвиниловой эмалью ХСЭ-1, ХСЭ-3 или красками других марок и затем покрывается в один слой перхлорвиниловым лаком ХСЛ-1. Наиболее надежной защитой от загрязнения ртутью является покрытие стен сверху донизу без панелей. При комбинированной окраске покрытие стены должно производиться на высоту 1,8—2 м ртутенепроницаемыми составами в виде панелей, а выше панелей клеевыми красками. Поверхности стен и потолков должны быть гладкими, места переходов между ними закругленными, легко поддающимися влажной уборке.

13. Двери, оконные переплеты и подоконники должны быть ртутенепроницаемыми и легко очищаемыми от ртути. С этой целью их следует шпаклевать смесью, состоящей из одной части раствора битума в органическом растворителе (бензол) и одной части перхлорвинилового светлого лака с добавлением мела, а затем (после полного высыхания) подготовленные к окраске поверхности окрашивать перхлорвиниловыми красками и покрывать перхлорвиниловым лаком.

14. Кабинеты физики и химии должны иметь умывальники с подводкой горячей и холодной воды.

15. Помещения кабинетов физики и химии, а также лаборантские комнаты следует оборудовать водяным отоплением. Отопительные приборы должны иметь гладкие поверхности с регулировкой нагрева и быть доступными для очистки.

Температура в этих помещениях не должна превышать 16—18° С.

16. Естественная вентиляция должна осуществляться с помощью легко открывающихся фрамуг и обеспечивать минимум трехкратный воздухообмен.

17. Помещения кабинетов химии и физики должны оборудоваться местной вентиляцией в виде вытяжных шкафов. Последние следует устанавливать между учебными кабинетами

и лаборантской комнатой с устройством доступа из обоих помещений. В связи с тем, что ртутные пары тяжелее воздуха, необходимо предусмотреть в указанных шкафах, наряду с верхней вытяжкой, возможность отсоса воздуха из нижней зоны. Рабочая поверхность вытяжного шкафа должна быть покрыта релином, винипластом или другими пластическими материалами, которые следует поднять вверх по боковым стенкам шкафа на 100 мм и прикрепить к ним заподлицо. Скорость движения воздуха при открытых дверцах шкафа во время манипуляций со ртутью должна быть не менее 0,5 м в секунду, а при работах, связанных с нагреванием ртути, не менее 1 м в секунду. Вентиляция должна включаться за 30 минут до начала демонстраций опытов или лабораторных работ, связанных с использованием ртути, и выключаться не раньше 30 минут после их окончания.

III. Требования к оборудованию рабочих мест и технике работы с металлической ртутью

18. Рабочие столы, лабораторные шкафы и другая мебель, находящаяся в учебных кабинетах и лаборантских комнатах, должны иметь гладкие поверхности, окрашенные ртутенепроницаемыми красками, устанавливаться на ножках с сохранением свободного пространства между полом и основанием мебели не менее 20 см для обеспечения возможности уборки пола под ними. Рабочие столы, на которых выполняются лабораторные работы, связанные с применением ртути, должны иметь по краям возвышающиеся борта и отверстия для стока ртути. Поверхность столов должна покрываться релином, который, огибая борт стола, закрепляется на его нижней поверхности. Под отверстием в столе для сбора ртути устанавливается толстостенный стеклянный сосуд, заполненный до половины дистиллированной водой или 5% раствором соляной кислоты. В этот сосуд погружается отросток от отверстия в столе. Сосуд после окончания работ должен освобождаться от ртути, а отверстие в столе плотно закрываться пластмассовой пробкой.

19. Если во время демонстрации опыта или в процессе лабораторных работ ртуть была пролита, то учащиеся должны быть немедленно выведены из кабинета, а разлитая ртуть собрана.

С этой целью используются амальгированные пластинки или кисточки из белой жести, которые должны быть в каждом кабинете физики и химии и храниться в специальном сосуде с плотнозакрывающейся пластмассовой пробкой.

20. В опытах со ртутью, в частности, при демонстрации опыта Торичелли, разрешается пользоваться только толстостенными барометрическими трубками. Однако, при быстром наливании ртути может разбиться и толстая трубка, в связи с чем рекомендуется при заполнении трубок ртутью пользоваться воронкой с оттянутым концом. Выполнять эту манипуляцию, как и последующие, диктуемые условиями опыта; следует над эмалированным кюветом.

Если ртуть наливается в высокий сосуд, то рекомендуется установить его на мягкой подкладке и медленно лить ртуть по стенкам.

21. Постановка лабораторной работы или демонстрации опыта, связанные с открытой ртутью, могут проводиться только под вытяжным шкафом при действующей вентиляции.

22. Наполнение барометрических трубок, трубок Мельде, манометров и других приборов ртутью должно производиться только на противнях и под вытяжным шкафом. Борты противней должны иметь высоту не менее 100—150 мм. Противни должны иметь гладкую поверхность, покрашены перхлорвиниловой эмалью и покрыты перхлорвиниловым лаком. Допускается окраска их и другими ртутенепроницаемыми красками. Противни должны использоваться при работе с ртутными приборами или установками и вне вытяжного шкафа на лабораторных столах.

23. Категорически запрещается использование для демонстрации и лабораторных работ приборов с открытыми поверхностями ртути, а также хранение неисправных ртутных приборов. Запрещается использование ртутных барометров, вместо которых можно применять барометры — анероиды.

24. По окончании занятий аппаратуру, содержащую ртуть с открытой поверхностью, надлежит освободить от последней и промыть сначала холодной водой в фарфоровой посуде (с целью удаления капелек ртути, прилипших к стенкам приборов), а затем вымыть горячей водой.

Собранная в фарфоровой посуде ртуть должна быть слита в стеклянную банку с пробкой для хранения. Длительное (более одного дня) оставление ртути в приборах после их использования при демонстрации опыта категорически запрещается.

Работа по очистке помещений и приборов от ртути должна производиться в халате и резиновых перчатках.

IV. Хранение ртути и приборов с ртутным заполнением

25. Запасы ртути должны храниться в толстостенных стеклянных сосудах с притертыми пробками емкостью не более 500 мл.

Стеклянные сосуды с ртутью рекомендуется хранить под вытяжным шкафом на металлических эмалированных или окрашенных масляной краской противнях. Хранение ртути в лаборантских комнатах допускается либо в металлических или глиняных специальных баллонах, либо в запаянных стеклянных ампулах, в каждой из которых помещается 30—40 мл ртути. Ампулы следует хранить в специальных коробках, сделанных из 2 мл стали.

26. Сосуды с ртутью и приборы с ртутным заполнением должны храниться в лабораторном шкафу.

Стены и полки шкафов должны быть гладкими и выкрашенными масляной, эмалевой или перхлорвиниловой краской, ртутные приборы следует расположить на эмалированных противнях. Шкаф не должен помещаться возле нагревательных приборов, у стен, ориентированных на юг, напротив оконных проемов в местах повышенной инсоляции.

27. Ртутные приборы не должны размещаться непосредственно у дверей, около проходов, вблизи отопительных приборов или других нагреваемых поверхностей, а также вблизи окон, выходящих на юг и юго-запад.

Стеклянные части приборов, содержащих ртуть, должны иметь ограждения.

V. Меры личной профилактики

28. При лабораторных работах со ртутью необходимо строжайшее соблюдение соответствующих правил личной гигиены.

29. Все манипуляции со ртутью, ртутными соединениями, а также приборами и установками, содержащими ртуть, должны производиться после соответствующего инструктажа, касающегося правил безопасности при работах со ртутью.

30. Работы в физических и химических кабинетах (преподаватели, лаборанты, а при проведении лабораторных работ и учащиеся) рекомендуются проводить в халатах, застегивающихся сзади и не имеющих карманов, и в головных уборах—косынках, шапочках. Спецодежда должна храниться изолированно, использоваться во время постановки опытов со ртутью.

Халаты, используемые при работах со ртутью, запрещается уносить домой.

31. Категорически запрещается брать ртуть в руки и производить отсасывание ее ртом.

32. Манипуляции с открытой ртутью (при ее очистке, дистилляции и т. д.) следует производить в хлорвиниловых или резиновых перчатках. После окончания этих манипуляций

перчатки перед снятием с рук следует тщательно вымыть. При разрыве или проколе перчаток дальнейшее пользование ими не допускается. После окончания лабораторных работ учащиеся должны тщательно вымыть руки теплой водой с мылом и щеткой.

33. Запрещается хранение и прием пищи в помещениях кабинетов физики и химии и лаборантских при них.

VI. Правила уборки и механическая очистка помещений

34. Уборка пола в учебных кабинетах и лаборантских комнатах при них должна производиться не реже одного раза в день влажным способом, при этом в дни демонстрации опытов и постановки лабораторных работ с использованием ртути, уборочные тряпки должны смачиваться подкисленным раствором марганцевого калия (1 г $KMnO_4$ на литр воды с добавлением 5 мл. соляной кислоты), а затем после протирания пола их следует тщательно прополоскать в ведре. Из ведра загрязненный раствор сливается в канализацию, а оставшийся на дне осадок содержащий ртуть, собирается в специальную посуду для ртутных отходов.

35. Не реже двух раз в месяц должна производиться генеральная уборка помещения, включающая в себя обметание потолка, промывку теплой мыльной водой стен, мебели, оконных стекол, рам, подоконников, дверей, осветительной арматуры и т. д.

36. Для уборки помещений, где возможно ртутное загрязнение, необходимо иметь отдельные щетки, ведра, тряпки использование которых в др. помещениях запрещается. Уборочный инвентарь должен храниться в плотнозакрывающемся шкафу.

37. Для собирания загрязненной ртути (ртуть, собранная при уборке, при разливе и т. д.) необходимо иметь специальную банку с притертой пробкой.

38. Вата и тряпки, которыми протирают мебель и лабораторное оборудование, загрязненные ртутью, собираются в специальные банки, наполненные 1% раствором марганцовокислого калия.

Учебные кабинеты, где проводится большое число лабораторных работ и демонстраций с использованием ртути и где в связи с этим образовались стойкие «депо» сорбированной и залежной ртути, подлежат капитальному ремонту с обновлением покрытий стен, оборудования и мебели.

39. Для удаления капелек видимой ртути может использоваться также паста «Перегуд» (р-р пиролюзита в 5% р-ре HCl в виде полужидкой кашицы)

Паста накладывается тонким слоем на обрабатываемую поверхность; через 1,5 часа этот слой вместе с прилипшими капельками ртути надо удалить сначала шпателем, затем щеткой; капельки ртути стряхиваются в стеклянные сосуды с водой. Поверхность пола и оборудования при наличии серного налета конденсата паров ртути протираются ветошью, смоченной в машинном или трансформаторном масле, а поверхность стен, потолка, дверей, подоконников, мебели следует обработать 0,1% р-ром $KMnO_4$ (на 1 л — 1—2 г $KMnO_4$ с добавлением 5 мл HCl (уд. вес 1,19). Марганцовокислый калий необходимо предварительно растереть и растворить в небольшом объеме горячей воды, затем раствор переливается в сосуд с водой, куда добавляют соответствующее количество HCl.

Дополнительно к собиранию капель разлитой ртути, обезвреживание остатков ее достигается путем обработки соответствующей поверхности пола, рабочих столов и т. д. 0,2% раствором марганцовокислого калия или 20% раствором хлорного железа.

Для улавливания мельчайших капелей пролитой ртути рекомендуется так называемый «ртутный магнит», представляющий собой медную спираль, обработанную азотной кислотой и амальгированную.

Амальгирование достигается натиранием поверхности белой жести ртутью или натиранием пластинок (медных, цинковых или латунных) раствором ртути в 10% азотной кислоте. Приставшие к амальгированным поверхностям капли ртути стряхивают в сосуд с водой с плотнозакрывающейся пластмассовой пробкой.

Особенно тщательное внимание следует уделить собиранию ртути, если ее капли скопились в щелях пола или мебели. Собирать ртуть следует от периферии к центру.

40. С целью обнаружения и обезвреживания ртути, необходимо при помощи лупы тщательно осмотреть стены, полы, двери, подоконники, мебель, оборудование, затем капельки ртути должны быть собраны и удалены. Для этого следует использовать резиновые груши, пылесос с выбросом загрязненного воздуха наружу, водоструйный вакуум-насос. При аспирации к рабочему месту подводят шланг насоса и к нему присоединяют «ловушку» (склянку Дрекселя, заполненную водой), на второе отверстие ловушки надевают резиновую трубку с наконечником при помощи которого ртуть засасывают насосом в ловушку.

VII. Мероприятия в случаях обнаружения залежной ртути в подпольном пространстве

41. С целью обезвреживания залежной ртути рекомендуется использование 20% раствора $FeCl_3$ (технику приготовления и применения раствора см. в приложении 2).

Применяя 20% р-р хлорного железа в качестве демеркуризатора, следует иметь в виду, что он является сильным окислителем и металлические детали приборов при воздействии раствора подвергаются коррозии.

Эффективность действия демеркуризационных растворов зависит от степени непосредственного взаимодействия их со ртутью, которая при условии проникновения последней в подполье не всегда оказывается достаточной. В связи с этим поверхностная обработка пола демеркуризационным раствором в случае преимущественного скопления залежной ртути в подпольном пространстве, как правило, не достигает цели.

42. В отдельных случаях можно рекомендовать проводить демеркуризацию газообразным сероводородом, при этом на поверхности капель ртути образуется пленка сернистых соединений. Эти соединения испаряются значительно медленнее, чем металлическая ртуть. Некоторым преимуществом этого метода является большая способность проникновения в места образования залежной ртути (подпольное пространство).

Однако под влиянием механического сотрясения и при изменении объема ртутных капелек, вследствие температурных перепадов, пленка ссыпается, обнажая металлическую ртуть. При этом испарение ртути начинается снова. Ртутные соединения, образующие пленку, с течением времени распадаются, переходя снова в металлическую ртуть. Поэтому даже при условии полного контакта демеркуризатора с залежной ртутью в первые 1—1,5 недели концентрация ртутных паров значительно снижается, затем она постепенно повышается и достигает прежнего уровня через 3—4 недели.

Использование демеркуризационных растворов приводит к временному эффекту, в связи с чем радикальным мероприятием является полное механическое удаление всей залежной ртути, а также материалов, загрязненных ртутью.

43. Качество проведенной демеркуризации проверяется санитарно-эпидемиологическими станциями (Санэпидотделом районных больниц) путем анализов воздуха на пары ртути и стройматериалов на сорбированную ртуть.

VIII. Контроль за эксплуатацией кабинетов физики и химии

За соблюдением правил работы с металлической ртутью и за своевременным осуществлением необходимых мероприятий

по предотвращению загрязнения ртутью воздуха учебных кабинетов, должен вестись постоянный контроль работниками народного образования, санитарно-эпидемиологических станций или санитарно-эпидемиологических отделов районных больниц и медицинскими работниками школ.

Качественное определение наличия ртутных паров рекомендуется проводить с помощью реактивных бумажек (см. приложение № 1).

Результаты должны регистрироваться в специальном журнале, с пронумерованными страницами, с наклеиванием каждый раз тех экземпляров реактивных бумажек, которые были использованы для качественного контроля. На каждой такой реактивной бумажке с оборотной ее стороны должна быть четко написана дата, а в случае изменения цвета, свидетельствующего о наличии ртути, экспозиция, при которой произошло это изменение.

№№ п/п	Дата	Наименование рабочего места	Результат показаний наличия или отсутствие окрашивания бумажки, экспозиция	Место для наклеивания использованной реактивной бумажки

С целью ознакомления учителей физики и химии с новыми эффективными мероприятиями по профилактике ртутных интоксикаций необходимо проводить для них семинары.

К проведению семинаров должны широко привлекаться санитарные врачи-специалисты в области гигиены труда и гигиены детей и подростков. Эти же специалисты должны проводить инструктаж медицинских работников школ и других учебных заведений, по вопросам профилактики интоксикаций парами ртути, производить контрольные анализы воздуха на количественное содержание паров ртути, а также организовывать специальные обследования здоровья учащихся, педагогов и лиц вспомогательного персонала, обслуживающего учебные кабинеты.

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫХ БУМАЖЕК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРОВ РТУТИ

Равные объемы 10% раствора йодистого калия и 10% раствора медного купороса сливаются в стеклянную посуду. После осаждения осадка верхний слой раствора сливается декантацией. Осевший осадок фильтруют через бюхнеровскую воронку под разрежением.

Осадок на фильтре промывают дистиллированной водой, затем 1% раствором сульфита натрия (до обесцвечивания), после этого еще несколько раз промывают водой, которую тщательно отсасывают.

Осадок с фильтра переносят в чисто вымытую стеклянную баночку с притертой пробкой, сюда же прибавляют этиловый спирт до получения пастообразной массы. Полученную массу подкисляют 25% азотной кислотой из расчета одна капля на 50 мл массы.

Для приготовления полосок, полученная масса ватной палочкой наносится тонким слоем на полоски фильтровальной бумаги, которые после этого высушиваются в эксикаторе.

Высушенные бумажки переносят на хранение в стеклянные банки с притертой пробкой. При анализах реактивные бумажки развешиваются в помещениях у рабочих мест на уровне дыхания под наблюдением ответственного лица. Экспонированные бумажки, при наличии паров ртути, приобретают розовый оттенок.

Результаты показаний контрольных бумажек отмечаются в журнале.

Примерные данные зависимости

между началом окрашивания реактивной бумажки	Между наличием концентрации паров ртути в воздухе
через 15 минут	0,7 мг/м³
» 20 »	0,3 »
» 30 »	0,2 »
» 50 »	0,1 »
» 90 »	0,05 »
» 180 »	0,03 »
» 1 сутки	0,001 »

Реактивные бумажки могут изготовить школьники под руководством учителей химии.

Демеркуризационные растворы, используемые при обработке строительных конструкций, лабораторного оборудования и рабочей мебели, загрязненных ртутью.

1. Паста «Перегуд»

В 5% р-ре соляной кислоты растворить пиролюзит (MhO_2) до консистенции полужидкой кашицы.

2. 0,2 р-р $KMnO_4$, подкисленный HCl (уд. вес 1,19).

На 1 л раствора берут 1—2 г. $KMnO_4$ и прибавляют 5 мл соляной кислоты. $KMnO_4$ предварительно растирают и растворяют в небольшом объеме горячей воды, затем переливают в сосуд с водой, куда добавляют соответствующее количество HCl.

3. 20% раствор хлорного железа.

Хлорное железо готовится из окиси железа (Fe_2O_3). В твердом состоянии оно желто-бурого цвета, в разбавленном растворе — желтого.

При энергичном перемешивании металлической ртути с водным раствором хлорного железа с помощью мягкой кисти или щетки капельки ртути деформируются и теряют свои жидкие свойства, превращаясь в мелкий, серый порошок (ртутная чернь).

Вслед за этим в результате химической реакции эмульгированная ртуть либо полностью переходит в кислородные и хлорные соединения, либо эти соединения образуют защитную пленку. Быстрота реакции зависит от количества ртути и степени эмульгирования, т. е. размеров капель ртути.

Приготовление 20% р-ра $FeCl_3$—один литр 20% р-ра $FeCl_3$ готовится растворением на холоду 200 г $FeCl_3$ (водного) в 800 мл воды (нагревания следует избегать, т. к. увеличивается гидролиз).

Из безводного хлорного железа приготовляется 10—12% раствор.

В виду бурного протекания процесса растворения, порошок хлорного железа необходимо всыпать понемногу при перемешивании в отмеренный объем воды. Растворение можно производить в стеклянной, свинцовой или толстостенной железной посуде.

При применении отходов хлорного железа, содержащих большое количество свободного хлористого водорода, необходимо при наличии в помещении металлической аппаратуры, нейтрализовать его избыток. Для этой цели прибавляют тех-

нический мел в количестве 50—60 г на 1 л раствора хлорного железа. Добавление мела к раствору хлорного железа производится не ранее 1—2 часов до его употребления, т. к. при длительном состоянии выделяется коллоидальный гидрат окиси железа $Fe(OH)_3$ и раствор густеет.

Применение р-ра $FeCl_3$ для обезвреживания «залежной ртути»—после удаления механическим путем всей видимой на полу ртути р-р наливается на обрабатываемую поверхность из расчета 1 ведро на 25 кв. м площади. После этого пол несколько раз тщательно протирается мягкой кистью или щеткой вместе с р-ром. Рекомендуется р-р $FeCl_3$ оставлять до полного высыхания (на 1,5—2 суток). Р-р $FeCl_3$ в качестве демеркуризатора рекомендуется для обработки крашеного деревянного пола, а также пола из плиток.

Л 100545 от 6/I 1955 г. Зак. 348 Тир. 1000

gost.e-ecolog.ru

Типография Министерства здравоохранения СССР