



**Конференция Сторон Минаматской конвенции о ртути
Пятое совещание**

Женева, 30 октября – 3 ноября 2023 года
Пункт 4 е) предварительной повестки дня*

**Вопросы для рассмотрения или принятия мер
Конференцией Сторон: высвобождения ртути**

**Высвобождения ртути: принятие Руководства в отношении
наилучших имеющихся методов и наилучших видов
природоохранной деятельности для контроля
высвобождений ртути из соответствующих источников
(статья 9)**

Записка секретариата

I. Введение

1. Конференция Сторон Минаматской конвенции о ртути в решении МК-4/5 о высвобождениях ртути приняла руководящие принципы в отношении методологии формирования кадастров высвобождений во исполнение пункта 7 статьи 9 Конвенции¹ и поручила группе технических экспертов, учрежденной Конференцией Сторон ее решением МК-2/2, также касающимся вопросов высвобождений, разработать проект руководящих принципов в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений из соответствующих источников с целью его принятия также во исполнение пункта 7 статьи 9.
2. Группа технических экспертов под сопредседательством Кристиана Энрике Брито Мартинеса² (Чили) и Бьянки Хлобсиле Мхатшва-Дламини (Эсватини) провела семь совещаний в онлайн-режиме в межсессионный период после четвертого совещания Конференции Сторон.
3. В поддержку работы группы секретариат предложил Сторонам и другим заинтересованным субъектам представить до 15 июля 2022 года имеющуюся информацию о национальных нормативных актах или отраслевой практике, касающейся контроля высвобождений ртути из соответствующих источников. Семь Сторон и один заинтересованный субъект представили информацию, которая была размещена на веб-сайте Конвенции³.

* UNEP/MC/COP.5/1.

¹ UNEP/MC/COP.4/30.

² Г-н Брито вышел из состава правительства Чили в межсессионный период.

³ Материалы были получены от Бразилии, Европейского союза, Колумбии, Норвегии, Соединенных Штатов Америки, Уганды и Японии, а также от Организации экономического сотрудничества и развития. Представленные материалы размещены на веб-сайте Конвенции www.minamataconvention.org/en/meetings/cop5#sec1563.

4. Группа разработала проект Руководства и технический справочный документ, содержащий дополнительную техническую информацию в помощь применению Руководства. Эти два документа были направлены Сторонам и размещены на веб-сайте Конвенции 23 декабря 2022 года для представления замечаний к 17 февраля 2023 года. Замечания были получены от четырех Сторон и семи заинтересованных субъектов⁴. Группа технических экспертов доработала проект Руководства, представленный в приложении I к настоящей записке. Технический справочный документ содержится в документе UNEP/MC/COP.5/INF/11. На веб-сайте Конвенции размещена подборка замечаний, содержащая пояснения о том, как они были учтены при разработке проекта Руководства и технического справочного документа⁵.

5. Конференция Сторон в своем решении МК-4/5 также просила секретариат обобщить материалы Сторон об использовании Руководства по методологии подготовки кадастров высвобождений для рассмотрения Конференцией Сторон на ее пятом совещании. Секретариат в письме Исполнительного секретаря от 1 марта 2023 года предложил Сторонам представить соответствующую информацию. На момент подготовки настоящего документа никакой информации получено не было.

II. Предлагаемые меры для принятия Конференцией Сторон

6. Конференция Сторон, возможно, пожелает рассмотреть и принять Руководство в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений из соответствующих источников в соответствии с пунктом 7 статьи 9 Минаматской конвенции. Соответствующий проект решения приводится в приложении II к настоящей записке.

⁴ Замечания были получены от Аргентины, Европейского союза и его государств-членов, Соединенных Штатов Америки и Таиланда, а также от компании «Алфа лава корпорейт аб», Ассоциации светотехников и переработчиков ртути, компании «Атиум», Международного совета по горнодобывающей деятельности и металлам, Международной ассоциации производителей стоматологической продукции, Международной сети по ликвидации загрязняющих веществ и компании «Оазис».

⁵ Подборка замечаний и пояснения к ним размещены на веб-веб-сайте Конвенции www.minamataconvention.org/en/meetings/cop5#sec1563.

Приложение I

[Проект] Руководства в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений ртути из соответствующих источников [, принятый] в соответствии с пунктом 7 статьи 9 Минаматской конвенции о ртути

1. Введение

1.1. Назначение Руководства

1. Настоящий документ представляет собой руководство в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности, которые призваны помочь Сторонам в выполнении их обязательств, вытекающих из статьи 9 Минаматской конвенции о ртути (далее – «Конвенция»). Статья 9 касается контроля и, где это осуществимо, сокращения высвобождений ртути и ртутных соединений на землю и в воды из соответствующих точечных источников, не охватываемых другими положениями Конвенции.

2. Настоящее Руководство было подготовлено [и принято], как это требуется в соответствии со статьей 9 Конвенции. В нем не устанавливаются обязательные требования и не предпринимается попытка расширить или сократить обязательства Стороны в соответствии со статьей 9. При определении наилучших имеющихся методов каждая Страна будет учитывать свои национальные особенности в соответствии с определением наилучших имеющихся методов, изложенных в пункте b) статьи 2, в котором прямо говорится об учете экономических и технических обстоятельств в данной Стране или на данном объекте на ее территории. Признается, что в силу технических или экономических причин часть мер контроля, описанных в данном руководстве, может не быть доступна для всех Сторон. Финансовая поддержка, создание потенциала, передача технологии и техническое содействие обеспечиваются согласно положениям статей 13 и 14 Конвенции.

1.2. Как пользоваться Руководством

3. Руководство состоит из пяти разделов. В разделе 1 содержится введение в Руководство и дана общая информация о том, как Минаматская конвенция решает проблему высвобождений ртути на землю и в воды; в разделе 2 представлена межсекторальная информация, включая соображения, касающиеся выбора и применения наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности; раздел 3 содержит общую информацию о стандартных методах контроля высвобождений, применимых ко многим категориям источников; в разделе 4 рассматриваются методы, применяемые в отношении отдельных конкретных категорий источников; раздел 5 посвящен мониторингу высвобождений ртути.

4. Дополнительная техническая информация, в том числе по новым методам, находящимся на экспериментальной стадии, представлена в виде отдельного справочного документа (UNEP/MC/COP.5/INF/11), который, однако, не является частью официального Руководства.

1.3. Химические формы ртути

5. Ртуть представляет собой химический элемент, который может иметь разные химические формы. Конвенция касается как элементарной ртути, так и соединений ртути, но только в том случае, когда речь идет об антропогенных выбросах или высвобождениях ртути и ее соединений. Неорганические ртутные соединения включают в себя, в частности, оксиды, сульфиды и хлориды. В настоящем руководстве термином «ртуть» обозначается как элементарная ртуть, так и ртутные соединения, если в контексте явным образом не указано, что имеется в виду конкретная форма ртути. Это соответствует сфере действия статьи 9 о высвобождениях, которая касается контроля и, где это осуществимо, сокращения выбросов ртути и ртутных соединений, обычно обозначаемых как «суммарный объем ртути», на землю и в воды.

6. Химическая форма высвобождений ртути различается в зависимости от типа источника и других факторов. Ртуть, попадая на землю и в воды, при определенных обстоятельствах может превращаться в органические соединения, такие как метил- или этилртуть, которые являются наиболее токсичными формами ртути.

1.4. Как Минаматская конвенция решает проблему высвобождений ртути

7. Целью Минаматской конвенции (статья 1) является охрана здоровья человека и окружающей среды от антропогенных выбросов (в атмосферу) и высвобождений (на сушу и в воды) ртути и ртутных соединений. Конвенция касается всего жизненного цикла ртути и ртутных соединений от источников их поступления и включает положения о торговле ими, их использовании, выбросах, высвобождениях, хранении и обращении с отходами, а также о регулировании загрязненных участков. Высвобождение ртути и ртутных соединений может происходить на землю и в воды на всех этапах жизненного цикла, и некоторые положения Конвенции, касающиеся этих этапов, распространяются и на такие высвобождения.

8. Статья 9 «касается контроля и, где это осуществимо, сокращения высвобождений ртути и ртутных соединений, обычно обозначаемых как «суммарный объем ртути», на землю и в воды из соответствующих точечных источников». «Соответствующий источник» определяется как «любой значительный антропогенный точечный источник выбросов, выявленный Стороной, не охватываемый другими положениями Конвенции». Статья 9 требует, чтобы Стороны не позднее чем через три года после даты вступления для нее в силу Конвенции и далее на регулярной основе выявляли соответствующие категории точечных источников. Конференция Сторон в своем решении МК-4/5 по высвобождениям ртути предложила Сторонам учитывать перечень потенциально соответствующих категорий точечных источников высвобождений, включенных в руководящие принципы по методологии формирования кадастров высвобождений (UNEP/MC/COP.4/30).

9. Стороны, имеющие соответствующие источники, обязаны принимать меры по контролю высвобождений в соответствии со статьей 9.

Статья 9, пункты 4 и 5

4. Сторона, располагающая соответствующими источниками, принимает меры по контролю высвобождений и может подготовить национальный план с изложением мер, которые будут приниматься для контроля высвобождений ртути, и ожидаемых ею целевых показателей, целей и результатов. Любой план представляется Конференции Сторон в течение четырех лет после даты вступления в силу Конвенции для этой Стороны. Если Сторона разрабатывает план осуществления в соответствии со статьей 20, то она может включить в него план, подготовленный в соответствии с настоящим пунктом.

5. В число мер входит, в зависимости от целесообразности, осуществление одного или нескольких из следующих мероприятий:

- a) установление предельных значений высвобождений для контроля и, там, где это практически возможно, сокращения высвобождений из соответствующих источников;
- b) использование наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений из соответствующих источников;
- c) осуществление стратегии контроля одновременного воздействия нескольких загрязнителей, которая обеспечит сопутствующие выгоды для контроля высвобождений ртути;
- d) принятие альтернативных мер по сокращению высвобождений из соответствующих источников.

10. Каждая Сторона должна определить, какие высвобождения являются для нее значительными и, следовательно, подлежат контролю. Сбросы сточных вод в водоем могут быть признаны значительными высвобождениями в воды, независимо от того, сбрасываются ли они непосредственно в водоем или сначала направляются на водоочистные сооружения за пределами объекта или в общую отводную трубу. Сброс сточных вод на землю или размещение объектов, содержащих ртуть, в земле, за пределами контролируемых зон изоляции, может рассматриваться как значительное высвобождение на землю.

1.5. Источники высвобождений ртути, охваченные в настоящем руководстве

11. В целях оказания помощи Сторонам в принятии мер по контролю за высвобождениями из выявленных соответствующих точечных источников, в настоящем руководстве рассматриваются потенциально соответствующие категории точечных источников, упомянутые в подразделе 1.4. В таблице 1 перечислены потенциально соответствующие категории точечных источников и источники высвобождений, не охваченные другими положениями

Конвенции, которые были включены в руководящие принципы по методологии составления кадастров выбросов, а также указаны ссылки на разделы и подразделы настоящего руководства, содержащие информацию о наилучших имеющихся методах и наилучших видах природоохранной деятельности.

12. Точечные источники, которым конкретно посвящены другие положения Конвенции и которые поэтому не охватываются настоящим руководством, включают производство мономера винилхлорида (статья 5 о производственных процессах, в которых применяются ртуть или ртутные соединения), производство полиуретана (статья 5), кустарная и мелкомасштабная золотодобыча (статья 7) и ртутные отходы (статья 11).

Таблица 1

Перечень категорий потенциально соответствующих точечных источников

Категория источника в Руководстве ЮНЕП по определению и количественной оценке высвобождений ртути		Источники высвобождений, не предусмотренные в других положениях Конвенции^a	Соответствующие разделы и подразделы настоящего руководства
Категория источников: 5.1 – добыча и использование топлива / источников энергии			
5.1.1	Сжигание угля на больших электростанциях	Высвобождения на землю и в воды в результате хранения угля, промывки угля и работы систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.2 по сжиганию угля
5.1.2	Прочие виды сжигания угля	Высвобождения на землю и в воды в результате хранения угля, промывки угля и работы систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.2 по сжиганию угля
	Добыча угля ^b	Высвобождения на землю и в воды при мокрых методах обработки, таких как флотация и промывка угля	Подраздел 4.2 по сжиганию угля
5.1.3	Сырая нефть – добыча, переработка и использование (нефти)	Высвобождения на землю и в воды в результате хранения угля, промывки угля и работы систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.3 по нефти и газу
5.1.4	Природный газ – добыча, переработка и использование	Высвобождения на землю и в воды при добыче и переработке природного газа	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.3 по нефти и газу
5.1.6	Производство энергии и тепла с использованием биомассы	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха
Категория источников: 5.2 – производство первичных (чистых) металлов			
5.2.1	Добыча и первичная переработка ртути	Высвобождения на землю и в воды в результате добычи и обогащения полезных ископаемых	Подраздел 4.4 по производству первичных ртутьсодержащих металлов
5.2.3–5.2.8	Добыча, обогащение полезных ископаемых, плавка и обжиг цветных металлов, кроме ртути	Высвобождения на землю и в воды в результате сбора рудничного водоотлива, обогащения полезных ископаемых, работы систем контроля загрязнения воздуха, сопутствующей плавки и обжига, а также образования технологических остатков	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.5 по производству цветных металлов
5.2.9	Производство первичных черных металлов	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха, связанных с производством кокса,	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха

Категория источника в Руководстве ЮНЕП по определению и количественной оценке высвобождений ртути		Источники высвобождений, не предусмотренные в других положениях Конвенции ^a	Соответствующие разделы и подразделы настоящего руководства
		переработкой каменноугольной смолы, производством чугуна, и в результате образования технологических остатков	
Категория источников: 5.3 – производство других минералов и материалов с примесями ртути			
5.3.1	Производство цементного клинкера	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха; возможные высвобождения на землю в результате удаления технологических остатков, таких как пыль из цементной печи	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха
5.3.2	Производство целлюлозы и бумаги	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха и в результате образования технологических остатков	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха
5.3.4	Другие минералы и материалы	Высвобождения на землю и в воды в результате производства удобрений, красителей, пигментов и других химических веществ	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3
Категория источников: 5.4 – преднамеренное использование ртути в промышленных процессах			
5.4.1	Хлорно-щелочное производство с использованием технологии ртутных элементов	Высвобождения на землю и в воды в результате осуществления производственного процесса и из загрязненных установок	Подраздел 4.6 по хлорно-щелочному производству
Категория источников: 5.5 – товары с преднамеренным использованием ртути			
5.5.1–5.5.9	Производство товаров, содержащих ртуть	Высвобождения на землю и в воды при производстве категорий продукции, не перечисленных в приложении А к Конвенции, и категорий продукции, содержание ртути в которых ниже предельных значений, указанных в приложении А	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3
Категория источников: 5.6 – прочие виды преднамеренного использования в продуктах или процессах			
5.6.1	Стоматологические пломбы из амальгамы с ртутью	Высвобождения в воды, например, при изготовлении новых пломб или сверлении старых пломб в стоматологических клиниках (<i>примечание:</i> Стороны могут, но не обязаны, рассматривать такие высвобождения в рамках статьи 4)	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3
5.6.3	Лабораторные химикаты и оборудование	Реагенты, содержащие ртуть и ртутные соединения, сбрасываемые в сточные воды	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3
Категория источников: 5.7 – производство металлов из вторичного сырья (вторичная металлургия)			
5.7.1	Производство ртути из вторичного сырья («вторичное производство»)	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха
5.7.2	Производство вторичных черных металлов (чугуна и	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха

Категория источника в Руководстве ЮНЕП по определению и количественной оценке высвобождений ртути		Источники высвобождений, не предусмотренные в других положениях Конвенции ^a	Соответствующие разделы и подразделы настоящего руководства
	стали) (включает переработку лома автотранспортных средств)		
	Повторное использование или рециклинг использованного промышленного оборудования ^c	Высвобождения могут происходить во время демонтажа заводов, нефтедобывающих установок и т.п. при рециклинге загрязненного ртутью оборудования (например, трубопроводов, резервуаров, теплообменников)	Могут быть применимы описанные методы производства хлорщелочи
Категория источников: 5.8 – сжигание отходов			
5.8.1–5.8.4	Сжигание отходов	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха, связанных с опасными отходами, медицинскими отходами, муниципальными и промышленными отходами и установками для сжигания осадка сточных вод	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха и подраздел 4.7 по сжиганию отходов
Категория источников: 5.9 – удаление отходов или захоронение отходов с грунтовой засыпкой и очистка сточных вод			
5.9.1	Контролируемые полигоны с грунтовой засыпкой / свалки	Высвобождения в воды из свалочного фильтрата	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3
5.9.5	Системы отведения / очистки сточных вод	Высвобождения или очищенные сточные воды после промышленных и муниципальных процессов очистки сточных вод Высвобождения или сточные воды из систем контроля загрязнения воздуха при сжигании остатков или шлама	Могут быть рассмотрены методы, указанные в разделе 3 Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха
Категория источников: 5.10 – крематории и кладбища			
5.10.1	Крематории	Высвобождения на землю и в воды из систем контроля загрязнения воздуха	Подраздел 4.1 по высвобождениям из систем контроля загрязнения воздуха

^a В соответствии с пунктом 2 статьи 9 термин «высвобождения» означает поступление ртути или ртутных соединений на землю или в воды, а термин «соответствующий источник» означает любой значительный антропогенный точечный источник выбросов, выявленный Стороной, не охватываемый другими положениями Конвенции. В своем решении МК-3/4 по высвобождениям ртути Конференция Сторон отметила, что «хотя сточные воды рассматриваются в рамках статьи 9, Стороны могут дополнительно контролировать сточные воды в соответствии со статьей 11 Конвенции».

^b Не включены в Руководство ЮНЕП по определению и количественной оценке высвобождений ртути. Следовательно, этим источникам не присвоен номер.

^c Не включены в Руководство ЮНЕП по определению и количественной оценке высвобождений ртути. Следовательно, этим источникам не присвоен номер.

2. Соображения, используемые при выборе и применении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности

2.1. Общие соображения, касающиеся наилучших имеющихся методов

13. Определение термина «наилучшие имеющиеся методы», содержащееся в статье 2 Конвенции, служит основой для процесса выбора, применяемого Сторонами.

Статья 2, пункт b)

b) «наилучшие имеющиеся методы» означает наиболее эффективные методы предотвращения и, если это не представляется практически возможным, сокращения выбросов и высвобождений ртути в атмосферу, в воды и на землю и их воздействия на окружающую среду в целом с учетом экономических и технических обстоятельств в данной Стороне или на данном объекте на ее территории. В этом контексте:

- i) «наилучшие» означает наиболее эффективные для достижения высокого общего уровня охраны окружающей среды в целом;
- ii) «имеющиеся» означает в отношении данной Стороны и данного объекта на ее территории методы, разработанные в таких масштабах, которые позволяют применять их в соответствующем секторе промышленности на экономически и технически осуществимых условиях с учетом затрат и выгод, независимо от того, используются ли и разрабатываются ли такие методы в пределах территории рассматриваемой Стороны, при условии, что они доступны для оператора объекта, как это определено данной Стороной; и
- iii) «методы» означает применяемые технологии, оперативные виды практики и способы проектирования, сооружения, обслуживания и функционирования установок и вывода их из эксплуатации.

14. При анализе наилучших имеющихся методов учитывается ряд факторов, в том числе возраст оборудования и сооружений, используемые процессы, изменения в технологическом процессе, воздействие на окружающую среду, не связанное с качеством воды (включая потребность в энергии), а также стоимость применения методов. Наилучшие имеющиеся методы могут также характеризоваться изменениями в процессах или в осуществлении внутреннего контроля. Наилучшие имеющиеся методы определяются как технологически и экономически достижимые, приемлемые в рамках юрисдикции соответствующей Стороны.

15. Предполагается, что процесс выбора и реализации наилучших имеющихся методов может включать в себя следующие общие шаги:

a) *шаг 1:* сбор информации об источнике или о категории источников. Этот этап может включать в себя сбор информации о соответствующих процессах, исходных материалах, сырье или топливе, а также о фактическом или предполагаемом уровне активности, включая производительность, не ограничиваясь такой информацией. Прочая необходимая информация может включать в себя предполагаемый срок службы объекта, что может быть особенно актуально, если речь идет о существующем объекте, а также любые требования или планы в отношении контроля других загрязняющих веществ;

b) *шаг 2:* определение всего спектра вариантов предотвращения высвобождений ртути в сточные воды или ее удаления из них и сочетаний таких методов, соответствующих рассматриваемому источнику, включая методы, описанные в настоящем руководстве в разделе 3, посвященном общим методам контроля высвобождений, и в разделе 4, посвященном методам, применяемым в отношении конкретных источников высвобождений;

c) *шаг 3:* определение технически осуществимых вариантов контроля с учетом методов, применимых к конкретному типу объектов в данном секторе, а также любых физических или эксплуатационных ограничений, которые могут влиять на выбор метода;

d) *шаг 4:* выбор из числа методов, определенных в шаге 3, методов контроля, которые являются наиболее эффективными в удалении и, когда это возможно, сокращении высвобождений ртути с учетом уровней эффективности, указанных в настоящем руководстве, а также в достижении высокого общего уровня охраны здоровья человека и окружающей среды;

e) *шаг 5:* определение методов, которые могут применяться в экономически и технически осуществимых условиях, с учетом затрат и выгод, а также доступности этих методов для оператора объекта, как это будет определено соответствующей Стороной. Следует отметить, что варианты, выбираемые в случае новых и существующих объектов, могут различаться. Следует также учитывать необходимость осуществления надежного технического обслуживания и эксплуатационного контроля за применением методов в целях поддержания достигнутого уровня показателей эффективности на протяжении длительного времени.

2.2. Уровни эффективности

16. В разделах 3 и 4 настоящего руководства содержится информация об уровнях эффективности, достигаемых на объектах, применяющих методы контроля высвобождений ртути, которые описаны в этих разделах, если такая информация доступна. Эту информацию не следует считать рекомендациями в отношении предельных значений высвобождений, как они определены в подпункте 2 f) статьи 9, а именно пределов «концентрации или массы ртути или

ртутных соединений, высвобождаемых из точечного источника, обычно обозначаемых как суммарный объем ртути». Пункт 5 статьи 9 включает применение предельных значений высвобождений к перечню мер, которые Стороны могут выбрать для принятия в отношении своих соответствующих источников. Если Сторона принимает решение применить предельные значения, то ей следует принять во внимание факторы, аналогичные факторам, которые описаны в подразделе 2.1 в отношении наилучших имеющихся методов.

2.3. Наилучшие виды природоохранной деятельности

17. Определение термина «наилучшие виды природоохранной деятельности» также дано в статье 2 Конвенции.

Статья 2, пункт с)

с) «наилучшие виды природоохранной деятельности» означает применение наиболее целесообразного сочетания мер и стратегий экологического контроля.

18. Надлежащее техническое обслуживание объектов и измерительного оборудования важно для эффективного применения методов контроля и мониторинга. Обязательным условием обеспечения высокой эффективности является наличие квалифицированных операторов, имеющих соответствующую подготовку и осознающих необходимость уделять должное внимание осуществляемым процессам. Тщательное планирование и приверженность проводимой работе на всех уровнях организации, которая обеспечивает функционирование объекта, также могут помочь обеспечить эффективность его деятельности, наряду с административными мерами контроля и другими методами управления объектом.

19. Создание и функционирование системы экологического менеджмента является эффективной практикой, способствующей контролю высвобождений. Система экологического регулирования представляет собой структурированный подход к управлению экологическими аспектами эксплуатации и, как правило, включает в себя: рассмотрение экологических целей компании; анализ экологических рисков, воздействия деятельности компании на окружающую среду и соответствующих требований законодательства; постановку экологических целей и задач по сокращению воздействия на окружающую среду и обеспечению соблюдения требований законодательства; разработку программ для выполнения этих целей и задач; мониторинг и оценку хода работы по достижению целей; обеспечение экологической информированности сотрудников, знания ими национального природоохранного законодательства и их компетентности; обзор функционирования системы и ее постоянное совершенствование.

2.4. Рассмотрение затрат и выгод, связанных с применением методов и осуществлением деятельности

20. Анализ затрат и выгод, связанных с применением методов и осуществлением деятельности, является важным элементом определения наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности и должен проводиться с учетом Стороной или объектом экономических и технических соображений. Принятие мер по контролю высвобождений ртути, как правило, требует определенных расходов. Это могут быть капитальные затраты, связанные с внедрением технологий контроля или повышение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание объектов, либо и то, и другое. Некоторые примеры таких расходов применительно к конкретным объектам при наличии достоверной информации приводятся в соответствующем техническом справочном документе. Вместе с тем фактические затраты, скорее всего, будут зависеть от конкретных условий на объекте; поэтому приведенные цифры следует воспринимать только как примерное указание на вероятный масштаб затрат. В каждом отдельном случае необходимо собирать информацию, применимую к данному конкретному объекту. Принято считать, такие расходы в целом несет оператор объекта, а выгоды получает общество в целом.

2.5. Последствия межсредовых загрязнений и методы контроля одновременного воздействия нескольких загрязнителей

21. Многие методы контроля высвобождений ртути на земле и в воды приводят к образованию твердых отходов, таких как шлам, осадок или отработанная ионообменная смола. Если такие отходы соответствуют определению ртутных отходов, приведенному в пункте 2 статьи 11 Конвенции, Сторонам следует принимать соответствующие меры для того, чтобы ртутные отходы регулировались экологически безопасным образом во избежание вторичного загрязнения ртутью.

22. Применение методов контроля выбросов ртути в атмосферу также может приводить к последствиям межсредовых загрязнений. Руководство по применению наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля выбросов ртути включает учет таких последствий межсредовых загрязнений, и в настоящем руководстве также рассматривается контроль высвобождений из систем контроля загрязнения воздуха.

23. Существуют методы, которые могут быть использованы для контроля высвобождений различных загрязняющих веществ, таких как взвешенные частицы, металлы, включая ртуть, и органические загрязняющие вещества. Например, осаждение ртути в виде сульфида приводит к снижению концентрации других металлов в воде. Следует принимать во внимание преимущества применения методов одновременного контроля нескольких загрязнителей с целью получения сопутствующих выгод. При рассмотрении методов контроля высвобождений следует учитывать такие факторы, как эффективность контроля ртути и других загрязняющих веществ, а также возможные негативные последствия. Например, в конкретных ситуациях может требоваться оценка потенциальных высвобождений из очистных устройств и загрязняющих веществ, выделяющихся при регенерации очистных сред или оборудования.

3. Общие методы контроля высвобождений

24. Большинство методов контроля высвобождений ртути на земле и в воды связано с удалением ртути из сточных вод, когда ртуть растворяется в сточных водах, адсорбируется на взвешенных частицах или присутствует в минеральной матрице взвешенных частиц. В подразделах 3.1–3.7 описаны методы удаления ртути из сточных вод, и подраздел 3.8 посвящен другим формам высвобождений ртути.

25. Контроль высвобождений может начинаться с удаления взвешенных частиц посредством таких процессов, как гравитационное разделение. Растворенную ртуть можно удалять с помощью таких методов, как осаждение и адсорбция, в то время как при удалении ртути, адсорбированной на почве или твердых отходах, сначала предполагается проводить ее отделение (также известное как десорбция) от материалов, на которых она адсорбирована, посредством физической, химической или термической обработки.

26. Ртуть, содержащаяся в сточных водах, может быть удалена несколькими методами с использованием физико-химической и биологической обработки. В результате применения методов удаления ртуть может быть восстановлена или окислена, с тем чтобы сделать ее более пригодной для применения адсорбционных методов или биологической обработки с использованием микроорганизмов.

27. В разделе 3 представлена общая информация о методах контроля, которые применимы ко всем соответствующим категориям источников, перечисленным в подразделе 1.5. Дополнительная информация, относящаяся к отдельным секторам, приведена в разделе 4.

3.1. Удаление твердого содержимого

28. В тех случаях, когда ртуть содержится в минеральной матрице взвешенных частиц, необходимы методы разделения, исключающие ее мобилизацию или высвобождение. Подходящие методы разделения или кларификации включают:

- a) гравитационное разделение (разделение, осаждение твердых частиц);
- b) коагуляция и флокуляция;
- c) флотация;
- d) центробежное разделение;
- e) фильтрация.

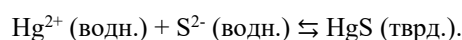
29. Некоторые методы удаления растворенной или адсорбированной ртути из сточных вод требуют обеспечения максимально возможного отсутствия твердых частиц, что часто приводит к необходимости предварительной фильтрации. Например, активные поверхности адсорбента часто подвержены засорению и закупорке, а в случае ионного обмена для предотвращения закупорки содержание взвешенных частиц в подаваемой жидкости обычно должно составлять менее 50 мг на литр. Засорение и закупорка также представляют собой значительную проблему в фильтрации, и эти процессы должны учитываться при обслуживании системы фильтрации.

3.2. Осаждение металлов

30. Осаждение представляет собой процесс, в ходе которого в воде образуются нерастворимые частицы (твердый осадок), и после этого осуществляется дополнительный процесс отделения этих частиц от воды. Эта технология часто используется для очистки подземных и сточных вод, загрязненных ртутью. Характеристики воды или загрязняющие вещества, от которых может зависеть реализация других технологий, например жесткость воды или наличие других тяжелых металлов, в меньшей степени способны снижать эффективность технологии. В случае систем, в которых используется процесс осаждения, как правило, требуются квалифицированные операторы, поэтому данная технология является более рентабельной при больших масштабах, когда трудозатраты применяются к большому объему очищаемой воды. Для повышения эффективности очистки эта технология может быть дополнена другими методами очистки. Наилучшие показатели позволяет получить сочетание осаждения с фильтрацией, соосаждением и адсорбцией.

31. Осаждение обычно предполагает корректировку pH и добавление химического осадителя или коагулянта для превращения растворимых металлов и неорганических загрязнителей в нерастворимые металлы и неорганические соли. Удаление ртути, как правило, включает изменение pH подлежащей очистке воды, так как удаление ртути максимизируется при уровне pH, при котором осажденные частицы являются наименее растворимыми. Оптимальный диапазон pH для осаждения зависит от подвергаемых очистке отходов и конкретного процесса очистки. Выпавшее в осадок твердое вещество обычно удаляется путем clarification или фильтрации.

32. Сульфидное осаждение является распространенным методом, используемым для удаления неорганической ртути из сточных вод. Растворенные в сточных водах ионы ртути могут быть удалены путем осаждения с добавлением сульфидных реагентов. В этом процессе корректируемый диапазон pH колеблется от 7 до 9, а добавление сульфидных реагентов к водному раствору ионов ртути (Hg^{2+}) приводит к образованию сульфида ртути, который нерастворим и выпадает в осадок из раствора. При сульфидном осаждении металлов могут отмечаться неблагоприятные последствия для здоровья работников. Обычно для сульфидного осаждения ртути используются сульфид натрия и полиорганосульфиды. Упрощенная химическая реакция выглядит следующим образом:



33. Осадок, как правило, подлежит удалению в виде шлама. В зависимости от используемого осадителя эти отходы могут содержать карбонаты, фториды, гидроксиды (или оксиды), фосфаты, сульфаты и сульфиды тяжелых металлов. Избыточное использование химических сульфидных осадителей также может привести к образованию растворимых сульфидов ртути. Ртуть может повторно растворяться в сульфидных шламах в условиях, существующих на полигонах с грунтовой засыпкой, что может приводить к загрязнению ртутью свалочного фильтрата (продукта выщелачивания) и потенциальному загрязнению подземных вод. Стоки, полученные в результате осаждения ртути, могут также потребовать дополнительной обработки, например корректировки pH, перед сбросом или повторным использованием. При сульфидном осаждении ртути в стоках может образовываться остаточный сульфид, для удаления которого перед сбросом может потребоваться очистка.

3.3. Извлечение ртути методом восстановления и коалесценции

34. В качестве предварительной обработки перед применением таких методов, как адсорбция активированным углем, могут быть использованы восстановители, например гидросиламин, для полного перевода ионной ртути в ее элементарную форму. Затем она может быть удалена методом коалесценции, и далее металлическая ртуть может быть восстановлена.

3.4. Ионный обмен

35. Ионный обмен – это удаление нежелательных или опасных ионных составляющих сточных вод и замена их более приемлемыми ионами из ионообменной смолы, в которой они временно удерживаются и затем высвобождаются в регенерационную или промывочную жидкость. Для удаления ртути методом ионного обмена ее необходимо сначала окислить до катиона ртути (Hg^{2+}) с помощью таких окислителей, как гипохлорит, хлор или пероксид водорода.

36. Ионный обмен не часто используется для очистки ртути, так как в отличие от методов соосаждения и сульфидного осаждения он в большей степени зависит от характеристик среды и

других загрязняющих веществ, помимо ртути. Применение методов адсорбции и ионного обмена более целесообразно в тех случаях, когда ртуть является единственным загрязнителем, очистка от которого осуществляется в системах малой производительности и для тонкой очистки предварительно очищенных стоков.

37. В случае ионного обмена предполагается использование ионообменных смол, регенерационных жидкостей, воды для обратной промывки и ополаскивания и энергии для работы насосов. Также может потребоваться добавление других химических веществ, например, для подавления микробиологического обрастания. В результате регенерации ионообменных смол образуется небольшой объем концентрированного раствора кислоты или соли, в котором содержатся ионы, удаленные из смолы. Для удаления этих ионов обогащенную жидкость необходимо подвергать отдельной обработке, например осаждению, позволяющему удалять тяжелые металлы.

3.5. Адсорбция

38. Для удаления неорганической ртути из подземных вод и сточных вод используется метод адсорбции. Его эффективность, очевидно, будет зависеть от характеристик неочищенной воды и других загрязняющих веществ, помимо ртути, находящихся в ней, причем в большей степени, чем от процесса осаждения. Он может быть первичным методом очистки, однако часто используется для удаления ртути, оставшейся в потоке отходов после первичной очистки.

39. Адсорбция чаще всего применяется в случаях, когда ртуть является единственным загрязнителем, подлежащим очистке, в относительно небольших системах и в качестве технологии тонкой очистки стоков вод более крупных систем. Небольшие системы, в которых используются адсорбционные технологии, как правило, характеризуются более низкими эксплуатационными расходами и затратами на техническое обслуживание, и при этом не требуется высокая квалификация оператора.

3.5.1. Активированный уголь

40. Активированный уголь, представляющий собой высокопористое углеродистое вещество, обычно используется для удаления органических веществ из сточных вод, но он также применяется и для извлечения ртути и благородных металлов. Например, гранулированный активированный уголь характеризуется широким диапазоном эффективности и не ограничивается полярными или неполярными соединениями. Для предочистки можно использовать восстановители, такие как гидросиламин, с целью полного перевода ионной ртути в ее элементарную форму с последующим удалением путем коалесценции и извлечением металлической ртути, а также адсорбцией на активированном угле.

41. Адсорбция порошкообразным активированным углем применяется для удаления тех же загрязнителей, в случае которых используется гранулированный активированный уголь. Он дозированно подается в очищаемые сточные воды в виде суспензии и затем удаляется с помощью таких процессов разделения, как отстаивание и фильтрация.

42. После истощения адсорбционной способности адсорбента производится его замена и последующая регенерация (за исключением порошкообразного активированного угля, который удаляется вместе с остальным осадком сточных вод). Для каждого адсорбента применяется индивидуальный метод регенерации. Вместе с тем общим для этих методов требованием является необходимость использования энергии и (или) химических веществ для их осуществления. Гранулированный активированный уголь термически регенерируется при температурах 750–1000°C. Если гранулированный активированный уголь не может быть регенерирован, он должен удаляться в качестве химических отходов и сжигаться.

3.5.2. Хелатирующие смолы

43. Хелатирующие смолы – это смолы, содержащие функциональные группы, образующие хелаты (комплексы) с ионами определенных металлов. Они используются для удаления токсичных тяжелых металлов, таких как ртуть, медь, цинк и кадмий, а также для извлечения благородных и ценных металлов, таких как золото, платина и палладий.

44. Селективная адсорбция и удаление ртути, как правило, проводятся с применением смол хелатообразующих групп, содержащих серу, таких как тиоловая группа (-SH) и тиомочевинная группа (-NH · CS · NH₂). В таблице 2 указаны конкретные характеристики отдельных обменных групп. После фильтрации и отделения взвешенных веществ и нерастворимых частиц соединений ртути в сточные воды добавляется небольшое количество хлора в кислых условиях (примерно pH 2–6) для полной ионизации ртути. Затем жидкость пропускается через реакционную колонну, заполненную хелатирующей смолой для адсорбции и удаления ртути.

Поскольку серная функциональная группа ртути-хелатирующей смолы чувствительна к хлору, количество добавляемого хлора должно быть ограничено значением 5 мг на литр.

45. Хелатирующие смолы могут служить дольше, чем другие адсорбенты, но их регенерация сложна и дорогостояща. Поэтому при высокой концентрации ртути желательно предварительно удалять большую часть ртути сульфидным методом.

Таблица 2

Обменные группы и характеристики хелатирующих смол

Обменная группа	Адсорбируемый ион	Характеристика
Тиоловая система	Hg ²⁺	<ul style="list-style-type: none"> • Может осуществляться селективное удаление ртути
Тиомочевинная система	Hg ²⁺ , Cd ²⁺ , Pb ²⁺ , Zn ²⁺ , Cu ²⁺	<ul style="list-style-type: none"> • Чувствительна к воздействию окислителей, так как хелатирующая группа содержит серу

46. Кроме ртути могут адсорбироваться благородные металлы (золото, платина и палладий).

47. Хелатирующие смолы адсорбируют только растворенные в воде ионы ртути. Следовательно, ртуть, находящаяся не в ионной форме, например, в форме металлической ртути, необходимо ионизировать окислителями и растворять в воде для адсорбирования хелатирующими смолами.

48. Хелатирующие смолы нельзя использовать для обработки окислительных растворов, так как окисляющие вещества приводят к разрушению смолы.

49. Как правило, хелатирующие адсорбционные колонны применяются на последней стадии процесса, так как к этому времени другие потенциально конкурирующие компоненты в сточных водах уже удалены.

3.5.3. Другие адсорбенты

50. Среди других широко используемых адсорбентов следует отметить пропитанный серой активированный уголь, функционализированный активированный оксид алюминия и самосборные монослои на мезопористых опорах.

3.6. Биологическая очистка

51. Биологическое восстановление органических загрязнителей предполагает, в отличие от химической очистки, использование метаболизма микроорганизмов для осуществления окислительно-восстановительных реакций. Ртуть является неорганическим загрязнителем, однако биологическая очистка может использоваться для превращения опасных растворимых соединений ртути в сточных водах в менее растворимые формы, которые затем могут быть удалены с помощью дополнительных методов, таких как адсорбция или осаждение. Этот метод предусматривает восстановление окисленных видов ртути до элементарной ртути с помощью микробного метаболизма в аноксических или анаэробных условиях.

52. Биологическая очистка обычно проводится в стационарных пленочных биореакторах с использованием активированного угля в качестве носителя для сточных вод, образующихся в системах мокрой очистки на крупных сжигательных установках. Аноксическая или анаэробная биологическая очистка для удаления ртути используется в сочетании с другими методами, такими как адсорбция на активированном угле. На некоторых угольных электростанциях для снижения содержания некоторых загрязняющих веществ, включая ионную ртуть, используются аноксические или анаэробные биологические системы, которые, по имеющимся данным, более эффективны, чем процессы отстаивания, химического осаждения или аэробной биологической очистки. Однако, как показывает практика, биологическая очистка ртути в сточных водах хлорно-щелочных заводов, напротив, приводит к более высоким остаточным концентрациям ртути по сравнению с концентрациями, которые остаются после применения других распространенных методов борьбы с загрязнением.

53. Еще одним способом сокращения высвобождений ртути в сточные воды является использование системы активированного ила в сочетании со сжиганием осадка и очисткой отходящих газов. Ртуть легко адсорбируется на осадке, поэтому при сжигании осадка необходимо контролировать содержание ртути в выбросах газов. Если осадок не сжигается, то с ним необходимо обращаться экологически безопасным способом и его не следует использовать, например, в качестве корма животных или для компостирования.

3.7. Мембранная фильтрация

54. Мембранная фильтрация позволяет удалять из воды широкий спектр загрязняющих веществ. Эта технология используется в ограниченных масштабах для очистки сточных вод, загрязненных ртутью. Перед проведением мембранной фильтрации может осуществляться предочистка для того, чтобы ртуть образовала осадок или соосадок, который может быть более эффективно удален путем применения данной технологии.

55. Мембранная фильтрация эффективна при проведении очистки от ртути, однако используется реже, поскольку отличается более высокими затратами и дает больший объем остатков, чем другие технологии очистки от ртути. Кроме того, она в большей степени зависит от разных загрязнителей, содержащихся в неочищенной воде, и ее характеристик. Взвешенные твердые частицы, органические соединения, коллоиды и другие загрязнители могут вызывать обрастание мембран.

3.8. Другие методы контроля высвобождений на землю и в воды

56. К значительным антропогенным точечным источникам высвобождений на землю и в воды можно отнести сбросы сточных вод, прямые сливы в воды или на неконтролируемых полигонах с грунтовой засыпкой. Высвобождениям, возникающим в результате регулирования ртутных отходов, посвящена статья 11, которая требует, чтобы Стороны регулировали экологически безопасным образом ртутные отходы, как они определены в пункте 2 этой статьи, с учетом руководящих принципов, разработанных в соответствии с Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

57. В случае преднамеренного использования ртути в промышленных процессах или, когда она содержится в сырье или топливе, переход к использованию безртутных процессов, а также сырья или топлива с низким содержанием ртути позволяет сократить высвобождения ртути на землю и в воды.

4. Методы, применяемые в отношении конкретных источников высвобождений

4.1. Высвобождения из систем контроля загрязнения воздуха

58. К системам контроля загрязнения воздуха, используемым на объектах, входящих в перечень потенциально соответствующих точечных источников, относятся:

- a) электростатические пылеуловители;
- b) тканевые фильтры;
- c) мокрые скрубберы для удаления твердых частиц;
- d) мокрая десульфуризация отходящих газов;
- e) сухая десульфуризация отходящих газов;
- f) селективное каталитическое восстановление.

59. Во всех системах мокрой очистки дымовых газов на сжигательных установках образуются сточные воды, которые вследствие используемого топлива и материалов содержат, помимо прочих компонентов, ртуть. Одним из основных источников сточных вод в этом контексте является мокрый известняковый скруббер, используемый на многих электростанциях для десульфуризации дымовых газов.

60. К числу методов предотвращения и контроля загрязнения воды ртутью в результате выбросов предприятий, применяющих очистку отходящих или дымовых газов, относятся такие методы, как осаждение, ионный обмен и биологическая очистка. Растворенные металлы обычно удаляются путем осаждения гидроксидом и (органос)сульфидами. Ртуть не может быть осаждена гидроксидом, однако ее можно осаждать с помощью (органос)сульфидов.

61. Фильтрация с применением мембран, например керамических мембран из карбида кремния, может использоваться для очистки сточных вод, образующихся в мокрых скрубберах (конденсата дымовых газов печи).

62. В методе скрубберной очистки морской водой используются свойства морской воды, обеспечивающие поглощение и нейтрализацию диоксида серы в дымовых газах. Введение активированного угля в поток дымовых газов, а также использование рукавного фильтра перед

десульфуризацией дымовых газов морской водой позволяет снизить выбросы ртути в воду. Морская вода удаляет растворимую окисленную ртуть из дымовых газов, но в отличие от известняковой десульфуризации дымовых газов, в случае которой ртуть остается в гипсовом побочном продукте, морская вода сбрасывается обратно в окружающую среду вместе с ртутью, улавливаемой из дымовых газов. В сбросах в воду содержатся также ионы сульфата и хлора, которые являются естественными компонентами морской воды. Сброс либо отводится в море вместе с потоком воды, либо может разбрызгиваться и направляться в атмосферу в месте расположения водоаэрационных бассейнов, используемых для охлаждения воды.

63. При использовании сухих методов снижения загрязнения, например при применении тканевых фильтров, образуются твердые отходы, такие как пыль и зола. Такие отходы должны удаляться экологически безопасным способом в целях предотвращения высвобождения ртути в результате выщелачивания.

4.2. Сжигание угля

64. Методы, используемые в системах контроля загрязнения воздуха, описанные в подразделе 4.1, могут применяться и на установках по сжиганию угля.

65. Предочистка топлива перед сжиганием часто проводится с целью снижения загрязнения окружающей среды, в том числе выбросами ртути. Такая предочистка может включать очистку, смешивание с другим топливом и (или) использование присадок. Эффективность удаления ртути при обычной очистке угля может сильно варьироваться в зависимости от источников угля и характера присутствующей в нем ртути.

66. При мокрой очистке угля ртуть поступает в сточные воды. Растворенная ртуть может быть осаждена сульфидами, как при обычном методе десульфуризации дымовых газов, используемом при очистке сточных вод, но растворенный органический углерод не восстанавливается обычными методами, применяемыми на электростанциях.

4.3. Нефть и газ

67. Сырая нефть и природный газ состоят в основном из углеводородов. Кроме того, они содержат широкий спектр элементов, в том числе ртуть, в различных концентрациях в зависимости от пласта, стадии переработки и способа использования. Ртуть в своих химических формах присутствует в сырой нефти и природном газе в низких концентрациях от 0,1 до 20 000 частей на миллиард в сырой нефти и от 0,05 до 5000 мкг на нормальный кубический метр в природном газе¹.

68. Будучи природным компонентом сырой нефти и природного газа, ртуть наносит ущерб системам переработки нефти. В газопереработке ртуть может загрязнять и повреждать оборудование, например, криогенные теплообменники. В химическом производстве и нефтепереработке ртуть может отравлять некоторые катализаторы, загрязнять технологические реагенты (например, триэтиленгликоль, который может повторно использоваться в газовых процессах) и поступать в сточные воды.

69. Удаление ртути, собранной системой очистки от ртути (ртутных отходов), зависит от типа используемой системы. В качестве носителя для установок по удалению ртути чаще всего используются сульфиды металлов на инертном материале (например, оксиде алюминия) или насыщенном серой угле. Они являются нерегенерируемыми сорбентами. Отработавший адсорбент следует удалять экологически безопасным способом; следовательно, в случае сжигания отходов ртуть необходимо конденсировать, улавливать и соответствующим образом удалять.

70. Регенерируемые ртутные адсорбенты, в случае которых используется высокое сродство ртути к благородным металлам, таким как золото и серебро, применяются реже. Регенерация установки по удалению ртути осуществляется горячим регенерационным газом, как правило, при температуре около 290°C, причем цикл повторяется по заданному графику, зависящему от мощности установки. Ртуть удаляется из основного технологического потока и концентрируется в регенерационном потоке. Затем ртуть необходимо удалить из регенерационного потока. Как правило, для этого используется небольшая нерегенерационная установка по удалению ртути, в которой затем может потребоваться соответствующая обработка адсорбента. В типичной установке для очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов используются методы удаления нежелательных веществ,

¹ David Lang, Murray Gardner and John Holmes, *Mercury arising from oil and gas production in the United Kingdom and UK continental shelf* (Department of Earth Sciences, University of Oxford, 2012).

включающие удаление нефти, дальнейшее разделение нефти, воды и твердых частиц, биологическую очистку и дополнительную очистку, такую как песчаная фильтрация и (или) ультрафильтрация с последующей фильтрацией активированным углем и (или) обратным осмосом для удаления солей. Для удаления ртути из воды в нефтяной промышленности применяются и другие методы, такие как адсорбция в колоннах на угле, пропитанном серой, и осаждение хлористым железом. В целях предотвращения высвобождений ртути регулирование шламов, отходов от сноса зданий и других видов отходов должно осуществляться экологически безопасным образом.

4.4. Производство первичных ртутьсодержащих металлов

71. Ртутные рудники представляют собой экологическую проблему из-за наличия хвостохранилищ, обычно называемых «кальцинатами», которые загрязняют водосборные бассейны отложениями, обогащенными ртутью. На отдельных рудниках на качество воды и биоту оказывает влияние рудничный водоотлив, который часто бывает кислотным и имеет повышенное содержание ртути и других токсичных металлов. Ртутные руды, состоящие в основном из киновари, перерабатываются во вращающихся печах и ретортах, а элементарная ртуть извлекается из конденсационных систем. В процессе обжига в кальцинатах образуются и концентрируются более растворимые, чем киноварь, фазы ртути. Различия в минералогии и геохимии следовых металлов отражаются на составе рудничного водоотлива. Концентрация ртути и метилртути в рудничном водоотливе относительно невелика в месте сброса из горных выработок, однако концентрация обоих видов ртути значительно возрастает в рудничном водоотливе, проходящем через кальцинаты и вступающем с ними в реакцию.

72. Кроме того, в процессе очистки ртути образуются сточные воды и осадок, которые поступают на первичную обработку (отстаивание). Переливные воды далее сбрасываются в пруд-испаритель. Богатые ртутью твердые частицы после удаления жидких компонентов возвращаются во вращающуюся печь как из отстойника, так и из пруда-испарителя для извлечения ртути. Сточные воды и шламы металлургического производства отделяются от других промышленных стоков предприятия и очищаются с использованием методов, описанных в разделе 3 и подразделе 4.1.

4.5. Производство цветных металлов

73. Ртуть содержится в качестве следового элемента во многих рудах цветных металлов, и добыча и переработка этих руд может приводить к мобилизации ртути и ее выбросу в атмосферу или высвобождению на землю и в воды. Концентрация ртути в руде и концентратах может варьироваться в зависимости от геологических условий. Накапливание хвостов в процессе добычи и обогащения может приводить к воздействию кислорода и воды на ртутьсодержащие минералы и к процессам выщелачивания, что может повлечь за собой высвобождения ртути в водные системы или почву.

74. При производстве цветных металлов термическая обработка металлургического сырья (например, плавка, обжиг и другие высокотемпературные технологические операции) может приводить к выбросам ртути в атмосферу или к ее высвобождению в почву и воду. Основной целью процесса плавки и обжига является преобразование металлов из их природного состояния в руде в чистые металлы. Обычно металлы находятся в природе в виде оксидов, сульфидов или карбонатов, а для их плавки требуется химическая реакция в присутствии восстанавливающего агента, высвобождающего сам металл. При высоких температурах ртуть становится высоколетучей и переходит в газовую фазу или конденсируется на мелких частицах, образующихся в процессе обработки. Поэтому в случае термической обработки требуется применение соответствующих методов контроля загрязнения воздуха для улавливания ртути в различных жидких или твердых формах. Очистку и (или) удаление таких отходов необходимо осуществлять экологически безопасным образом во избежание попадания ртути на землю или в воду.

75. Производство цветных металлов пирометаллургическим и гидрометаллургическим способами связано с образованием различных жидких стоков. Методы, описанные в подразделе 4.1, могут быть использованы для очистки этих стоков от токсичных металлов, в том числе ртути.

76. Не подлежащая повторному использованию вода может быть подвергнута очистке с целью минимизации концентрации загрязняющих веществ, таких как металлы, кислотные вещества и твердые частицы, в конечном стоке, сбрасываемом в водную среду. Для снижения концентрации загрязняющих веществ в воде могут использоваться различные методы, такие как химическое осаждение, отстаивание или флотация, а также фильтрация и ионный обмен.

Эти методы могут применяться как последовательно, так и параллельно, в зависимости от плана управления водными ресурсами на объекте. Могут также предприниматься меры по осаждению твердых частиц и (или) металлов перед смешиванием технологического потока с другими стоками.

4.6. Хлорно-щелочное производство

77. В соответствии со статьей 5 Минаматской конвенции и приложением В к ней хлорно-щелочное производство с использованием ртутных элементов должно быть поэтапно прекращено к 2025 году или к 2030 году, если Стороны зарегистрировали исключение. Цель настоящего подраздела заключается в том, чтобы оказать поддержку Сторонам в осуществлении контроля высвобождений ртути на землю и в воды на период, пока установки для хлорно-щелочного производства с ртутными элементами не будут перепрофилированы или выведены из эксплуатации.

78. Ртуть, используемая в качестве электрода в хлорно-щелочном производстве, может поступать в атмосферу или попадать на землю и в воды. К сточным водам применимы методы, описанные в разделе 3. В двух примерах установок, рассмотренных отраслевой ассоциацией «Еврохлор», представляющей интересы хлорно-щелочной промышленности в Европе, сточные воды обрабатывались гидразином, а затем применялись процессы отстаивания, песчаной фильтрации и фильтрации с применением активированного угля.

4.7. Сжигание отходов

79. Источником ртути в стоках при сжигании отходов является ртуть, содержащаяся в исходных отходах. Как правило, при эксплуатации установок для сжигания отходов регламентируется ограничение количества ртути, содержащегося в сжигаемых отходах.

80. К сточным водам применимы методы, описанные в разделе 3 и подразделе 4.1.

81. В процессе отделения ртути с помощью ионного обмена исходные кислоты и ионно связанные металлы в сточных водах первой, кислотной ступени мокрого скруббера проходят через ртутный ионообменник. Ртуть отделяется с помощью смоляного фильтра. Затем кислота нейтрализуется известковым молоком.

82. Установки, в которых используются ионообменные и (или) адсорбционные технологии, как правило, обеспечивают более низкий уровень выбросов. С экономической точки зрения ионный обмен, по имеющимся данным, является более дорогостоящим по сравнению с альтернативными вариантами.

4.8. Захоронение отходов на полигонах с грунтовой засыпкой

83. Источниками сточных вод на полигонах с грунтовой засыпкой являются загрязненные дождевые стоки, свалочный фильтрат, конденсат свалочного газа, а также хозяйственная деятельность на полигоне, например, водоотведение с территории полигона, мойка колес и использование стоянок с твердым покрытием.

84. Без надлежащего контроля фильтрат способен привести к значительному загрязнению подземных и поверхностных вод. Полигон с грунтовой засыпкой следует проектировать так, чтобы сводились к минимуму образование свалочного фильтрата и возможность утечки неочищенного фильтрата за пределы полигона. Количество и характер фильтрата существенно различаются и зависят от природы отходов, их уплотнения, использования полигонных покрытий и погодных условий (атмосферных осадков).

85. Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из ртути или ртутных соединений, содержащих их или загрязненных ими, в соответствии с Базельской конвенцией содержат дополнительные рекомендации по размещению отходов на полигонах с грунтовой засыпкой.

5. Мониторинг

86. Мониторинг высвобождений ртути в окружающую среду является неотъемлемой частью применения наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля этих высвобождений ртути и поддержания высокого уровня эффективности используемых методов борьбы с загрязнением. Мониторинг высвобождений ртути следует проводить в соответствии с общей передовой практикой и с использованием утвержденных или одобренных методов. Для оценки и обеспечения действенности методов ограничения высвобождений ртути, которые применяются на том или ином объекте,

необходимы репрезентативные, надежные и своевременные данные мониторинга таких высвобождений.

87. Первым этапом мониторинга высвобождений ртути является определение характеристик базового уровня либо путем прямого измерения концентраций ртути в сбросных водах, либо с использованием не прямых измерений для предварительной оценки высвобождений на объекте. В части измерения содержания ртути в воде существуют международные стандарты, такие как ИСО 12846² и ИСО 17852³. Затем через определенные промежутки времени (например, ежедневно, еженедельно, ежемесячно) производятся дальнейшие измерения в целях определения концентрации ртути в сточных водах или высвобождений ртути в конкретный момент времени. Следующим этапом мониторинга являются обобщение и анализ данных по итогам измерений с целью определения динамики высвобождений и эксплуатационных характеристик объекта. Если данные измерений указывают на наличие проблем в какой-либо области, таких как увеличение концентраций ртути с течением времени или пиковые значения высвобождений ртути в связи с определенными операциями на объекте, то в отношении такого объекта должны быть оперативно приняты корректирующие меры.

² Стандарт ИСО 12846:2012 «Качество воды. Определение содержания ртути. Метод с применением спектрометрии атомной абсорбции (ААС) с обогащением и без него».

³ Стандарт ИСО 17852:2006 «Качество воды. Определение содержания ртути. Метод с использованием атомной флуоресцентной спектрометрии».

Приложение II

Проект решения МК-5/[--]: Руководство в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений из соответствующих источников (статья 9)

Конференция Сторон,

ссылаясь на подпункт 7 а) статьи 9 Минаматской конвенции о ртути, согласно которому Конференция Сторон, как только это становится практически возможным, принимает руководящие принципы в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений из соответствующих источников с учетом любых различий между новыми и существующими источниками, а также необходимости сведения к минимуму последствий межсредовых загрязнений,

напоминая также о руководящих указаниях в отношении методологии формирования кадастров высвобождений, принятых в соответствии с подпунктом 7 b) статьи 9 Конвенции¹ Конференцией Сторон на ее четвертом совещании в решении МК-4/5 по высвобождениям ртути,

выражая удовлетворение работой группы технических экспертов, созданной в соответствии с решением МК-2/3 «Высвобождения» и получившей обновленный мандат в соответствии с решением МК-3/4 «Высвобождения ртути», для разработки руководящих принципов, касающихся высвобождений ртути,

1. *принимает*, в соответствии с подпунктом 7 а) статьи 9 Конвенции, Руководство в отношении наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности для контроля высвобождений ртути из соответствующих источников²;
2. *предлагает* Сторонам, в которых имеются соответствующие источники высвобождений ртути, принимать во внимание это руководство при реализации мер по контролю высвобождений ртути и подготовке национального плана по данному вопросу, если таковой предусматривается, в соответствии с пунктом 4 статьи 9;
3. *порукает* секретариату поддерживать использование Сторонами указанного руководства и продолжать работу над ним.

¹ UNEP/MC/COP.4/30.

² UNEP/MC/COP.5/8, приложение.