



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**

Distr.: General
8 March 2005

Russian
Original: English

**Конференция Сторон Стокгольмской конвенции
о стойких органических загрязнителях**

Первое совещание

Пунта-дель-Эсте, Уругвай, 2–6 мая 2005 года

Пункт 6 с) предварительной повестки дня*

**Вопросы для рассмотрения или принятия Конференцией Сторон:
меры по сокращению или ликвидации выбросов, связанных с
отходами: технические руководящие принципы, касающиеся
экологически безопасного регулирования стойких
органических загрязнителей**

**Технические руководящие принципы, касающиеся экологически
безопасного регулирования стойких органических
загрязнителей, разработанные в рамках Базельской конвенции о
контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их
удалением****

Записка секретариата

1. В приложении I к настоящей записке содержится письмо г-жи Сашико Кувабара-Ямамото, Исполнительного секретаря секретариата Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, на имя г-на Джона Бучини, исполняющего обязанности Исполнительного секретаря Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, относительно представления Конференции Сторон Стокгольмской конвенции руководящих принципов, касающихся связанных со стойкими органическими

* UNEP/POPS/COP.1/1.

** Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях, статья 6, пункты 1 d) и 2; Заключительный акт Конференции полномочных представителей по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, Стокгольм, Швеция, 22 и 23 мая 2001 года (UNEP/POPS/CONF/4), добавление I, резолюция 5; доклад Межправительственного комитета для ведения переговоров по международному имеющему обязательную юридическую силу документу об осуществлении международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнителей о работе его шестой сессии (UNEP/POPS/INC.6/22), приложение I, решение МКП-6/5; доклад Межправительственного комитета для ведения переговоров о работе его седьмой сессии (UNEP/POPS/INC.7/28), приложение I, решение МКП-7/6.

загрязнителями отходов, которые были приняты Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее седьмом совещании.

2. В приложении II к настоящей записке содержатся общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими, которые были приняты Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее седьмом совещании.

3. В приложении III к настоящей записке содержатся технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов (ПБД), содержащих их или загрязненных ими, которые были приняты Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее седьмом совещании.

Приложение I

Письмо Исполнительного секретаря секретариата Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением на имя исполняющего обязанности Исполнительного секретаря Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях относительно представления Конференции Сторон Стокгольмской конвенции руководящих принципов, касающихся стойких органических загрязнителей, которые были приняты Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее седьмом совещании

[Перевод с английского]

28 февраля 2005 года

Представление технических руководящих принципов, касающихся экологически безопасного регулирования стойких органических загрязнителей (СОЗ)

Уважаемый г-н Бучини,

С удовольствием сообщая Вам о том, что в решении VII/13 седьмого совещания Конференции Сторон Базельской конвенции, которое проходило в октябре 2004 года в Женеве, были приняты следующие технические руководящие принципы:

- i) общие технические руководящие принципы, касающиеся экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими;
- ii) технические руководящие принципы, касающиеся экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов, полихлорированных терфенилов или полибромированных дифенилов, содержащих их или загрязненных ими.

Во исполнение положений пункта 3 решения VII/13 я представляю через секретариат Стокгольмской конвенции вышеуказанные технические руководящие принципы на рассмотрение первого совещания Конференции Сторон Стокгольмской конвенции в соответствии с пунктом 2 статьи 6 Стокгольмской конвенции.

В этой связи хотела бы сообщить Вам, что в рамках Базельской конвенции продолжается вестись подготовительная работа по нижеследующим техническим руководящим принципам с целью их окончательного согласования и принятия на восьмом совещании Конференции Сторон в 2006 году:

- i) техническим руководящим принципам, касающимся экологически безопасного регулирования отходов, состоящих из таких пестицидов, как альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол, мирекс или токсафен, содержащих их или загрязненных ими;
- ii) техническим руководящим принципам, касающимся экологически безопасного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дибензо-р-диоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ), содержащих их или загрязненных ими; и
- iii) техническим руководящим принципам, касающимся экологически безопасного регулирования отходов, состоящих из дихлор-дифенил-трихлорэтана (ДДТ), содержащих его или загрязненных им.

Хотела бы воспользоваться этой возможностью для того, чтобы искренне поблагодарить все Стороны Стокгольмской конвенции и секретариат Стокгольмской конвенции, а также Отдел ЮНЕП по химическим веществам за их активное участие и неоценимую помощь в разработке этих руководящих принципов. Благодаря их содействию была обеспечена взаимосвязь этих руководящих принципов по их содержанию и их высокое качество. Мы приветствуем их

неизменное участие и сотрудничество в этой области, включая эффективное осуществление этих технических руководящих принципов на национальном и региональном уровнях.

Искренне Ваша,
Сашико Кувабара-Ямамото
Исполнительный секретарь
Секретариат Базельской конвенции/ЮНЕП

Г-ну Джону Бучини
Исполняющему обязанности Исполнительного секретаря
Отдел ЮНЕП по химическим веществам
11-13 chemin de Anémones
1219 Châtelaine/Geneva

Приложение II

Общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими

Содержание

I.	Введение	5
A.	Сфера применения	5
B.	СОЗ	6
II.	Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций	6
A.	Базельская Конвенция	6
1.	Общие положения	6
2.	Положения Базельской конвенции, касающиеся СОЗ	7
a)	ПХД, ПХТ и ПБД	8
b)	СОЗ, являющиеся пестицидами, включая альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, ГХБ, гептахлор, мирекс и токсафен	9
c)	ПХДД и ПХДФ	9
B.	Стокгольмская Конвенция	10
1.	Общие положения	10
2.	Положения, касающиеся отходов	11
III.	Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции	12
A.	Низкое содержание СОЗ	12
B.	Уровни уничтожения и необратимого преобразования	13
C.	Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным	14
IV.	Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)	14
A.	Общие соображения	14
1.	Базельская Конвенция	14
2.	Стокгольмская Конвенция	16
3.	Организация экономического сотрудничества и развития	16
B.	Нормативно-правовая основа	16
1.	Сроки прекращения производства и использования СОЗ	17
2.	Требования, касающиеся трансграничных перевозок	17
3.	Технические требования, предъявляемые к контейнерам, оборудованию, контейнерам для насыпных грузов и хранилищам, содержащим СОЗ	18
4.	Гигиена труда и техника безопасности	18
5.	Техническое описание допустимых методов анализа и отбора проб СОЗ	19
6.	Требования, предъявляемые к объектам по обработке и удалению опасных отходов	19
7.	Общее требование, предъявляемое к информированию, повышению осведомленности и просвещению общественности	19
8.	Загрязненные участки	19
9.	Другие законодательные средства контроля	19
C.	Предупреждение образования отходов и сведение их к минимуму	20
D.	Выявление и инвентарные реестры	20
1.	Выявление	20
2.	Инвентарные реестры	21
E.	Отбор проб, анализ и мониторинг	23
1.	Отбор проб	23
2.	Анализ	24
a)	Различные аспекты национальных стандартов	24
b)	Полевые испытания	25
3.	Мониторинг	25
F.	Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение	26
1.	Обращение с отходами	26
2.	Сбор	26
3.	Упаковка	27
4.	Маркировка	28
5.	Транспортировка	28
6.	Хранение	28

Содержание (продолжение)

G.	Экологически безопасное удаление	30
1.	Предварительная обработка	30
a)	Адсорбция и абсорбция	30
b)	Сушка	30
c)	Механическое разделение	31
d)	Перемешивание	31
e)	Масляно-водяное разделение	31
f)	Корректировка уровня pH	31
g)	Измельчение	31
h)	Промывка растворителем	31
i)	Термодесорбция	31
2.	Методы уничтожения и необратимого преобразования	32
a)	Щелочное восстановление	32
b)	Катализируемое основанием разложение (КОР)	34
c)	Каталитическое гидродехлорирование (КГД)	37
d)	Сжигание в цементнообжигательной печи в качестве дополнительного топлива	38
e)	Химическое восстановление в газовой фазе (ХВГФ)	40
f)	Сжигание опасных отходов	42
g)	Комбинированная система фотохимического и каталитического дехлорирования (ФХД и КД)	44
h)	Плазменно-дуговые технологии	45
i)	Метод с использованием трет-бутоксид калия (t-BuOK)	47
j)	Сверхкритическое водяное окисление (СКВО) и подкритическое водяное окисление	48
3.	Другие способы удаления в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом	49
a)	Сброс на специально оборудованную свалку	50
b)	Захоронение в подземных выработках	51
4.	Другие способы удаления при низком содержании СОЗ	51
H.	Восстановление загрязненных участков	52
1.	Выявление загрязненных участков	52
2.	Экологически безопасное восстановление	52
I.	Техника безопасности и гигиена труда	53
1.	Большие объемы, высокие концентрации или высокий риск	53
2.	Малые объемы, низкие концентрации или невысокий риск	54
J.	Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций	54
K.	Участие общественности	55

Приложения

I.	Международно-правовые документы	57
II.	Примеры соответствующих национальных нормативных актов	58
III.	Избранные аналитические методы для СОЗ	61
IV.	Финансовые аспекты методов уничтожения и необратимого преобразования	64
V.	Литература	67

Аббревиатуры и сокращения

ГХБ	гексахлорбензол
ДДТ	1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этан
ИАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта
ИМО	Международная морская организация
ИС	изопропиловый спирт
КГД	каталитическое гидрохлорирование
КОР	катализируемое основанием разложение
КС	Конференция Сторон
КЭУ	коэффициент эффективности уничтожения
КЭУУ	коэффициент эффективности уничтожения и удаления
МКП	Межправительственный комитет для ведения переговоров
МОС	Международная организация по стандартизации
НИМ	наилучшие имеющиеся методы
НПД	наилучшие виды природоохранной деятельности
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ОЭХО	опосредованное электрохимическое окисление
ПБД	полибромированный дифенил
ПДЦО	плазменно-дуговая центрифужная обработка
ПКО	плазменный конвертер для переработки отходов
ПХД	полихлорированный дифенил
ПХДД	полихлорированный дибензо-п-диоксин
ПХДФ	полихлорированный дибензофуран
ПХТ	полихлорированный терфенил
РГОС	Рабочая группа открытого состава Базельской конвенции
СКВО	сверхкритическое водяное окисление
СОЗ	стойкий органический загрязнитель
СПЖО	система предварительного подогрева жидких отходов
ТЭ	токсический эквивалент
УТВОП	установка термовосстановительной обработки партий материалов
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ФРТР	Federal Remediation Technologies Roundtable (United States of America)
ФХД	фотохимическое дехлорирование
ХВГФ	химическое восстановление в газовой фазе
ЭКЕ	Экономическая комиссия для Европы
ЭОР	экологически обоснованное регулирование
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЦСИРО	Commonwealth Scientific Industrial Research Organization (Australia)
Pd/C	катализатор Pd/C
t-BuOK	трет-бутоксид калия

Единицы измерения концентрации

мг/кг	миллиграмм на килограмм. Соответствует миллионной доле (млн^{-1}) по массе.
мкг/кг	микрограмм на килограмм. Соответствует миллиардной доле (млрд^{-1}) по массе.
нг/кг	нанограмм на килограмм. Соответствует триллионной доле (трлн^{-1}) по массе.
Мг	мегаграмм (1000 кг или 1 тонна)
кг	килограмм
мг	миллиграмм
нг	нанограмм
Нм^3	нормальный метр кубический; относится к сухому газу, 101,3 кПа и 273,15 К
кВт	киловатт
кВт-ч	киловатт-час
МДж	мегаджоуль
миллион	10^6
миллиард	10^9
триллион	10^{12}
млн^{-1}	долей на миллион
млрд^{-1}	долей на миллиард
трлн^{-1}	долей на триллион

I. Введение

A. Сфера применения

1. В соответствии с решениями V/8 и VI/23 и VII/13 Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, решениями I/4, II/10 и III/8 Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции (РГОС), резолюцией 5 Конференции полномочных представителей по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях и решениями INC-6/5 и INC-7/6 Межправительственного комитета для ведения переговоров (МКП) по международному имеющему обязательную силу документу об осуществлении международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнителей в настоящих общих технических руководящих принципах представлено руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР) отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих или загрязненных ими. В соответствии с пунктом 2 статьи 6 этой Конвенции настоящие руководящие принципы будут рассмотрены Конференцией Сторон Стокгольмской конвенции.

2. Уже разработаны или будут разработаны конкретные технические руководящие принципы по каждой из следующих категорий отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими:

а) полихлорированные дифенилы (ПХД); настоящие технические руководящие принципы также включают полихлорированные терфенилы (ПХТ) и полибромированные дифенилы (ПБД), которые подпадают под действие Базельской конвенции, но не являются СОЗ, подпадающими под действие Стокгольмской конвенции;

б) относящиеся к СОЗ пестициды альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол (ГХБ), мирекс и токсафен;

с) ГХБ как промышленное химическое вещество¹;

д) 1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этан (ДДТ); и

е) полихлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ) (включая непреднамеренно производимые ПХД и гексахлорбензолы (ГХБ).

3. Содержащиеся в настоящем документе руководящие принципы призваны служить самостоятельным общим руководством, а также своего рода "зонтичным" руководством, предназначенным для использования в сочетании с пятью конкретными техническими руководствами.

4. В этой связи настоящие общие технические руководящие принципы обеспечивают:

а) общее руководство по регулированию отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими; и

б) основу для рассмотрения вопросов, упомянутых в пункте 2 статьи 6 Стокгольмской конвенции (см. подраздел 2 главы II, раздел В о положениях Стокгольмской конвенции, касающихся отходов).

5. Рассматриваемые в настоящих руководящих принципах соображения, касающиеся экологически безопасного удаления отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, включают и вопросы предварительной обработки, поскольку она может иметь важное значение при определении метода удаления. В руководящих принципах содержатся также рекомендации в отношении сокращения или ликвидации выбросов в окружающую среду в процессе удаления и обработки отходов.

6. Отмечается, что руководство по наилучшим имеющимся методам (НИМ) и наилучшим видам природоохранной деятельности (НПД) в том, что касается предупреждения или сведения к

¹ ГХБ упоминается в списке трижды, что отражает его статус как промышленного химического вещества, пестицида (фунгицида) и непреднамеренно производимого СОЗ.

минимуму образования и выброса непреднамеренно произведенных СОЗ из антропогенных источников, перечисленных в приложении С к Стокгольмской конвенции, предусмотрено в Стокгольмской конвенции и разрабатывается группой экспертов, которая была учреждена с этой целью Межправительственным комитетом для ведения переговоров Стокгольмской конвенции на его шестой сессии.

В. СОЗ²

7. Как правило, СОЗ имеют антропогенное происхождение. Некоторое количество отдельных СОЗ, например, СОЗ, перечисленных в приложении С к Стокгольмской конвенции, образуется также в результате естественных процессов.
8. Факторами, которые послужили толчком к разработке Стокгольмской конвенции, являются свойства СОЗ (токсичность, стойкость и биоаккумуляция), возможность их переноса на большие расстояния и их присутствие повсюду в мире в экосистемах и организме человека. Кроме того, как отмечается в подразделе 2 раздела А главы II ниже, отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, являются отходами, включенными в приложения I и VIII к Базельской конвенции.
9. Несоблюдение правил обработки или удаления отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, может привести к выбросу СОЗ. Образование и непреднамеренный выброс СОЗ может произойти и в результате применения некоторых технологий удаления.

II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций

10. Помимо Базельской и Стокгольмской конвенций имеются и другие международные документы, касающиеся СОЗ. Они перечислены в приложении I ниже.

А. Базельская конвенция

1. Общие положения

11. В Базельской конвенции, вступившей в силу 5 мая 1992 года, предусмотрено, что любая трансграничная перевозка отходов (экспорт, импорт или транзит) разрешается лишь тогда, когда сама перевозка и удаление таких опасных или иных отходов осуществляются экологически обоснованным способом.
12. В пункте 1 статьи 2 ("Определения") Базельской конвенции отходы определяются как "вещества или предметы, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с положениями национального законодательства". В пункте 4 удаление определяется как "любая операция, определенная в приложении IV" к Конвенции. В пункте 8 ЭОР опасных или других отходов определяется как "принятие всех практически возможных мер для того, чтобы при использовании опасных или других отходов здоровье человека и окружающая среда защищались от возможного отрицательного воздействия таких отходов".
13. В пункте 1 статьи 4 ("Общие обязательства") определяется процедура, посредством которой Стороны, осуществляя свое право на запрещение импорта опасных или других отходов с целью удаления, информируют другие Стороны о своем решении. Подпункт а) пункта 1 гласит: "Стороны, осуществляя свое право на запрещение импорта опасных или других отходов с целью удаления, информируют другие Стороны о своем решении согласно статье 13". Подпункт b) пункта 1 гласит: "Стороны запрещают или не разрешают экспорт опасных и других

² Дополнительную информацию о свойствах СОЗ можно получить из разных источников, в том числе из Агентства по регистрации токсичных веществ и заболеваемости, Глобальной программы действий по защите морской среды от загрязнения в результате осуществляемой на суше деятельности и Международной программы по химической безопасности Всемирной организации здравоохранения (1995 год). См. приложение V ниже (Литература).

отходов в направлении Сторон, которые ввели запрет на импорт таких отходов, если они получили об этом уведомление согласно подпункту а)".

14. В подпунктах а)-d) пункта 2 статьи 4 содержатся ключевые положения Базельской конвенции, касающиеся ЭОР, сведения к минимуму производства отходов и методов удаления отходов, смягчающих отрицательные последствия для здоровья человека и окружающей среды:

"Каждая Сторона принимает надлежащие меры с тем, чтобы:

- а) обеспечить сведение к минимуму производства опасных и других отходов в своих пределах с учетом социальных, технических и экономических аспектов;
- б) обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экологически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления. Эти объекты, по возможности, должны быть расположены в ее пределах;
- с) обеспечить, чтобы лица, участвующие в использовании опасных и других отходов в ее пределах, принимали такие меры, которые необходимы, для предотвращения загрязнения опасными и другими отходами в результате такого обращения и, если такое загрязнение все же происходит, для сведения к минимуму его последствий для здоровья человека и окружающей среды;
- д) обеспечить, чтобы трансграничная перевозка опасных и других отходов была сведена к минимуму в соответствии с экологически обоснованным и эффективным использованием таких отходов, и осуществлялась таким образом, чтобы здоровье человека и окружающая среда были ограждены от отрицательных последствий, к которым может привести такая перевозка".

2. Положения Базельской конвенции, касающиеся СОЗ

15. Виды отходов, подпадающие под действие Базельской конвенции, описаны в статье 1 ("Сфера действия Конвенции"). В пункте 1 а) статьи 1 Базельской конвенции изложены два условия, которые позволяют определить, считаются ли "отходы" "опасными отходами", подпадающими под действие Конвенции: во-первых, отходы должны входить в любую категорию, указанную в приложении I к Конвенции ("Категории веществ, подлежащих регулированию"), и, во-вторых, они должны обладать хотя бы одним из свойств, перечисленных в приложении III к Конвенции ("Перечень опасных свойств").

16. В приложении I указаны, в частности, следующие отходы, которые могут состоять из СОЗ, содержать их или быть загрязнены ими:

- | | |
|-----|--|
| Y2 | Отходы производства и переработки фармацевтической продукции |
| Y3 | Ненужные фармацевтические товары, лекарства и препараты |
| Y4 | Отходы производства, получения и применения биоцидов и фитофармацевтических препаратов |
| Y5 | Отходы производства, получения и применения консервантов древесины |
| Y6 | Отходы производства, получения и применения органических растворителей |
| Y7 | Отходы тепловой обработки и облагораживания материалов, содержащие цианиды |
| Y8 | Ненужные минеральные масла, не пригодные для первоначально запланированного применения |
| Y9 | Отходы в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводородов/воды |
| Y10 | Ненужные вещества и продукты, содержащие полихлорированные дифенилы (ПХД), и/или полихлорированные терфенилы (ПХТ), и/или полибромированные дифенилы (ПБД) или их примеси |
| Y11 | Ненужные смолистые отходы перегонки, дистилляции или любой пиролизической обработки |
| Y12 | Отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы |
| Y13 | Отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев/связывающих материалов |
| Y14 | Ненужные химические вещества, полученные в ходе научно-исследовательских работ или учебного процесса, природа которых еще не выявлена, и/или которые являются новыми, и чье воздействие на человека и/или окружающую среду еще не известно |

Y16	Отходы производства, получения и применения фотохимикатов или материалов для обработки фотоматериалов
Y17	Отходы обработки металлических и пластмассовых поверхностей
Y18	Остатки от операций по удалению промышленных отходов
Y39	Фенолы; фенольные соединения, включая хлорфенолы
Y40	Эфиры
Y41	Галогенизированные органические растворители
Y42	Органические растворители, за исключением галогенизированных растворителей
Y43	Любые материалы типа полихлорированного дибензо-п-идиоксина
Y44	Любые материалы типа полихлорированного дибензо-п-идиоксина
Y45	Органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

17. Например, ПХДД и ПХДФ могут образовываться непреднамеренно в процессе изготовления хлорфенолов, использовавшихся в качестве консервантов древесины, красок и клеев, а также в процессе изготовления других промышленных химических веществ и пестицидов. ПХДД и ПХДФ могут содержаться также в шлаках и летучей золе, образующихся в ходе операций по удалению промышленных отходов. Некоторые СОЗ, являющиеся пестицидами, использовались или используются в качестве биоцидов. ПХД широко использовались в прошлом при производстве добавок к краскам, связывающих материалов и пластмасс. ГХБ использовался в качестве промежуточного соединения или добавки в различных производственных процессах, в том числе при производстве синтетического каучука, пиротехнических средств и боеприпасов, красителей и пентахлорфенола. Кроме того, как известно, процесс образования ПХД и ГХБ аналогичен процессам образования ПХДД и ПХДФ.

18. Предполагается, что перечисленные в приложении I отходы обладают одним или несколькими опасными свойствами, перечисленными в приложении III, как, например, "Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания) (H11)", "Экотоксичные вещества" (H12) и "Токсичные (ядовитые) вещества" (H6.1), если только в результате "национальных тестов" не было установлено, что они не обладают этими свойствами. Национальные тесты могут использоваться для идентификации конкретного опасного свойства, указанного в приложении III к Конвенции, до тех пор, пока это опасное свойство не будет определено в полном объеме. В настоящее время в рамках Базельской конвенции готовятся руководства по каждому опасному свойству, включенному в приложение III.

19. В перечне A приложения VIII к Конвенции описываются отходы, которые "характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 а) статьи 1", хотя "их включение в настоящее приложение не исключает возможности использовать приложение III для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными". В перечне B приложения IX перечислены отходы, которые не являются отходами, подпадающими под действие пункта 1 а) статьи 1, если только они не содержат материал, фигурирующий в приложении I, в том объеме, при котором проявляется какое-либо из свойств, перечисленных в приложении III. В частности, к СОЗ относятся следующие отходы, включенные в приложение VIII:

а) ПХД, ПХТ и ПБД

A1180	Отходы электрических или электронных агрегатов или лом ³ , содержащие такие компоненты, как аккумуляторы и другие батареи, включенные в перечень A, ртутные выключатели, стекло катодных трубок и другое активированное стекло и ПХД-конденсаторы или загрязненные элементами, включенными в приложение 1 (например, кадмием, ртутью, свинцом, полихлорированными дифенилами), в той степени, в которой они могут обладать характеристиками, перечисленными в приложении III (см. соответствующую статью в перечне B B1110) ⁴ ;
-------	---

³ Эта статья не включает лом агрегатов электрогенераторов.

⁴ Уровень концентрации ПХД в 50 мг/кг или более.

A3180 Отходы, вещества и продукты, содержащие, состоящие из или загрязненные полихлорированными дифенилами (ПХД), полихлорированными терфенилами (ПХТ), полихлорированными нафталинами (ПХН), или полибромированными дифенилами (ПБД) или любыми другими полибромированными аналогами этих соединений, уровень концентрации которых составляет 50 мг/кг или более⁵;

б) СОЗ, являющиеся пестицидами, включая альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, ГХБ, гептахлор, мирекс и токсафен

A4030 Отходы производства, получения и использования биоцидов и фитофармацевтических средств, включая отходы пестицидов и гербицидов, не соответствующие спецификации, с просроченным сроком годности⁶ или не пригодные для первоначального запланированного применения;

с) ПХДД и ПХДФ

A4110 Отходы, содержащие, состоящие из, или загрязненные любым из нижеприведенных веществ:

- любой аналог полихлорированного дибензофурана;
- любой аналог полихлорированного дибензодиоксина.

20. В перечень А приложения VIII включен ряд отходов или категорий отходов, которые могут содержать СОЗ или быть загрязнены ими, в том числе:

A1090 Зола от сжигания изолированной медной проволоки
A1100 Пыль и остатки в газовых очистных системах на медеплавильных установках
A2040 Отходы гипса, возникающие в результате промышленных химических процессов, когда они содержат элементы, перечисленные в приложении I, в той степени, в которой проявляются опасные характеристики, перечисленные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В В2080)
A2060 Летучая зола электростанций, работающих на угле, содержащая вещества, включенные в приложение I, в концентрациях, достаточных для того, чтобы проявились характеристики, определенные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В В2050)
A3020 Отходы минеральных масел, не пригодные для их первоначально предполагавшегося использования
A3040 Отходы термальных (теплопроводных) жидкостей
A3050 Отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев связывающих материалов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В (см. соответствующую статью в перечне В В4020)
A3070 Отходы фенола, соединений фенола, включая хлорфенол в форме жидкостей или осадков
A3090 Кожаная пыль, зола, осадки и мука, содержащие соединения шестивалентного хрома или биоциды (см. соответствующую статью в перечне В В3100)
A3100 Обрезки и другие отходы кожи или отходы, содержащие кожу, не пригодные для производства кожаных изделий, содержащие соединения шестивалентного хрома или биоциды (см. соответствующую статью в перечне В В3090)
A3110 Отходы мехового производства, содержащие соединения шестивалентного хрома или биоциды или инфекционные вещества (см. соответствующую статью в перечне В В3110)
A3120 Пух – легкая фракция в результате измельчения

⁵ Уровень в 50 мг/кг считается приемлемым на международном уровне для всех отходов. Тем не менее, многие отдельные страны для конкретных отходов установили более низкие регламентационные уровни (например, 20 мг/кг).

⁶ Термин "просроченный срок годности" означает вещество, не использованное в течение периода, рекомендованного изготовителем.

A3150	Отходы галоидированных органических растворителей
A3160	Остатки галоидированных и негалоидированных отходов неводной дистилляции, возникающие в результате осуществления операций по восстановлению органического растворителя
A4010	Отходы производства, приготовления и использования фармацевтических продуктов, исключая отходы, перечисленные в перечне В
A4020	Клинические и связанные с этим отходы; т. е. отходы, возникающие в результате медицинской, парамедицинской, зубоврачебной, ветеринарной или иной аналогичной практики, и отходы, накапливающиеся в больницах и других учреждениях в ходе осмотра и лечения пациентов или же осуществления научно-исследовательских проектов
A4040	Отходы производства, получения и применения консервантов древесины ⁷
A4070	Отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы, за исключением отходов, перечисленных в перечне В (см. соответствующую статью в перечне В В4010)
A4100	Отходы установок по регулированию промышленного загрязнения в результате очистки отходов газов за исключением отходов, перечисленных в перечне В
A4130	Отходы упаковок и контейнеров, содержащие вещества, перечисленные в приложении I, в концентрациях, достаточных для проявления опасных характеристик, определенных в приложении III
A4140	Отходы, состоящие из или содержащие химические вещества, не соответствующие спецификации или с просроченным сроком годности, соответствующие категориям, определенным в приложении I, и проявляющие характеристики опасности, определенные в приложении III ⁸
A4150	Отходы химических веществ, возникающие в ходе научно-исследовательских работ или учебного процесса, природа которых еще не выявлена и/или которые являются новыми, и чье воздействие на здоровье и/или окружающую среду еще не известно
A4160	Отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В В2060).

21. Как указывается в пункте 1 b) статьи 1, "отходы, которые не охватываются пунктом а), но которые определены или считаются опасными в соответствии с внутренним законодательством государства экспорта, импорта или транзита, являющегося Стороной", также подпадают под действие Базельской конвенции.

В. Стокгольмская конвенция

1. Общие положения

22. Цель Стокгольмской конвенции, вступившей в силу 17 мая 2004 года, изложена в статье 1 ("Цель"): "Учитывая принцип принятия мер предосторожности, закрепленный в Принципе 15 Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию, цель настоящей Конвенции заключается в охране здоровья человека и окружающей среды от стойких органических загрязнителей".

23. В Стокгольмской конвенции выделяется две категории СОЗ:

- а) преднамеренно производимые СОЗ, производство и использование которых подлежит:
 - i) ликвидации в соответствии с положениями статьи 3 и приложения А; или
 - ii) ограничению в соответствии с положениями статьи 3 и приложения В;

⁷ Эта статья не включает древесину, обработанную с помощью химических консервантов древесины.

⁸ Термин "просроченный срок годности" означает вещество, не использованное в течение периода, рекомендованного изготовителем.

b) непреднамеренно производимые СОЗ, в отношении которых Сторонам надлежит принимать предусмотренные в соответствии со статьей 5 и приложением С меры, направленные на сокращение совокупных выбросов из антропогенных источников в целях их постоянной минимизации и, если это осуществимо, окончательного устранения.

24. В пункте 1 статьи 7 (Планы выполнения) Конвенции предусмотрено, что каждая Сторона:

- "a) разрабатывает и стремится осуществлять план выполнения своих обязательств, предусмотренных настоящей Конвенцией;
- b) направляет свой план выполнения Конференции Сторон в течение двух лет после даты вступления для нее в силу настоящей Конвенции; и
- c) пересматривает и обновляет соответствующим образом свой план выполнения на периодической основе и в соответствии с процедурой, которая будет определена в решении Конференции Сторон".

2. Положения, касающиеся отходов

25. В статье 6 ("Меры по сокращению или ликвидации выбросов, связанных с запасами и отходами") содержатся следующие положения, касающиеся отходов:

"1. Для обеспечения того, чтобы запасы, состоящие из химических веществ, перечисленных либо в приложении А, либо в приложении В, или содержащие их, и отходы, включая продукты и изделия, превратившиеся в отходы, состоящие из химического вещества, включенного в приложение А, В или С, содержащие его или зараженные им, регулировались таким образом, чтобы была обеспечена охрана здоровья человека и окружающей среды, каждая Сторона:

- a) разрабатывает соответствующие стратегии для выявления:
 - i) запасов, состоящих из химических веществ, перечисленных в приложениях А или В или содержащих их; и
 - ii) продуктов и изделий, находящихся в употреблении, и отходов, состоящих из химического вещества, включенного в приложения А, В или С, а также содержащих их или зараженных ими;
- b) выявляет, по мере возможности, запасы, состоящие из химических веществ, перечисленных в приложении А или В, или содержащих их, на основе стратегий, указанных в подпункте a);
- c) соответствующим образом обеспечивает безопасное, эффективное и экологически рациональное регулирование запасов. Запасы химических веществ, перечисленных в приложении А или В, после того как они не разрешаются к использованию в соответствии с каким-либо конкретным исключением в приложении А или конкретным исключением или приемлемой целью, содержащейся в приложении В, за исключением запасов, разрешенных к экспорту на основании пункта 2 статьи 3, считаются отходами и подлежат регулированию в соответствии с положениями подпункта d);
- d) принимает соответствующие меры для обеспечения того, чтобы такие отходы, включая продукты и изделия, превратившись в отходы:
 - i) обрабатывались, собирались, транспортировались и хранились экологически безопасным образом;
 - ii) удалялись таким образом, чтобы содержащиеся в них стойкие органические загрязнители уничтожались или необратимо преобразовывались и не проявляли свойств стойких органических загрязнителей или удалялись иным экологически безопасным образом в том случае, если уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом или содержание стойких органических загрязнителей низкое, с учетом международных правил, стандартов и руководящих принципов, включая те, которые могут быть разработаны в соответствии с пунктом 2 и соответствующих глобальных и региональных режимов, определяющих регулирование опасных отходов;

- iii) не разрешалось удалять таким образом, который может приводить к рекуперации, рециркуляции, утилизации, прямому повторному использованию или альтернативным видам использования стойких органических загрязнителей; и
 - iv) не перемещались через международные границы без учета международных правил, стандартов и руководящих принципов;
 - e) принимает усилия для разработки соответствующих стратегий по выявлению участков, зараженных химическими веществами, перечисленными в приложениях А, В или С; в случае проведения работ по восстановлению этих участков такие работы должны вестись экологически безопасным образом.
2. Конференция Сторон тесно сотрудничает с соответствующими органами Базельской Конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, в частности:
- a) устанавливает уровни уничтожения и необратимого преобразования, необходимые для обеспечения того, чтобы не проявлять свойства стойких органических загрязнителей, как это указано в пункте 1 приложения D;
 - b) определяет те методы, которые она считает методами экологически безопасного удаления, о чем говорится выше; и
 - c) работает надлежащим образом над установлением уровней концентрации химических веществ, перечисленных в приложениях А, В и С, для определения низкого содержания стойких органических загрязнителей в соответствии с подпунктом d) ii) пункта 1".

26. В пункте 2 a) i) статьи 3, касающемся импорта, предусмотрено следующее: "Каждая Сторона принимает меры для обеспечения того, чтобы химическое вещество, включенное в приложения А или В, импортировалось только для целей экологически безопасного удаления, как это указано в пункте 1 d) статьи 6". По аналогии с этим в пункте 2 b) i) статьи 3 предусмотрено, что каждая Сторона принимает меры для обеспечения того, чтобы химическое вещество, включенное в приложение А, в отношении любого производства или использования которого действует конкретное исключение, или химическое вещество, включенное в приложение В, цель любого производства или конкретного исключения в отношении использования которого является приемлемой, экспортировалось, с учетом любых существующих соответствующих международных процедур предварительного обоснованного согласия, только для цели экологически безопасного удаления, как это указано в пункте 1 d) статьи 6".

27. В части II приложения С перечислены категории промышленных источников, способных привести к сравнительно высокому уровню образования СОЗ, перечисленных в приложении С, и их выбросам в окружающую среду. В части III перечисляются категории источников, которые могут вызвать непреднамеренное образование и выброс СОЗ, перечисленных в приложении С. В части V изложены общие руководящие указания, касающиеся НИМ и НПД.

III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции

A. Низкое содержание СОЗ

28. Как указывается в пункте 2 c) статьи 6 Стокгольмской конвенции, Конференция Сторон Стокгольмской конвенции тесно сотрудничает с соответствующими органами Базельской конвенции, в частности "работает надлежащим образом над установлением уровней концентрации химических веществ, перечисленных в приложениях А, В и С, для определения низкого содержания стойких органических загрязнителей в соответствии с подпунктом d) ii) пункта 1". В соответствии с пунктом 1 d) ii) статьи 6, отходы, состоящие из СОЗ содержащие их или загрязненные ими в количестве, превышающем низкое содержание СОЗ, должны удаляться таким образом, чтобы содержащиеся в них СОЗ уничтожались или необратимо преобразовывались либо удалялись иным экологически безопасным образом, в том случае, если уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом.

29. Учитывая:

- a) необходимость придавать первостепенное значение удалению отходов с высоким содержанием СОЗ, в том числе находящихся на хранении;
- b) наличие соответствующих мощностей для переработки;
- c) адекватность предусмотренных в национальном законодательстве предельных значений; и
- d) наличие соответствующих аналитических методов;
- e) отсутствие знаний и данных,

надлежит временно применять следующие значения низкого содержания СОЗ:

- a) ПХД: 50 мг/кг⁹;
- b) ПХДД и ПХДФ: 15 µg ТЭ/кг¹⁰; и
- c) альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, гептахлор, ГХБ, мирекс и токсафен: 50 мг/кг для каждого из этих СОЗ¹¹.

В. Уровни уничтожения и необратимого преобразования

30. С учетом того, что:

- a) эффективность уничтожения¹² (ЭУ) и эффективность уничтожения и удаления¹³ (ЭУУ) представляют собой функцию величины первоначального содержания СОЗ и не учитывают непреднамеренное образование СОЗ в процессе уничтожения или необратимого преобразования;
- b) ЭУ является важным критерием, облегчающим оценку технологий уничтожения и необратимого преобразования, однако ее иногда бывает трудно определить методами, обеспечивающими возможность воспроизводства и сопоставления результатов, особенно на регулярной основе;
- c) ЭУУ характеризует лишь выбросы в атмосферу;
- d) НИМ и НПД предусматривают безопасные конструктивные и эксплуатационные параметры, включая ожидаемую эффективность уничтожения, применительно к конкретным условиям для каждой отдельно взятой технологии;
- e) НИМ и НПД определены не по всем методам удаления;
- f) существуют соответствующие национальные правовые нормы и международные правила, стандарты и руководящие принципы,
- g) имеющиеся знания и данные недостаточны,

⁹ Определяется в соответствии с национальными или международными методами и нормами для каждого из этих СОЗ.

¹⁰ Токсические эквиваленты, о которых говорится в пункте 2 части IV приложения С к Стокгольмской конвенции, за исключением планарных ПХД.

¹¹ Определяется в соответствии с национальными или международными методами и нормами для каждого из этих СОЗ.

¹² Для расчета коэффициента эффективности уничтожения из массы содержащихся в отходах СОЗ вычитается масса СОЗ в остатках, находящихся в газообразном, жидком или твердом состоянии, и полученная величина делится на массу содержания СОЗ в отходах, т. е. $KЭУ = (\text{содержание СОЗ в отходах} - \text{содержание СОЗ в остатках в газообразном, жидком и твердом состоянии}) / \text{содержание СОЗ в отходах}$.

¹³ Для расчета коэффициента эффективности уничтожения и удаления из массы СОЗ, содержащихся в отходах, вычитается масса СОЗ, содержащихся в газообразных остатках (выбросы дымовых газов), и полученная величина делится на массу СОЗ, содержащихся в отходах, т. е. $KЭУУ = (\text{содержание СОЗ в отходах} - \text{содержание СОЗ в газообразных остатках}) / \text{содержание СОЗ в отходах}$.

надлежит временно применять следующие значения уровней уничтожения и необратимого преобразования, основанные на абсолютных уровнях (т. е. в отношении отходов на выходе процессов обработки):

а) атмосферные выбросы:

ПХДД и ПХДФ: 0,14 нг ТЭ/усл. м³¹⁴,

все другие СОЗ: соответствующие национальные правовые нормы и международные правила, стандарты и руководящие принципы; примеры соответствующих национальных правовых норм приводятся в приложении II;

б) водные выбросы: соответствующие национальные правовые нормы и международные правила, стандарты и руководящие принципы; примеры соответствующих национальных правовых норм приводятся в приложении II;

с) твердые остаточные продукты: должны иметь содержание СОЗ ниже уровня низкого содержания СОЗ, указанного в разделе А настоящей главы выше. Однако если содержание СОЗ, обусловленное непреднамеренным образованием ПХДД/ПХДФ, превышает уровень низкого содержания СОЗ, указанный в разделе А, то такие твердые отходы должны обрабатываться в соответствии с разделом IV.G.

Кроме того, при использовании технологий, предназначенных для уничтожения и необратимого преобразования, следует руководствоваться НИМ и НПД.

С. Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным

31. В разделе G главы IV ниже приводится описание методов, которые считаются экологически безопасными методами удаления (ЭОР) отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими.

IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)

А. Общие соображения

32. Экологически обоснованное регулирование (ЭОР) – это общий стратегический подход, который еще не имеет четкого универсального определения. Тем не менее положения Базельской и Стокгольмской конвенций, касающиеся ЭОР отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими (и в более широком плане - опасных отходов), а также основные эксплуатационные элементы Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (обсуждаемые в следующих трех подразделах) служат для международного сообщества ориентиром, который способствует также реализации усилий по ЭОР, предпринимаемых в разных странах и разных промышленных секторах.

1. Базельская конвенция

33. В пункте 8 статьи 2 Базельской конвенции ЭОР опасных или других отходов определяется как "принятие всех практически возможных мер для того, чтобы при использовании опасных или других отходов здоровье человека и окружающая среда защищались от возможного отрицательного воздействия таких отходов".

34. В пункте 2 b) статьи 4 Конвенции от каждой Стороны требуется принимать надлежащие меры с тем, чтобы "обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экологически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления", а в пункте 2 с) от каждой Стороны требуется "обеспечить, чтобы лица, участвующие в использовании опасных и других отходов в ее пределах, принимали такие меры, которые

¹⁴ Токсические эквиваленты, о которых говорится в пункте 2 части IV приложения С к Стокгольмской конвенции, за исключением планарных ПХД. Величины в усл. м³ - для сухого газа при 101,3 кПа, 273,15 К и 11% O₂.

необходимы для предотвращения загрязнения опасными и другими отходами в результате такого обращения и, если такое загрязнение все же происходит, для сведения к минимуму его последствий для здоровья человека и окружающей среды".

35. В пункте 8 статьи 4 Конвенции требуется, чтобы "экспортируемые опасные или другие отходы использовались экологически обоснованным образом в государстве импорта или других государствах. Руководящие принципы технического характера в отношении экологически обоснованного использования отходов, подпадающих под действие настоящей Конвенции, будут определены Сторонами на их первом совещании". Настоящие технические руководящие принципы и конкретные технические руководящие принципы призваны обеспечить более точное определение ЭОР в контексте отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, включая соответствующие методы обработки и удаления для этих групп отходов.

36. Ряд ключевых принципов, касающихся ЭОР отходов, были сформулированы в Рамочном документе 1994 года о подготовке технических руководящих принципов экологически обоснованного регулирования отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции¹⁵.

37. В целях обеспечения ЭОР отходов в Руководящем документе рекомендуется принять меры для выполнения ряда правовых, организационных и технических условий (критериев ЭОР), в частности для того, чтобы:

- a) механизмы регулирования и приведения в исполнение принятых решений соответствовали применимым правовым нормам;
- b) соответствующие места или объекты имели разрешение заниматься опасными отходами предлагаемым образом и отвечали определенному стандарту технологического оснащения и борьбы с загрязнением, в частности, с учетом уровня технологического развития и борьбы с загрязнением в стране экспорта;
- c) операторы мест или объектов, занимающихся опасными отходами, были обязаны в соответствующих случаях следить за последствиями своей деятельности;
- d) принимались соответствующие меры, если результаты мониторинга указывают на то, что регулирование опасных отходов привело к недопустимым выбросам; и чтобы
- e) лица, занимающиеся регулированием опасных отходов, имели соответствующие полномочия и надлежащую квалификацию для выполнения своих функций.

38. Вопросы ЭОР рассматриваются также в Базельской декларации 1999 года об экологически обоснованном регулировании, принятой Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее пятом совещании. В Декларации Сторонам предлагается активизировать и усилить деятельность и сотрудничество для достижения ЭОР, в частности, путем предотвращения образования, сведения к минимуму, рециркуляции, рекуперации и удаления опасных и других отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции, с учетом социальных, технических и экономических аспектов; и путем дальнейшего сокращения трансграничных перевозок опасных и других отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции.

39. В Декларации указывается, что в этом контексте следует осуществлять ряд мероприятий, включая:

- a) определение и количественную оценку видов отходов, ежегодно производимых странами;
- b) применение подхода, основанного на оптимальной практике, для предотвращения или сведения к минимуму образования опасных отходов и снижения уровня их токсичности, например, использование методов или подходов, связанных с организацией экологически более чистого производства; и
- c) создание объектов или мест, признанных экологически безопасными для регулирования отходов, в частности, опасных отходов.

¹⁵

См. документ Basel Convention 1994 в приложении V (Литература).

2. Стокгольмская конвенция

40. В Стокгольмской конвенции термин "экологически обоснованное регулирование" не определяется. Тем не менее экологически безопасные методы удаления отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, подлежат определению Конференцией Сторон в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции¹⁶.

3. Организация экономического сотрудничества и развития

41. ОЭСР приняла рекомендации по ЭОР отходов, охватывающие ряд различных вопросов, среди которых – основные эксплуатационные элементы руководящих принципов ЭОР для объектов по рекуперации отходов, включая элементы, предшествующие сбору, перевозке, обработке и хранению, а также элементы, следующие за хранением, перевозкой, обработкой и удалением соответствующих остаточных продуктов¹⁷.

42. Основные эксплуатационные элементы заключаются в том, что:

- a) объект должен располагать надлежащей системой экологического регулирования (СЭР);
- b) на объекте должны приниматься достаточные меры для обеспечения охраны и безопасности труда и окружающей среды;
- c) объект должен располагать соответствующей программой мониторинга, учета и отчетности;
- d) объект должен располагать подходящей и адекватной программой подготовки кадров;
- e) объект должен располагать соответствующим планом мер на случай чрезвычайных ситуаций; и
- f) объект должен располагать соответствующим планом закрытия объекта и последующего контроля.

В. Нормативно-правовая основа

43. Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует проанализировать национальные меры контроля, стандарты и процедуры и обеспечить их соответствие этим конвенциям и вытекающим из них обязательствам, в том числе обязательствам, которые касаются ЭОР отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими.

44. В большинстве стран в той или иной форме уже действуют законодательные акты, определяющие общие принципы, полномочия и права в области охраны окружающей среды. В идеале национальное природоохранное законодательство должно включать требования охраны как здоровья человека, так и окружающей среды. Такое законодательство может наделить правительство полномочиями принимать конкретные правила и положения, следить за их исполнением и обеспечивать их исполнение, а также устанавливать меры наказания за их нарушение.

45. В таких законодательных актах, касающихся опасных отходов, должно содержаться также определение опасных отходов, в которое следует включить отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими в концентрациях, превышающих уровни низкого содержания СОЗ, как указано в разделе III.A. Законодательные акты могли бы содержать определение ЭОР и требование соблюдать принципы ЭОР, обеспечивая тем самым выполнение странами положений об ЭОР отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, в том числе их экологически безопасном удалении, как это предусмотрено в настоящих руководящих принципах и Стокгольмской конвенции. Ниже рассматриваются конкретные

¹⁶ Сторонам следует ознакомиться с документом United Nations Environmental Programme (UNEP) 2003 в приложении V (Литература).

¹⁷ См. документ ОЭСР 2004 в приложении V (Литература).

элементы и аспекты нормативно-правовой основы, удовлетворяющей требованиям Базельской и Стокгольмской конвенций и других международных соглашений¹⁸.

1. Сроки прекращения производства и использования СОЗ

46. В законодательных актах следует увязать сроки прекращения производства и использования СОЗ¹⁹ (в том числе в составе продуктов и изделий) со сроками удаления СОЗ после того, как он переходит в категорию отходов. При этом следует установить предельные сроки для удаления отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, во избежание образования крупных запасов, не имеющих четких сроков уничтожения.

2. Требования, касающиеся трансграничных перевозок²⁰

47. Удаление опасных и других отходов следует осуществлять в той стране, где они были произведены, при условии того, что это совместимо с ЭОР. Трансграничные перевозки таких отходов допускаются только в следующих случаях:

- а) если условия, при которых они осуществляются, не создают угрозы для здоровья человека и окружающей среды;
- б) если в стране импорта или другой стране экспортные поставки регулируются экологически безопасным способом;
- в) если страна экспорта не располагает техническими возможностями и необходимыми объектами для удаления таких отходов экологически безопасным и эффективным образом;
- г) если такие отходы необходимы стране импорта в качестве сырья для предприятий по рециркуляции или рекуперации; или
- е) если такие трансграничные перевозки отвечают иным критериям, которые определены Сторонами.

48. Любые трансграничные перевозки опасных или других отходов осуществляются при условии получения предварительного письменного уведомления от страны экспорта и, в соответствующих случаях, предварительного письменного согласия от стран импорта и транзита. Стороны запрещают экспорт опасных и других отходов, если страна импорта запрещает импорт таких отходов. В Конвенции предусмотрено также, что информация, касающаяся любой предлагаемой трансграничной перевозки, должна представляться на общепринятом бланке уведомления и что одобренная партия груза должна сопровождаться документом о перевозке от пункта, из которого начинается трансграничная перевозка, до места удаления.

49. Кроме того, опасные или другие грузы, являющиеся объектом трансграничной перевозки, должны упаковываться, маркироваться и транспортироваться в соответствии с международными правилами и нормами²¹.

¹⁸ Дополнительные рекомендации в отношении создания нормативно-правовой основы, отвечающей требованиям Базельской конвенции, содержатся в следующих документах: Model National Legislation on the Management of Hazardous Wastes and Other Wastes as well as on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Other Wastes and their Disposal (UNEP, 1995a), Basel Convention: Manual for Implementation (UNEP, 1995b) и Basel Convention: Guide to the Control System (UNEP, 1998a). Сторонам Стокгольмской конвенции следует также ознакомиться с предварительным руководством по разработке национальных планов осуществления Стокгольмской конвенции (UNEP, 2003). См. приложение V (Литература).

¹⁹ Следует отметить, что в частях I и II приложения А, а также в приложении В к Стокгольмской конвенции конкретно говорится о прекращении и ограничении производства и применения СОЗ.

²⁰ Относится только к Сторонам Базельской конвенции.

50. Если трансграничная перевозка опасных или других отходов, на которую заинтересованные страны дали согласие, не может быть завершена, страна экспорта обеспечивает, чтобы эти отходы были возвращены в страну экспорта для удаления, если не могут быть найдены иные возможности. В случае незаконного оборота (как он определен в пункте 1 статьи 9) страна экспорта обеспечивает, чтобы эти отходы были возвращены в страну экспорта для их удаления или были удалены в соответствии с положениями Базельской конвенции.

51. Трансграничные перевозки опасных или других отходов между Стороной Базельской конвенции и государством, не являющимся ее Стороной, не допускаются, если не заключены двусторонние, многосторонние или региональные соглашения в соответствии с требованиями статьи 11 Базельской конвенции.

3. Технические требования, предъявляемые к контейнерам, оборудованию, контейнерам для насыпных грузов и хранилищам, содержащим СОЗ

52. Для выполнения требований по ЭОР и конкретных положений Базельской и Стокгольмской конвенций (например, пункта 7 статьи 4 Базельской конвенции и пункта 1 статьи 6 Стокгольмской конвенции) Сторонам, возможно, потребуется принять конкретные нормативные акты с описанием видов контейнеров и мест хранения, пригодных для конкретных СОЗ²². Сторонам следует обеспечить, чтобы контейнеры, которые могут перевозиться в другую страну, соответствовали международным нормам, например, стандартам, установленным Международной ассоциацией воздушного транспорта (ИАТА), Международной морской организацией (ИМО) и Международной организацией по стандартизации (МОС).

4. Гигиена труда и техника безопасности²³

53. Ни в Базельской, ни в Стокгольмской конвенциях нет конкретных положений, требующих от Сторон иметь законодательные акты по охране труда и технике безопасности. Тем не менее для защиты трудящихся от возможного поражения стойкими органическими загрязнителями следует принять соответствующие законодательные меры. Следует, в частности, предусмотреть требования надлежащей маркировки продуктов и выявления соответствующих методов удаления.

54. В большинстве стран положения о гигиене труда и технике безопасности включены в общее законодательство об охране труда или в специальные правовые нормы по вопросам охраны здоровья человека или окружающей среды. Сторонам следует пересмотреть свое действующее законодательство, с тем чтобы обеспечить надлежащее отражение в нем вопросов, касающихся СОЗ, и учет соответствующих аспектов международных соглашений. Вопросы гигиены труда и техники безопасности изучены довольно хорошо, и в этой области имеется множество руководств и справочной литературы, которые облегчат разработку и пересмотр законодательства, политики и технических руководств.

55. В пункте 1 е) статьи 10 ("Информирование, повышение осведомленности и просвещение общественности") Стокгольмской конвенции Сторонам предлагается содействовать и способствовать подготовке рабочих, научных, преподавательских, технических и управленческих кадров. В национальное законодательство по гигиене труда и технике безопасности следует включить положения, касающиеся безопасного обращения с отходами, состоящими из СОЗ, содержащими их или загрязненными ими, и их хранения.

²¹ В этой связи следует использовать Рекомендации Организации Объединенных Наций по перевозке опасных грузов (типовые положения) (UNECE, 2003а - см. приложение V (Литература) или более поздние документы.

²² Сторонам следует ознакомиться с руководящими принципами Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), касающимися хранения пестицидов и отходов пестицидов (FAO, 1996 - см. приложение V (Литература)).

²³ См. также раздел IV.I.

5. Техническое описание допустимых методов анализа и отбора проб CO₃

56. Имеется множество различных методов отбора проб и анализа, которые разрабатывались с разными целями. Надежные и полезные данные могут быть получены лишь в том случае, если методы отбора проб и анализа соответствуют рассматриваемым отходам. Всем Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует разработать законодательные акты или четкие директивные указания, в которых описывались бы допустимые методы отбора проб и анализа каждого вида отходов, содержащих CO₃, включая форму, в которой они встречаются, и их тип. Такие процедуры должны быть международно допустимыми. Это обеспечит сопоставимость представляемых результатов. Более подробную информацию см. в разделе E настоящей главы.

6. Требования, предъявляемые к объектам по обработке и удалению опасных отходов

57. В большинстве стран согласно национальному законодательству необходимо получить соответствующее разрешение, чтобы начать эксплуатацию объекта по обработке и удалению отходов. В таком документе указываются конкретные условия, которые должны соблюдаться, чтобы разрешение оставалось действительным. Для соблюдения требований ЭОР, а также конкретных требований Базельской и Стокгольмской конвенций, возможно, потребуются включить в такой документ конкретные дополнительные требования в отношении отходов, состоящих из CO₃, содержащих их или загрязненных ими.

7. Общее требование, предъявляемое к информированию, повышению осведомленности и просвещению общественности

58. Одним из основных принципов, отраженных в Базельской декларации об экологически обоснованном регулировании и многих других международных соглашениях, является принцип участия общественности. Положения об участии общественности, о котором говорится в разделе IV.K, могут быть включены в законодательство или в программные документы.

8. Загрязненные участки

59. В законодательстве могут быть предусмотрены конкретные положения, предусматривающие составление реестра загрязненных участков и их восстановление экологически безопасным образом (подпункт e) пункта 1 статьи 6 Стокгольмской конвенции).

9. Другие законодательные средства контроля

60. В законодательстве могут быть отражены и другие аспекты регулирования отходов, состоящих из CO₃, содержащих их или загрязненных ими, в течение их жизненного цикла, например:

- a) положения о выборе места и требования, касающиеся хранения, обращения, сбора и перевозки отходов;
- b) требования, касающиеся вывода из эксплуатации, включая:
 - i) проведение инспекции до начала и в процессе вывода из эксплуатации;
 - ii) соблюдение процедур, обеспечивающих охрану здоровья трудящихся и населения, а также окружающей среды в процессе вывода из эксплуатации; и
 - iii) требования, которые должны соблюдаться в данном месте по завершении вывода из эксплуатации;
- c) разработка плана действий на случай чрезвычайных обстоятельств и мероприятий, осуществляемых в случае разлива и аварии, включая:
 - i) процедуры очистки и целевой уровень концентрации отходов после завершения очистки; и
 - ii) требования, касающиеся профессиональной подготовки трудящихся и техники безопасности; и
- d) планы предупреждения образования, сведения к минимуму и регулирования отходов.

С. Предупреждение образования отходов и сведение их к минимуму

61. Первыми и наиболее важными шагами в общем процессе ЭОР отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, являются предупреждение образования таких отходов и сведение их к минимуму. В пункте 2 статьи 4 Базельской конвенции Сторонам предлагается "обеспечить сведение к минимуму производства опасных и других отходов в своих пределах".

62. Программа предупреждения и сведения к минимуму образования отходов включает следующие задачи:

- a) выявить процессы непреднамеренного производства СОЗ и установить возможности применения Стокгольмских руководящих принципов, касающихся НИМ и НПД;
- b) выявить технологии, в рамках которых используются СОЗ и образуются отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими:
 - i) установить, можно ли сократить образование отходов путем изменения технологии, в том числе путем модернизации оборудования; и
 - ii) выявить альтернативные технологии, не связанные с производством отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими;
- c) выявить продукты и изделия, состоящие из материалов на основе СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, а также альтернативные продукты и изделия, не содержащие СОЗ; и
- d) свести к минимуму объем образующихся отходов путем:
 - i) регулярного материально-технического обслуживания оборудования с целью повышения его эффективности и предотвращения разливов и утечек;
 - ii) оперативной локализации разливов и утечек;
 - iii) обеззараживания контейнеров и оборудования, в которых содержатся отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими; и
 - iv) изоляции отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, во избежание загрязнения других материалов.

63. Производителям отходов и крупным последующим промышленным пользователям продуктов и изделий, содержащих СОЗ, (например, изготовителям пестицидов) может быть предъявлено требование разработать планы регулирования отходов. Такие планы должны охватывать все опасные отходы, при этом отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, следует выделить в отдельную категорию.

64. Смешивание отходов, содержащих СОЗ в количествах, превышающих установленное низкое содержание СОЗ, с другими материалами исключительно с целью получения смеси, содержащей СОЗ в количествах ниже установленного низкого содержания СОЗ, не является экологически обоснованным. Вместе с тем смешивание материалов до обработки отходов может требоваться для оптимизации эффективности обработки.

Д. Выявление и инвентарные реестры

1. Выявление

65. В пункте 1 статьи 6 Стокгольмской конвенции от Сторон требуется:

- a) выявлять запасы, состоящие из химических веществ, перечисленных в приложении А или В, или содержащих их; и
- b) разрабатывать соответствующие стратегии для выявления продуктов и изделий, находящихся в употреблении, и отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими.

66. Отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, встречаются в твердом и жидком виде (водные, полуводные, на основе растворителей и эмульсии), и их выбросы могут происходить в виде газов (собственно газов в виде жидкостных дисперсий или аэрозолей, а также в абсорбированном виде на атмосферных загрязняющих веществах).

67. Отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, как правило, образуются в результате деятельности человека, например:

- a) в результате их преднамеренного изготовления;
- b) в качестве побочных продуктов промышленных и других процессов;
- c) как следствие загрязнения материалов или окружающей среды в результате аварии или утечки, которые могут произойти в процессе производства, торговли, использования, вывода из эксплуатации, удаления или перемещения;
- d) как следствие загрязнения материалов в процессе обработки и использования таких продуктов и изделий, как контейнеры, одежда и некоторые виды оборудования (респираторы и т. д.), которые были загрязнены в результате контакта с пестицидосодержащим продуктом;
- e) когда продукты или изделия, загрязненные СОЗ, перестают соответствовать спецификациям, становятся непригодными для первоначально намеченного использования или списываются; и
- f) когда на продукты, содержащие СОЗ, налагается запрет, или когда такие продукты лишаются регистрационных свидетельств.

68. Для выявления отходов ключевое значение имеют знание продуктов или изделий, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, а также изготовителей, торговых наименований и их синонимов и информация о том, где они были изготовлены, как они использовались и кем они использовались. Содержащиеся в Стокгольмской конвенции перечни категорий источников непреднамеренно производимых СОЗ должны помочь руководителям промышленных предприятий и государственным регулирующим органам, а также общественности выявлять отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими.

2. Инвентарные реестры

69. Инвентарные реестры - это важный инструмент для выявления, определения количеств и классификации отходов. Национальный инвентарный реестр может использоваться для:

- a) определения базового количества продуктов, предметов и отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими;
- b) содействия проведению инспекций регулирующих органов;
- c) содействия подготовке планов действий в чрезвычайных ситуациях;
- d) отслеживания хода осуществления мер по минимизации использования этих химикатов и отказа от них.

При составлении инвентарного реестра приоритетное внимание должно уделяться выявлению отходов с высоким содержанием СОЗ.

70. Инвентарный реестр должен, в зависимости от конкретного случая, включать данные о:

производстве СОЗ внутри страны:

- a) импорте/экспорте продуктов и изделий, состоящих из СОЗ или содержащих их;
- b) удалении отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими;
- c) импорте/экспорте таких отходов.

71. Это предполагает сотрудничество соответствующих органов с производителями, пользователями, перевозчиками, таможенными управлениями, объектами по удалению отходов и национальными выделенными центрами Базельской конвенции, а также Стокгольмской конвенции. Для составления национального инвентарного реестра требуются долгосрочная приверженность национальных правительств, сотрудничество обладателей и производителей СОЗ, оптимальные административные процедуры систематического сбора информации и компьютеризированная база данных для хранения информации. Иногда правительству приходится устанавливать соответствующие правила, чтобы обладатели отходов представляли сведения об имеющихся у них запасах и сотрудничали с государственными инспекторами.

72. Начиная составлять инвентарный реестр, необходимо прежде всего определить виды предприятий и объектов, на которых, возможно, использовались СОЗ. Это позволит получить

представление о масштабах предстоящей инвентаризационной деятельности и поможет подготовить предварительный перечень возможных владельцев. Если СОЗ производятся в данной стране или импортируются в нее, то проводимыми на первоначальном этапе консультациями следует охватить также соответствующие предприятия. Такие компании могут указать приблизительное или даже точное количество таких продуктов, применявшихся внутри страны. Эти оценочные данные могут быть чрезвычайно полезными для определения количества уже учтенных химических веществ. К сожалению, иногда такие данные могут отсутствовать.

73. Ниже описаны пять основных этапов составления реестра.

74. **Этап 1. Консультации с основными промышленными предприятиями и объединениями:** государственным должностным лицам следует встретиться с представителями промышленных предприятий, которые могут располагать большим количеством продуктов, изделий или отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, а также с бывшими производителями и поставщиками. Прежде всего следует провести консультации с химическими, сельскохозяйственными, электротехническими и другими крупными промышленными предприятиями, поскольку в их распоряжении может находиться значительная часть имеющихся в стране СОЗ, либо они могут располагать информацией об этих веществах. Государственным должностным лицам следует также установить контакты с неправительственными организациями, чтобы заручиться их поддержкой.

75. **Этап 2. Подготовка персонала:** государственные должностные лица, ответственные за составление реестра, должны всесторонне разбираться в вопросах, касающихся таких продуктов, изделий и отходов. Их подготовка должна охватывать следующие ключевые элементы: выявление продуктов, изделий и отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими; проведение проверок и инспекций; гигиена труда и техника безопасности; и процедура составления и обновления реестра.

76. **Этап 3. Проведение нескольких пробных проверок:** государственным должностным лицам следует побывать на нескольких объектах. Такие посещения преследуют три цели: во-первых, государственные должностные лица ознакомятся с процессом инвентарного учета и фактическими условиями работы на местах; во-вторых, будут проведены дополнительные консультации с представителями промышленных предприятий; в-третьих, будет получена некоторая учетная информация, которая может быть использована в качестве экспериментальных данных при составлении общенационального реестра.

77. **Этап 4. Разработка правил или положений, требующих от владельцев представлять информацию о СОЗ:** следует разработать проект правил или положений, касающихся отслеживания СОЗ и представления правительству такой информации для целей учета. Такие правила или положения должны предусматривать первоначальное представление информации к определенному сроку и ее последующее представление, когда данные реестра изменяются в результате деятельности владельцев или осуществления операций по удалению. Требования, касающиеся отчетности, должны предусматривать предоставление конкретной информации по каждой позиции, подлежащей учету, включая:

- a) название или описание продукта, изделия или отходов;
- b) агрегатное состояние (жидкое, твердое, шламообразное, газообразное);
- c) массу контейнера или прибора (в соответствующем случае);
- d) массу материала, состоящего из СОЗ, содержащего их или загрязненного ими;
- e) количество похожих контейнеров или единиц оборудования;
- f) концентрацию СОЗ в продукте, изделии или отходах;
- g) другие опасные свойства, связанные с данным материалом (горючесть, коррозионная активность, воспламеняемость и т. д.);
- h) местонахождение;
- i) информацию о владельце;
- j) опознавательные ярлыки, серийные номера, отметки и т. д.;
- k) дату внесения в инвентарный реестр; и

л) дату удаления из инвентарного реестра и последующие меры (в соответствующем случае).

78. **Этап 5. Осуществление плана:** прежде чем выполнять требование о представлении инвентарных данных, следует создать национальную инвентарную базу данных. Центральный государственный инвентарный реестр должен обновляться по мере поступления новой информации. Правительства могли бы оказывать владельцам помощь, предоставляя им соответствующую информацию и консультации. Проведение инспекций на местах позволит обеспечить точность внесенной в инвентарный реестр информации²⁴.

79. Кроме того, следует отметить, что в Протоколе 2003 года о регистрах выбросов и переноса загрязнителей к принятой Экономической комиссией для Европы (ЭКЕ) Орхусской конвенции 1998 года о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, содержатся положения, касающиеся такого учета, применимые к СОЗ.

Е. Отбор проб, анализ и мониторинг

80. Ключевыми элементами системы регулирования отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, является отбор проб, анализ и мониторинг, и им следует придавать первоочередное значение в контексте наращивания потенциала в развивающихся странах и осуществления. Отбор проб, анализ и мониторинг должны осуществлять квалифицированные специалисты в соответствии с четко разработанным планом и с использованием международно признанных и одобренных на национальном уровне методов; причем на протяжении всей программы следует использовать один и тот же метод. Кроме того, в отношении таких программ следует применять строгие меры обеспечения качества и контроля за качеством. В случае совершения ошибки в процессе отбора проб, анализа или мониторинга и отклонения от принятых методов полученные данные могут оказаться бесполезными или даже нанести ущерб программе. Поэтому каждой Стороне следует обеспечить организацию подготовки кадров и наличие соответствующих правил и лабораторных мощностей для отбора проб, мониторинга и применения аналитических методов, а также обеспечить соблюдение стандартов.

81. Существуют сотни различных методов отбора проб, мониторинга и анализа, поскольку они применяются с разной целью и поскольку отходы могут находиться в разном физическом состоянии. В задачу настоящего документа не входит обсуждение даже нескольких из таких методов. Тем не менее, в следующих трех разделах рассматриваются ключевые моменты процессов отбора проб, анализа и мониторинга.

1. Отбор проб²⁵

82. В настоящих руководящих принципах термин "отбор проб" обозначает процесс отделения и взятия небольшого количества отходов, находящихся в газообразном, жидком или твердом состоянии, из большого количества отходов для последующего анализа на месте или в лаборатории. Зачастую отходы, в том числе отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, представляют собой неоднородные смеси. Поэтому взять пробу отходов, являющуюся достаточно репрезентативной для всей массы отходов, может быть совсем не просто. Тем не менее главная цель процесса отбора проб отходов заключается в получении репрезентативных проб.

83. Программа отбора проб включает следующие обязательные к исполнению процедуры:

- а) обзор соответствующих нормативных требований и международных норм;

²⁴ Дополнительная информация по инвентарному учету содержится в методическом руководстве по проведению национального инвентарного учета опасных отходов в рамках Базельской конвенции (см. UNEP 2000a в приложении V (Литература)).

²⁵ Дополнительную информацию по вопросам отбора проб можно найти в документе RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance (United States Environmental Protection Agency, 2002 см. приложение V (Литература)).

- b) обследование объекта и материалов, пробы которых должны быть отобраны;
- c) получение материалов и оборудования, требуемых для отбора проб и подготовка к работе на месте или в лаборатории;
- d) определение мест отбора проб и размещения оборудования на объекте;
- e) рассмотрение плана отбора проб на месте и его корректировка при необходимости;
- f) отбор проб;
- g) помещение проб в специальные контейнеры и их герметизация соответствующим составом;
- h) маркирование и учет движения проб;
- i) сохранение проб таким образом, чтобы не допустить деградации материала;
- j) очистка пробоотборников перед забором следующих проб (во избежание перекрестного загрязнения);
- k) заполнение бланков для представления проб и, при необходимости, листов учета лиц, ответственных за сохранность проб;
- l) подкрепление результатов отбора проб записями, фотографиями и видеоматериалами;
- m) перевозка проб к аналитическому оборудованию (на месте или в лаборатории); и
- n) передача проб специалистам по анализу.

84. Для успешного осуществления программы отбора проб необходимо выполнить все эти процедуры. Кроме того необходимо составлять подробную и точную документацию. В ней, в частности, должна указываться информация об используемом оборудовании для отбора проб, фамилия лица, производившего отбор проб, количество проб, описание места отбора проб и соответствующий план или карта, описание проб, время их отбора, описание климатических условий, а также любых необычных обстоятельств. Пробы должны сопровождаться листком учета всех лиц, под контролем которых они находились.

2. Анализ

85. Под анализом понимается определение физических, химических или биологических свойств какого-либо материала с использованием зарегистрированных, прошедших независимую оценку и признанных лабораторных методов. Обычно признанные лабораторные методы публикуются учреждениями и организациями, которые занимаются разработкой стандартов, такими, как Американское общество специалистов по испытаниям материалов, Европейский комитет по стандартизации и МОС. В приложении III ниже перечислены некоторые из таких методов, а также отдельные национальные методы. Страны могут разрабатывать и утверждать собственные специальные методы для проведения определенных видов анализа. Это является вполне допустимым при условии, что по своей точности и надежности они сопоставимы с существующими опубликованными методами, а также что они проверены на совместимость с соответствующими международными стандартами.

86. Несмотря на то, что для анализа разработаны прекрасные методы и оборудование, а сотрудники лаборатории обычно хорошо подготовлены, возможности для ошибок и неточностей в аналитической работе сохраняются. Некоторых из таких ошибок и неточностей можно избежать путем применения национальных стандартов аналитической работы, касающихся СОЗ, с учетом изложенных ниже соображений.

а) Различные аспекты национальных стандартов

87. Каждой стране следует определить в соответствующих руководствах или законодательных актах стандартные методы, которые должны применяться в отношении СОЗ, и условия, при которых должен использоваться тот или иной метод. Если такие конкретные требования отсутствуют, анализ проб, направляемых в лабораторию, может производиться с использованием самого удобного или самого дешевого метода, что не позволяет получить качественные данные. Хотя рекомендации в отношении метода количественной оценки проб разработаны во многих странах, следует также четко определить и другие аспекты

аналитического процесса. Национальными стандартами должны охватываться все нижеперечисленные элементы, касающиеся обеспечения и контроля качества, а также других аспектов анализа отходов:

- a) метод химического анализа или биологического тестирования;
- b) обращение с пробами, предназначенными для анализа отходов, и их хранение;
- c) подготовка проб (сушка, взвешивание, измельчение, химическое разложение и т. д.);
- d) экстрагирование загрязняющих веществ;
- e) ликвидация загрязнений, возникших в ходе работ;
- f) разделение, идентификация и количественная оценка;
- g) обеспечение и контроль качества, например, калибровка оборудования;
- h) представление результатов.

88. Для получения значимых результатов все эти процедуры должны применяться на регулярной основе и надлежащим образом. Для каждой стадии процесса существует множество разных методов. В каждой стране важно прежде всего избрать стандартные методы, а затем обязать коммерческие, государственные и исследовательские лаборатории придерживаться этих методов.

89. Сторонам следует обеспечить наличие соответствующих возможностей и мощностей для анализа каждого вида проб. Если какая-либо страна не располагает требуемыми возможностями и мощностями для конкретного СОЗ или определенных видов проб, ей следует принять меры к тому, чтобы получить доступ к лабораториям в других странах, которые располагают такими возможностями и мощностями.

90. Другими важными аспектами национальной программы аналитических исследований являются сертификация и испытание лабораторий. Все лаборатории должны отвечать определенным стандартам качества, установленным и проверенным правительством, каким-либо независимым органом, например, МОС, или объединением лабораторий.

b) Полевые испытания

91. Полевые испытания - это процедуры определения физических, химических или биологических свойств какого-либо материала или места с помощью портативных инструментов или приборов в реальном масштабе времени. Инструменты и приборы для полевых испытаний, как правило, позволяют собирать и анализировать пробы в течение чрезвычайно короткого периода времени. Кроме того, инструменты и приборы для полевых испытаний обычно являются менее точными и надежными, чем оборудование для отбора проб и анализа, используемое в лабораториях.

92. Однако инструменты для полевых испытаний чрезвычайно необходимы в полевых условиях для выявления материалов, которые могут представлять собой отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими. Кроме того, они облегчают принятие решения о выборе места для взятия дополнительных проб и используются для обнаружения опасных газообразных сред (взрывоопасных, огнеопасных, токсичных), а также для установления источников разлива и утечки. Портативные приборы, оснащенные фотоионизационными или пламенно-ионизационными детекторами, обеспечивают обнаружение паров, содержащих различные органические соединения, или даже отдельных органических веществ. Некоторые страны считают, что некоторые инструменты для полевых испытаний, например аналитические наборы для ПХД, позволяют точно определить, не превышает ли содержание ПХД в отходах допустимый предельный уровень. Тем не менее, такие испытания могут давать "ложноположительные" результаты. Поэтому в случае возникновения каких-либо сомнений в точности результатов, полученных с помощью инструментов для полевых испытаний, а также если результаты предназначены для использования в научных или юридических целях, следует также произвести отбор проб для лабораторного анализа.

3. Мониторинг

93. В пункте 2 b) статьи 10 ("Международное сотрудничество") Базельской конвенции предусмотрено, что Стороны "сотрудничают в области мониторинга последствий использования опасных отходов для здоровья человека и окружающей среды". Пункт 1 статьи 11

Стокгольмской конвенции требует от Сторон поощрять и/или осуществлять соответствующий мониторинг в отношении СОЗ. Программа мониторинга призвана показать, осуществляется ли операция по регулированию опасных отходов так, как это планировалось, и выявить изменения в состоянии окружающей среды, произошедшие в результате такой операции. Полученная в результате программы мониторинга информация предназначена для того, чтобы обеспечить использование в рамках данной операции по регулированию отходов соответствующих видов опасных отходов, выявить и устранить любой нанесенный ущерб, а также определить, не является ли более целесообразным применение альтернативной методики регулирования отходов. С помощью программы мониторинга руководители соответствующих предприятий могут выявить возникшие проблемы и принять соответствующие меры для их устранения²⁶.

Е. Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение

94. Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение представляют собой критически важные этапы процесса, так как в ходе этих этапов вероятность разливов, просыпей, утечек или возгораний (например, при подготовке к хранению или удалению) столь же высока или еще выше, чем в ходе повседневной эксплуатации соответствующего оборудования. При определении конкретных требований, касающихся транспортировки и трансграничной перевозки опасных отходов следует обращаться к Руководству по осуществлению Базельской конвенции (UNEP 1995а), Кодексу международной морской перевозки опасных грузов (ИМО 2002), Кодексу перевозки опасных грузов Международной ассоциации воздушного транспорта и Кодексу перевозки опасных грузов Организации Объединенных Наций.

95. С отходами, состоящими из СОЗ, содержащими их или загрязненными ими в концентрациях выше низких уровней содержания СОЗ, о которых говорится в разделе III.A, следует обращаться как с опасными отходами, во избежание разливов, просыпей и утечек, ведущих к контакту работников с этими веществами, их выбросу в окружающую среду и воздействию на население.

1. Обращение с отходами²⁷

96. В процессе обращения с отходами, состоящими из СОЗ, содержащими их или загрязненными ими, главные задачи состоят в том, чтобы не допустить их воздействия на человека, случайного выброса в окружающую среду и загрязнения других групп отходов. Эти отходы следует также обрабатывать отдельно от других групп отходов, чтобы не допустить загрязнения отходов, свободных от СОЗ. Каждой организации, имеющей дело с такими отходами, следует подготовить соответствующие процедуры, а работники такой организации должны пройти подготовку по вопросам применения этих процедур.

2. Сбор

97. Хотя основная ответственность за надлежащее регулирование отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, возможно, должна быть возложена на крупные предприятия, которые производят эти отходы или имеют их в своем распоряжении, такими отходами обладают и многие менее крупные предприятия. Эти отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, которыми обладают небольшие предприятия, могут включать бытовые или промышленные емкости из-под пестицидов, стартеры люминесцентных ламп, содержащие ПХД, небольшие контейнеры из-под пентахлорфеноловых консервантов для древесины, загрязненные ПХДД и ПХДФ, небольшое количество "чистых" СОЗ в лабораториях

²⁶ Дополнительная информация по вопросам мониторинга содержится в документах Reference Document on the General Principles of Monitoring (European Commission, 2003) и Guidance for a Global Monitoring Programme for Persistent Organic Pollutants (UNEP, 2004a). См. приложение V (Литература).

²⁷ Руководящие принципы безопасного обращения с опасными материалами и предупреждения аварий разработаны, в частности, Международной организацией труда (1999a и 1999b) и ОЭСР (2003) и указаны в приложении V (Литература).

и исследовательских учреждениях, а также покрытые пестицидами семена, используемые в сельском хозяйстве и научных исследованиях. Для обработки такого многообразия опасных отходов многие правительства создают специальные хранилища, куда эти отходы в небольших количествах могут сдаваться владельцем бесплатно или за номинальную плату. Такие хранилища могут создаваться на постоянной или временной основе либо могут располагаться на территории уже существующей промышленной станции по пересылке опасных грузов. Хранилища для сбора отходов и пересылочные станции могут создаваться группами стран на региональной основе или организовываться какой-либо развитой страной для развивающейся страны.

98. В процессе создания и эксплуатации специальных программ сбора отходов, хранилищ и пересылочных станций следует принять меры к тому, чтобы:

- a) распространить информацию о программе, местонахождении хранилищ и графике сбора отходов среди всех потенциальных владельцев отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими;
- b) обеспечить достаточную продолжительность программ сбора отходов для полного сбора всех потенциальных отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими²⁸;
- c) включить в программу, по возможности, все отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими;
- d) обеспечить владельцев отходов подходящими контейнерами и материалами для безопасной перевозки, если они располагают отходами материалов, которые необходимо заново упаковать или обезопасить перед перевозкой;
- e) разработать простые и низкзатратные механизмы сбора отходов;
- f) обеспечить безопасность лиц, доставляющих отходы на хранилища, и работников хранилищ;
- g) обеспечить применение приемлемых методов удаления отходов операторами хранилищ;
- h) обеспечить соответствие программы и объектов всем применимым нормативным требованиям; и
- i) обеспечить отделение отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, от других групп отходов.

3. Упаковка

99. Все отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, должны быть надлежащим образом упакованы для облегчения их перевозки и в качестве меры безопасности для предупреждения утечки и разлива. Существует два вида упаковки опасных грузов: для перевозки и для хранения.

100. Упаковка для перевозки, как правило, регулируется положениями национального законодательства о перевозке опасных грузов. С техническими требованиями, предъявляемыми к упаковке для перевозки, можно ознакомиться в справочных материалах, опубликованных ИАТА, ИМО, ЭКЕ и правительствами стран.

101. Существуют некоторые общие правила в отношении упаковки грузов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, для целей хранения:

- a) упаковка, пригодная для перевозки, как правило, подходит и для хранения;
- b) хранение таких отходов в контейнерах из-под исходной продукции, как правило, является безопасным, если упаковка находится в хорошем состоянии;

²⁸ Для полного сбора отходов, возможно, потребуется несколько лет работы хранилищ на постоянной или периодической основе.

- с) такие отходы ни в коем случае нельзя хранить в контейнерах, которые не были предназначены для содержания таких отходов или на которых неверно указано содержимое контейнеров;
- д) контейнеры, эксплуатационные свойства которых ухудшаются или которые считаются ненадежными, следует опорожнить или поместить в надежную внешнюю упаковку (наружный контейнер). В случае опорожнения ненадежных контейнеров их содержимое должно быть помещено в соответствующие новые или отремонтированные контейнеры. Все новые или отремонтированные контейнеры должны иметь четкую маркировку, указывающую на их содержимое.
- е) небольшие контейнеры могут упаковываться вместе навалом в специальные или подходящие более крупные контейнеры, содержащие абсорбирующие материалы; и
- ф) решение о том, является ли вышедшее из строя оборудование, содержащее СОЗ, подходящей и надежной упаковкой для хранения, принимается в каждом отдельном случае.

4. Маркировка²⁹

102. Важнейшим условием для успешного учета отходов и одним из основополагающих элементов любой системы регулирования отходов является надлежащая маркировка продуктов и изделий, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими. На каждом контейнере с отходами должен быть ярлык, позволяющий идентифицировать данный контейнер (например, учетный номер), а также определить содержащиеся в нем СОЗ и степень опасности. Каждая новая упаковка должна быть снабжена опознавательными ярлыками, согласно указанному в публикации FAO, 2001, *Training Manual on Inventory Taking of Obsolete Pesticides* (Учебное пособие по инвентарному учету просроченных пестицидов), Series No 10 и ref No X9899.

5. Транспортировка

103. Отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, следует перевозить экологически безопасным образом, чтобы избежать случайного разлива и чтобы можно было проследить за их транспортировкой и установить конечный пункт назначения. До начала транспортировки следует подготовить планы действий в чрезвычайной ситуации для сведения к минимуму экологических последствий, связанных с разливом, пожаром и другими чрезвычайными ситуациями, которые могут возникнуть в ходе транспортировки. Такие отходы следует маркировать, упаковывать и транспортировать в соответствии со сводом правил Организации Объединенных Наций о транспортировке опасных грузов: типовые правила ("Оранжевая книга"). Лица, осуществляющие транспортировку таких отходов, должны иметь квалификацию и/или свидетельство перевозчика опасных материалов и отходов.

104. Рекомендации по вопросам безопасной транспортировки опасных материалов можно получить в ИАТА, ИМО, ЭКЕ и Международной организации гражданской авиации (ИКАО).

6. Хранение³⁰

105. Отходы, состоящие из СОЗ, содержащие их или загрязненные ими, следует хранить в безопасных и, по возможности, специально предназначенных для этого местах отдельно от других материалов и отходов. Места для хранения должны быть спроектированы таким образом, чтобы никоим образом не произошло выброса СОЗ в окружающую среду. Помещения, территории или здания для хранения должны проектироваться специалистами, обладающими

²⁹ По вопросам надлежащей маркировки и идентификации отходов разработаны соответствующие международные стандарты. Например, ЭКЕ (2003b) и ОЭСР (2001) разработали руководящие принципы надлежащей маркировки и идентификации опасных материалов. См. также *Training Manual on Inventory Taking of Obsolete Pesticides*, Series No 10 and reference No X9899 (FAO, 2001) и UNEP (1995b) в приложении V (Литература).

³⁰ Дополнительную информацию можно найти в документе *Storage of Hazardous Materials: A Technical Guide for Safe Warehousing of Hazardous Materials* (UNEP, 1993 – см. приложение V (Литература). *Pesticide storage and stock control manual*, No 3 (FAO, 1996).

специальными знаниями в области проектирования строительных конструкций, регулирования отходов, а также гигиены труда и техники безопасности, либо могут закупаться в сборном виде у заслуживающих доверия поставщиков.

106. Следует иметь в виду, в частности, следующие основные принципы безопасного хранения отходов, состоящих из СОЗ, содержащих или загрязненных ими:

- a) места для хранения внутри зданий многоцелевого назначения должны находиться в изолированных и специально предназначенных для этого помещениях или в секторах, расположенных вне зоны активного использования;
- b) наружные здания или контейнеры, специально предназначенные для хранения³¹, должны находиться на обнесенной забором и запирающейся территории;
- c) для каждого вида отходов следует использовать отдельные зоны, помещения или здания для хранения, если только не принимается конкретное решение о совместном хранении таких отходов;
- d) такие отходы не должны храниться на территории или вблизи территории таких высокоуязвимых объектов, как больницы или другие медицинские учреждения, школы, жилые кварталы, предприятия пищевой промышленности, места хранения или переработки корма для животных и сельскохозяйственные предприятия, или объектов, расположенных вблизи или внутри экологически уязвимых зон;
- e) для помещений, зданий и контейнеров для хранения следует создавать и поддерживать условия, которые сводят к минимуму испарение, включая поддержание низких температур, использование отражающих крыш и стен, выбор затененных мест и т. д. По возможности, особенно в странах с теплым климатом, в помещениях и зданиях для хранения следует поддерживать давление ниже атмосферного и обеспечивать удаление отработанных газов через угольные фильтры с учетом следующих условий:
 - i) вентиляция объекта путем удаления отработанных газов через угольные фильтры может быть целесообразной, если существует опасность воздействия паров на людей, работающих на объекте, а также людей, живущих и работающих в непосредственной близости от объекта;
 - ii) герметизация и вентиляция объекта таким образом, чтобы наружу выпускались лишь хорошо отфильтрованные отработанные газы, может быть целесообразной, если природоохранным вопросам придается первостепенное значение;
- f) специально предназначенные для хранения отходов здания или контейнеры должны находиться в нормальном состоянии и должны быть изготовлены из твердой пластмассы или металла, а не из дерева, древесно-волокнутой плиты, гипсокартона, гипса или изоляционного материала;
- g) крыши специально предназначенных для хранения отходов зданий или контейнеров и окружающая их территория должны иметь уклон, обеспечивающий сток воды от объекта;
- h) специальные предназначенные для хранения отходов здания или контейнеры следует размещать на асфальтовом или бетонном покрытии либо на покрытии из прочной (например, толщиной 6 мм) листовой пластмассы;
- i) половые покрытия мест для хранения внутри зданий должны быть сделаны из бетона или прочной (например, толщиной 6 мм) листовой пластмассы. Бетонные полы следует покрывать износостойкой эпоксидной смолой;
- j) места для хранения отходов должны быть оснащены системами пожарной сигнализации;

³¹ Для хранения часто используют грузовые контейнеры.

к) места для хранения отходов внутри зданий должны быть оснащены системами пожаротушения (желательно неводного). Если в качестве средства пожаротушения используется вода, то полы помещения для хранения отходов должны иметь бордюр, и система водостока в полу должна выходить не в общий канализационный водосток, ливнеотводный канал или непосредственно в наземные водоемы, а иметь собственную коллекторную систему типа сточного колодца;

л) жидкие отходы должны размещаться на защитных поддонах или на площадке с герметичной поверхностью, окруженной по периметру бордюром. Объем резервуара для жидких отходов должен составлять не менее 125 процентов от объема жидких отходов с учетом места, занимаемого предметами, которые находятся в зоне хранения;

м) загрязненные твердые материалы следует хранить в герметичных контейнерах, например, в бочках или кадках, стальных контейнерах для отходов или в специально сконструированных поддонах или контейнерах. Большие объемы материалов могут храниться навалом в специально предназначенных для этого грузовых контейнерах, зданиях или хранилищах при условии, что они соответствуют описанным в настоящем документе требованиям надежности и безопасности;

н) поскольку отходы постоянно добавляются или удаляются, следует постоянно вести учет находящихся на таком объекте отходов;

о) с внешней стороны объект для хранения должен быть обозначен как объект для хранения отходов; и

р) на объекте для хранения отходов следует регулярно проводить инспекции для выявления возможной утечки, деградации материалов, из которых изготовлены контейнеры, и случаев вандализма, а также для проверки надежности систем пожарной сигнализации и пожаротушения и общего состояния объекта.

Г. Экологически безопасное удаление

1. Предварительная обработка

107. В настоящем разделе рассматриваются имеющиеся на рынке технологии предварительной обработки, которые могут потребоваться для надлежащего и безопасного применения технологий удаления, описанных в разделах 2 и 3 ниже. Существуют и другие операции по предварительной обработке, применение которых также возможно. Предшествующие удалению операции по предварительной обработке согласно подразделам 2 и 3 следует осуществлять лишь при условии, что СОЗ в процессе предварительной обработки выделяются из отходов и впоследствии удаляются в соответствии с подразделом 2. В тех случаях, когда лишь часть какого-то продукта или отходов, например, относящегося к отходам оборудования, содержит СОЗ или загрязнена ими, такую часть необходимо отделить и затем удалить ее соответствующим образом, как это определено в подразделах 1-4 ниже.

а) Адсорбция и абсорбция

108. Процессы абсорбции и адсорбции объединяются общим термином "сорбция". Сорбция – это метод предварительной обработки, при котором твердые материалы используются для поглощения веществ из жидкостей или газов. Адсорбция заключается в выделении какого-то вещества (жидкости, масла) из одной фазы и его концентрировании на поверхности другой фазы (активированного угля, цеолита, силикагеля и т. д.). Абсорбция – это процесс, в ходе которого материал, переносимый с одной фазы на другую, проходит через вторую фазу и образует раствор (например, загрязняющее вещество переносится из жидкой фазы на активированный уголь).

109. Процессы адсорбции и абсорбции могут использоваться для концентрирования загрязняющих веществ и их выделения из водных и газообразных отходов. Полученный концентрат, а также адсорбент или абсорбент могут требовать соответствующей обработки перед удалением.

б) Сушка

110. Сушка - это процесс предварительной обработки, с помощью которого из отходов, подлежащих обработке, удаляется часть воды. Сушка может применяться в рамках технологий удаления, не пригодных для водных отходов. Например, при соприкосновении расплавленных солей или натрия с водой при определенной температуре и давлении может произойти взрыв. В

зависимости от природы загрязняющего вещества, образующиеся в результате сушки пары могут требовать конденсации или отделения и дополнительной обработки.

с) Механическое разделение

111. Механическое разделение как один из этапов предварительной обработки, может использоваться для удаления крупных фрагментов мусора из отходов либо в технологиях, которые не пригодны для обработки грунта и твердых отходов.

д) Перемешивание

112. Максимально эффективной обработке отходов может способствовать предварительное перемешивание входящих в их состав материалов. Вместе с тем, смешивание отходов, содержащих СОЗ в концентрациях выше установленного уровня низкого содержания СОЗ, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с концентрацией СОЗ ниже установленного уровня низкого содержания СОЗ не является экологически обоснованным.

е) Масляно-водяное разделение

113. Некоторые технологии обработки не пригодны для водных отходов; другие не подходят для маслянистых отходов. В таких случаях для отделения масляной фазы от воды может использоваться технология масляно-водяного разделения. Образующиеся после разделения водная и масляная фазы могут содержать загрязняющие вещества и требовать последующей обработки.

ф) Корректировка уровня pH

114. Некоторые технологии обработки отходов наиболее эффективны при определенном уровне pH среды, и в этих случаях для регулирования уровня pH часто используются щелочи, кислоты или углекислый газ. Некоторые технологии требуют также корректировки уровня pH на стадии последующей обработки.

г) Измельчение

115. Некоторые технологии пригодны лишь для переработки отходов с частицами определенного размера. Например, некоторые технологии могут использоваться для переработки твердых отходов, загрязненных СОЗ, лишь в том случае, если размер частиц таких отходов в диаметре не превышает 200 микрон. В таких случаях для доведения размера частиц отходов до требуемого уровня может использоваться измельчение. Согласно требованиям других технологий удаления, перед введением отходов в главный реактор их необходимо преобразовать в пастообразную смесь. Следует иметь в виду, что в результате измельчения отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, измельчители также могут быть загрязнены такими СОЗ. Поэтому следует принимать меры предосторожности для предотвращения последующего загрязнения отходов, свободных от СОЗ.

h) Промывка растворителем

116. Для удаления СОЗ с электроприборов, например, конденсаторов и трансформаторов, может осуществляться промывка растворителем. Этот метод может применяться также для обработки загрязненного грунта и сорбентов, использовавшихся в процессе адсорбционной или абсорбционной предварительной обработки.

i) Термодесорбция

117. Низкотемпературная термодесорбция (НТТД), называемая также низкотемпературным выпариванием, термическим сбросом и прокаливанием грунта, является технологическим процессом очистки, осуществляемым в специальной камере с использованием тепла для физического выделения летучих и труднолетучих соединений и элементов (чаще всего – нефтяных углеводородов) из загрязнённой среды (чаще всего – из вынутого грунта). Такие технологии используются для очистки гладких поверхностей электрооборудования, в частности, корпусов трансформаторов, в которых ранее находилась диэлектрическая жидкость, содержащая ПХД. Термодесорбция отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязнённых ими, может приводить к непреднамеренному образованию СОЗ, для удаления которых может потребоваться дополнительная обработка.

2. Методы уничтожения и необратимого преобразования

118. В целях уничтожения и необратимого преобразования СОЗ, содержащихся в отходах, следует допускать следующие предусмотренные в приложениях IVA и IVB к Базельской конвенции операции по удалению, при условии их осуществления таким образом, чтобы обеспечить отсутствие у остающихся отходов и выбросов характеристик СОЗ:

D9 Физико-химическая обработка

D10 Сжигание на суше, и

R1 Использование в виде топлива (кроме прямого сжигания) или иным образом для получения энергии.

119. СОЗ, выделяемые из отходов в процессе предварительной обработки, должны затем удаляться посредством операций D9 и D10.

120. В настоящем разделе описываются имеющиеся на рынке технологии экологически безопасного уничтожения и необратимого преобразования СОЗ, содержащихся в отходах³². Следует отметить, что эти операции должны осуществляться с соблюдением соответствующего национального законодательства.

121. Хотя приводимая в настоящих руководящих принципах информация о поставщиках технологий уничтожения и необратимого преобразования считается достоверной, ЮНЕП не несет никакой ответственности за возможные неточности или упущения и за их потенциальные последствия. Ни ЮНЕП, ни кто-либо из лиц, участвовавших в подготовке настоящего доклада, не несет ответственности за какой бы то ни было вред, убытки, урон или ущерб, которые могут быть причинены любыми лицами, действующими исходя из своего понимания изложенных в данной публикации сведений.

122. В приложении IV приводится экономический анализ указанных ниже технологий.

а) Щелочное восстановление³³

123. *Описание технологии.* Щелочное восстановление представляет собой обработку отходов диспергированной едкой щелочью. В результате взаимодействия едкой щелочи с хлором, содержащимся в галоидированных отходах, образуется соль и негалоидированные отходы. Обычно этот процесс осуществляется при нормальном атмосферном давлении и температуре от 100°C до 180°C³⁴. Обработка может проводиться как внутри корпуса предмета очистки (напр., трансформатор, загрязненный ПХД), так и в специальном реакционном сосуде. Существует несколько разновидностей этого метода³⁵. В качестве восстановителя наиболее широко используется металлический натрий, хотя с этой целью используется и калий или калиево-натриевый сплав. Приводимая далее информация основана на процессе щелочного восстановления с использованием металлического натрия.

124. *Эффективность.* Сообщалось об эффективности уничтожения (ЭУ) альдрина, хлордана и гексахлорбензола, превышающей 99,999 процента, и об эффективности уничтожения и удаления (ЭУУ) этих веществ, равной 99,9999 процента (Ministry of the Environment of Japan, 2004 год). Тем не менее, как показала практика, метод натриетермического восстановления отвечает требованиям правил, установленных в Европейском союзе, США, Канаде, Южной

³² Дополнительную информацию об этих технологиях или других технологиях, применяемых в настоящее время на экспериментальной или испытательной основе, можно найти в обзорном документе по разрабатываемым и новым технологиям уничтожения и обеззараживания СОЗ, а также выявлению перспективных технологий для использования в развивающихся странах (см. UNEP, 2004b в приложении V (Литература)).

³³ Дополнительную информацию можно найти в документах UNEP, 1998b; UNEP, 2000b; и UNEP, 2004b. См. приложение V (Литература).

³⁴ Arizumi Otsuka, Kamiyama and Hosani, 1997, and Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999. См. ссылки в приложении V.

³⁵ См. Piersol, 1989 в приложении V (Литература).

Африке, Австралии и Японии в отношении обработки трансформаторного масла, содержащего ПХД, а именно: менее 2 миллионных долей (млн⁻¹) в твёрдых и жидких остатках³⁶.

125. *Виды отходов.* Было продемонстрировано, что метод натриетермического восстановления применим для обработки масел, загрязнённых ПХД с концентрацией до 10 000 млн⁻¹³⁷. Некоторые поставщики также утверждают, что этим методом можно обрабатывать конденсаторы и трансформаторы целиком³⁸.

126. *Предварительная обработка.* Для обработки ПХД в специальной камере необходимо сначала осуществить их экстракцию растворителем. Обработка целых конденсаторов и трансформаторов возможна после уменьшения их габаритов путём резки³⁹. Предварительная обработка должна включать обезвоживание для предотвращения взрывных реакций при соприкосновении с металлическим натрием.

127. *Выбросы и остаточные продукты.* В числе других газов в атмосферу выбрасываются азот и водород. Выброс органических соединений ожидается в относительно небольших количествах⁴⁰. В то же время отмечалась возможность образования ПХДД из хлорфенолов в щелочной среде при температуре всего лишь 150°C (Weber, 2004). Остаточные продукты, образующиеся в результате этого процесса, включают хлористый натрий, гидроксид натрия, полифенилы и воду⁴¹. При некоторых вариантах образуется также и твёрдый полимер⁴².

128. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Образовавшиеся в результате реакции побочные продукты могут быть выделены из масла путём сочетания фильтрации с центрифугированием. Очищенное масло может вновь использоваться, хлористый натрий может либо использоваться снова, либо быть вывезен на свалку⁴³.

129. *Энергоёмкость.* Предусматриваются относительно небольшие энергозатраты ввиду невысоких температур, при которых протекает процесс натриетермического восстановления.

130. *Материалоёмкость.* Для осуществления этого процесса требуются значительные количества натрия⁴⁴.

131. *Портативность.* Данный процесс может осуществляться как в мобильных, так и в стационарных установках⁴⁵.

132. *Техника безопасности и гигиена труда.* При взаимодействии металлического натрия в дисперсном состоянии с водой происходит бурная, взрывоопасная реакция, что представляет серьёзную опасность для оператора. Кроме того, металлический натрий может взаимодействовать и с многими другими веществами, в результате чего образуется водород – легковоспламеняющийся и взрывоопасный при смешении с воздухом газ. При разработке технологии и осуществлении этого процесса следует проявлять чрезвычайную осторожность, с тем чтобы полностью исключить возможность присутствия в отходах воды (и некоторых других веществ, например, спиртов) и её соприкосновения с натрием любым иным образом. Установка в Дельфзейле (Нидерланды) серьёзно пострадала от пожара.

³⁶ См. Piersol, 1989 и UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

³⁷ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

³⁸ Там же.

³⁹ Там же.

⁴⁰ См. Piersol, 1980 в приложении V (Литература).

⁴¹ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

⁴² См. UNEP, 2000b в приложении V (Литература).

⁴³ Там же.

⁴⁴ Там же.

⁴⁵ Там же.

133. *Производительность.* Мобильные установки способны обрабатывать по 15 000 литров трансформаторного масла в день⁴⁶.
134. *Другие практические вопросы.* Методом натриетермического восстановления, используемым при внутрикорпусной обработке трансформаторного масла, загрязнённого ПХД, могут быть уничтожены не все ПХД, скопившиеся в пористой внутренней поверхности трансформатора. Некоторые авторы отмечают отсутствие информации о характеристиках остаточных продуктов⁴⁷.
135. *Степень коммерческого внедрения.* Данный метод применяется на коммерческой основе уже около 20 лет.
136. В число поставщиков входят:
- a) Dr. Bilger Umweltconsulting GmbH - www.bilgergmbh.de;
 - b) Decoman srl, Italy – www.decoman.it;
 - c) Envio Germany GmbH & Co. KG - www.envio-group.com;
 - d) Kinectrics Inc. - www.kinectrics.com;
 - e) Nippon Soda Co. Ltd. - www.nippon-soda.co.jp;
 - f) Orion BV, Netherlands - www.orionun2315.nl/en/index.php;
 - g) Powertech Labs Inc. – www.powertechlabs.com; и
 - h) Sanexen Environmental Services Inc. – www.sanexen.com.

б) Катализируемое основанием разложение (КОР)⁴⁸

137. *Описание технологии.* Метод КОР заключается в обработке отходов в присутствии смеси реагентов, в которую входят нефтетопливо как донор водорода, гидроксид щелочного металла и специальный патентованный катализатор. При разогреве смеси до температуры свыше 300°C реагент выделяет химически высокоактивный атомарный водород. Он вступает в реакцию с отходами, в результате которой из них удаляются токсичные компоненты.
138. *Эффективность.* Сообщалось о коэффициенте ЭУ в 99,99 – 99,9999 процента применительно к ДДТ, ГХБ, ПХД, ПХДД и ПХДФ⁴⁹. Об ЭУ свыше 99,999 процента и ЭУУ свыше 99,9999 процента сообщалось также применительно к хлордану и ГХБ (Ministry of the Environment of Japan, 2004 год). Имеются также данные о возможности восстановления хлорированных органических веществ до уровня менее 2 мг/кг⁵⁰.
139. *Виды отходов.* КОР должно быть применимо и к другим СОЗ кроме видов отходов, перечисленных выше⁵¹. С помощью КОР должна быть возможной обработка отходов с высокой концентрацией СОЗ; уже засвидетельствован факт очистки отходов, доля ПХД в которых превышала 30 процентов⁵². Считалось, что на практике образование соли в обрабатываемой смеси может ограничивать концентрацию галоидированного материала, поддающегося

⁴⁶ Там же.

⁴⁷ См. UNEP, 2000b, в приложении V (Литература).

⁴⁸ Дополнительная информация содержится в изданиях CMPS&F – Environment Australia, 1997; Costner, Luscombe and Simpson, 1998; Rahuman et.al, 2000; UNEP, 1998b; UNEP, 2001; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002. См. приложение V (Литература).

⁴⁹ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

⁵⁰ См. UNEP, 2001 в приложении V (Литература).

⁵¹ См. UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁵² См. Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

обработке⁵³. Однако поставщиком было указано, что накопление соли внутри реактора приводит всего лишь к ограничению количества отходов, которое может быть загружено в реактор, и что данная проблема, судя по всему, не является неразрешимой. Основные типы обрабатываемых смесей, к которым применим данный метод, включают грунт, осадочные отложения, шлам и жидкости. Компания BCD Group также утверждает, что с помощью этого метода производилось уничтожение ПХД на древесине, бумаге и металлических поверхностях трансформаторов.

140. *Предварительная обработка.* Грунт может быть подвергнут непосредственной обработке. Однако могут потребоваться и различные виды его предварительной обработки:

- а) возможно, будет необходимо просеиванием выбрать крупные частицы и раздробить их; или
- б) возможно, потребуется скорректировать уровень pH и содержания влаги.

141. Для удаления CO₃ из грунта до проведения обработки в сочетании с КОР применяется и *термодесорбция*. В таких случаях грунт перед загрузкой в термодесорбционную установку предварительно смешивают с бикарбонатом натрия⁵⁴. Перед обработкой влагосодержащих смесей, включая шлам, необходимо сначала выпарить из них воду. Конденсаторы могут подвергаться обработке после уменьшения их габаритов посредством измельчения⁵⁵. Если присутствуют легкоиспаряющиеся растворители, как это бывает, например, в случае пестицидов, то перед началом обработки их необходимо удалить путём дистилляции⁵⁶.

142. *Выбросы и остаточные продукты.* Ожидаются относительно незначительные выбросы в атмосферу. Вероятность образования ПХДД и ПХДФ в процессе КОР сравнительно невелика. В то же время отмечалась возможность образования ПХДД из хлорфенолов в щелочной среде при температуре всего лишь 150°C (Weber, 2004). К другим остаточным продуктам, образующимся в результате реакции КОР, относятся шлам, состоящий главным образом из воды, соль, неиспользованный нефтепродукт – донор водорода и углеродистый остаток. Поставщик утверждает, что этот остаток инертен и нетоксичен. Для получения дополнительной информации пользователям предлагается ознакомиться с литературой, подготовленной компанией BCD Group Inc.

143. *Контроль выбросов и последующая обработка.* В зависимости от типа нефтепродукта, использовавшегося в качестве донора водорода, могут применяться различные методы обработки суспензивного остатка. Если использовался мазут No. 6, шлам может быть утилизирован в качестве топлива в печи для обжига цемента. Если же использовались нефтепродукты более высокой степени очистки, то их можно выделить из смеси методом гравитационного разделения или с помощью центрифугирования. После этого нефтепродукты могут снова использоваться, а остающийся шлам может быть подвергнут дополнительной обработке для последующего использования в качестве нейтрализующего реагента или вывезен на свалку⁵⁷. Кроме того, установки, в которых производится КОР, оснащены ловушками с активированным углем для сведения к минимуму содержания летучих органических веществ в составе выбросов газов.

144. *Энергоёмкость.* Предусматриваются относительно небольшие энергозатраты ввиду невысоких температур, при которых протекает процесс КОР.

145. *Материалоёмкость:*

- а) нефтетопливо – донор водорода, например, мазут No. 6 или масла "Сан Пар" No. LW-104, LW-106 и LW-110;

⁵³ См. CMPS&F – Environment Australia 1997; Rahuman, Pistone, Trifiro and Meirtu, 2000 и UNEP 2001 в приложении V (Литература).

⁵⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁵⁵ См. CMPS&F – Environment Australia 1997 и UNEP 2001 в приложении V (Литература).

⁵⁶ См. CMPS&F – Environment Australia 1997 в приложении V (Литература).

⁵⁷ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

б) щёлочь или карбонат, бикарбонат или гидроксид щёлочноземельного металла, например, бикарбонат натрия. Количество может варьироваться в диапазоне от 1 процента до примерно 20 процентов веса загрязненного материала. Требуемое количество щёлочи зависит от концентрации галоидированного загрязнителя в обрабатываемом материале⁵⁸; и

с) специальный патентованный катализатор в количестве до 1 процента объема нефтетоплива - донора водорода.

146. Предполагается, что *оборудование*, с помощью которого осуществляется этот процесс, легкодоступно⁵⁹.

147. *Портативность*. Существуют установки модульного, передвижного и стационарного типов.

148. *Техника безопасности и гигиена труда*. В целом считается, что связанные с применением данной технологии риски с точки зрения здоровья и безопасности персонала невелики⁶⁰, хотя в 1995 году находящаяся в Мельбурне, Австралия, установка КОР была выведена из строя в результате пожара. Причиной пожара, как полагают, стало использование одного из резервуаров без изолирующего слоя азота⁶¹. Некоторые связанные с этой операцией виды предварительной обработки, например, щелочная обработка конденсаторов и экстракция растворителем, сопряжены с серьезной пожаро- и взрывоопасностью, хотя ее и можно свести к минимуму посредством надлежащих мер предосторожности⁶².

149. *Производительность*. Установки КОР позволяют одновременно обрабатывать партии отходов объемом до 2600 галлонов каждая, по 2 – 4 партии в сутки⁶³.

150. *Другие практические вопросы*. Ввиду того, что технология КОР связана с очисткой смеси отходов от хлора, в результате этого процесса может повышаться содержание соединений меньшей степени хлорированности. Потенциально это может представлять собой проблему при обработке ПХДД и ПХДФ, поскольку образующиеся при этом родственные соединения с меньшим содержанием хлора значительно более токсичны, чем более концентрированные соединения. Поэтому важное значение имеет надлежащий контроль за технологическим процессом, с тем чтобы обеспечить доведение реакции до конца. Имеются сведения о том, что в прошлом с помощью технологии КОР не удавалось обработать высококонцентрированные отходы из-за усиленного образования солей⁶⁴. Однако в последующем поступили сообщения о том, что данную проблему удалось решить⁶⁵.

151. *Степень коммерческого внедрения*. Технология КОР применялась на двух коммерческих предприятиях в Австралии, одно из которых действует до сих пор. Еще одна такая установка работает последние два года в Мексике. Кроме того, системы КОР использовались в краткосрочных проектах, осуществлявшихся в Австралии, Испании и Соединенных Штатах Америки. Установка КОР для обработки загрязненного ПХДД и ПХДФ грунта и пестицидных отходов сейчас сооружается в Чешской Республике.

152. *Поставщики*. Обладателем патента на эту технологию является компания "БХД Групп" Инк., Cincinnati, OH 45208, USA (www.bcdinternational.com). Эта компания продает лицензии на использование данной технологии. В настоящее время лицензии имеются у компаний,

⁵⁸ См. CMPS&F – Environment Australia 1997 и UNEP 2001 в приложении V (Литература).

⁵⁹ См. Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

⁶⁰ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

⁶¹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁶² Там же.

⁶³ См. Vijgen 2002 и UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

⁶⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁶⁵ См. Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

находящихся в Австралии, Мексике, Соединенных Штатах Америки, Чешской Республике и Японии.

с) Каталитическое гидродехлорирование (КГД)

153. *Описание технологии.* Технология КГД включает обработку отходов газообразным водородом и палладием в присутствии катализатора (Pd/C), диспергированного в парафиновом масле. В результате взаимодействия водорода с хлором, содержащимся в галоидированных отходах, образуются хлористый водород (HCl) и негалоидированные отходы. В случае ПХД основным продуктом реакции является дифенил. Процесс протекает при атмосферном давлении и температурах от 180°C до 260°C (Sakai and others, 2001; Noma and others 2002; Noma and others, 2003a и 2003b).

154. *Эффективность.* Применительно к ПХД сообщалось о КЭУ, равном 99,98-99,9999%. Сообщалось также о возможности снизить содержание ПХД до менее, чем 0,5 мг/кг.

155. *Типы отходов.* Применение технологии КГД было продемонстрировано на ПХД, извлеченных из использованных конденсаторов. Дехлорированию подвергались также ПХДД/ПХДФ, присутствовавшие в ПХД в качестве примесей. По утверждению одного из поставщиков, обработке методом КГД поддаются, кроме того, хлорсодержащие отходы в жидком состоянии либо растворенные в растворителях.

156. *Предварительная обработка.* ПХД и ПХДД/ПХДФ должны быть экстрагированы с помощью определенных растворителей либо выделены путем выпаривания. Вещества с низкой температурой кипения, такие как вода или спирты, перед обработкой отходов удаляются из них посредством отгонки.

157. *Выбросы и остаточные продукты.* В процессе реакции дехлорирования выбросы отсутствуют, так как реакция протекает в закрытой системе с замкнутой циркуляцией водорода. Хлористый водород в ходе реакции не выделяется, накапливаясь в циркуляционной системе вместе с водой в виде соляной кислоты. Отгоняемый из продуктов реакции дифенил не содержит каких-либо токсичных веществ.

158. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Дифенил, являющийся основным продуктом реакции, отделяется по ее окончании от растворителя путем отгонки; катализатор и растворитель используются затем для следующей реакции.

159. *Энергоемкость.* Энергоемкость должна быть сравнительно низкой благодаря невысоким рабочим температурам, при которых протекает процесс КГД.

160. *Материалоемкость.* Количество молекул водорода, необходимое для реакции КГД, равняется количеству хлора, входящего в состав ПХД; расход катализатора составляет 0,5% по весу.

161. *Портативность.* Для КГД могут использоваться стационарные и передвижные установки, в зависимости от объема ПХД, подлежащих обработке.

162. *Техника безопасности и гигиена труда.* Использование газообразного водорода требует надлежащего контроля и мер предосторожности, чтобы не допустить образования взрывоопасной воздушно-водородной смеси.

163. *Производительность.* В Японии сейчас проектируется установка, способная перерабатывать с помощью технологии КГД две тонны ПХД в сутки; ее сооружение будет завершено через два года.

164. *Другие практические вопросы.* О применении КГД для дехлорирования ПХД сообщается часто. Углерод-палладиевый (Pd/C) катализатор в целом обеспечивает наиболее интенсивный процесс разложения по сравнению с другими подходящими для этой цели металлическими катализаторами. При использовании парафинового масла в качестве растворителя температура реакции может быть увеличена до 260°C.

165. *Степень коммерческого внедрения.* В 2004 году использовать КГД-установку для обработки конденсаторов, содержащих ПХД или загрязненных ими, начала одна из компаний, действующих в Японии. Через два года в этой стране будет пущена в эксплуатацию коммерческая КГД-установка.

166. *Поставщик(и).* Патент на данную технологию принадлежит компаниям Kansai Electric Power Co и Kanden-Engineering Co. (прежнее название – Kansai Tech Co.) (<http://www.kanden-eng.co.jp>).

167. *Дополнительная информация.* Более подробную информацию см. в «Технических руководящих принципах обработки ПХД в Японии» (Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999).

d) Сжигание в цементнообжигательной печи в качестве дополнительного топлива⁶⁶

168. *Описание технологии.* Как правило, печь для обжига цемента представляет собой вытянутый цилиндр длиной 50 – 150 метров, слегка отклоненный от горизонтальной оси (угол наклона 3 – 4 градуса), вращающийся со скоростью около 1 – 4 оборотов в минуту. Сырье, например, известняк, кремнезем, глинозем и оксид железа, загружаются с верхнего, или "холодного" конца вращающейся печи. Благодаря уклону и вращению загруженные материалы перемещаются к нижнему, или "горячему" концу печи. Печь топится с нижнего конца, где температура достигает 1400 – 1500°C. По мере перемещения материалов внутри печи они подвергаются высушивающему и пирометаллургическому воздействию, превращаясь в результате в клинкер.

169. *Эффективность.* Сообщалось о КЭУУ в 99,99998 процента применительно к ПХД, достигнутом в нескольких странах (Ahling, 1979; Benestad, 1989; Lauber, 1987; Mantus, 1992. US EPA, 1986; Lauber, 1982; von Krogbeumker, 1994; Black, 1983).

170. *Типы отходов.* Как указано выше, было продемонстрировано использование цементнообжигательных печей для обработки ПХД, но они должны быть пригодны и для обработки других СОЗ. Эти печи способны обрабатывать как жидкие, так и твердые отходы⁶⁷.

171. *Предварительная обработка.* Предварительная обработка может включать:

- а) термодесорбцию твердых отходов; и
- б) гомогенизацию твердых и жидких отходов путем высушивания, измельчения, смешивания и перемалывания.

172. *Выбросы и остаточные продукты.* В состав выбросов могут входить, в частности, окислы азота, угарный газ, окись и двуокись серы, металлы и их соединения, хлористый водород, фтористый водород, NH_3 , ПХДД, ПХДФ, бензол, толуол, ксилол, полиароматические углеводороды, хлорбензолы и ПХД⁶⁸. Следует, однако, отметить, что цементнообжигательные печи могут обеспечивать соблюдение норм выбросов в атмосферу ПХДД и ПХДФ на уровне, не превышающем 0,1 нг ТЭ/Нм³ (нормальный кубический метр)⁶⁹. В число остаточных продуктов входит пыль из цементнообжигательной печи, задержанная воздухоочистительной системой.

173. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Образующиеся в ходе данного процесса газы требуют обработки для удаления излишнего тепла (с целью минимизации образования ПХДД и ПХДФ) и очистки их от печной пыли и органических соединений, двуокиси серы и окиси азота. Обработка включает использование подогревателей, электростатических пылеуловителей, тканевых фильтров и активноугольных фильтров⁷⁰. Согласно опубликованным данным, концентрация ПХДД и ПХДФ в печной пыли составляет 0,4 – 2,6 части на миллиард (млрд.⁻¹)^{71,72}. Поэтому задержанную фильтрами печную пыль следует в максимально возможной

⁶⁶ Дополнительную информацию см. в: CMPS&F – Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Danish Environmental Protection Agency, 2004; Karstensen, 2001; Rahuman et al., 2000; Stobiecki, Cieszkowski, Silowiecki and Stobiecki, 2001 and UNEP, 1998. Кроме того, информация о НИМ и НПД применительно к цементнообжигательным печам, используемым для сжигания опасных отходов, имеется в публикациях European Commission, 2001 и UNEP 2004с. См. приложение V (Литература).

⁶⁷ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000 и UNEP, 2004с в приложении V (Литература).

⁶⁸ См. UNEP, 2004с в приложении V (Литература).

⁶⁹ См. UNEP, 2004с в приложении V (Литература).

⁷⁰ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Karstensen, 2001 и UNEP, 2004с в приложении V (Литература).

⁷¹ Значения ТЭ не указывались.

мере возвращать в печь, а остальную её часть, возможно, будет необходимо вывозить на специально оборудованную свалку либо подвергать захоронению в подземных выработках или геологических формациях.

174. *Энергоемкость.* Для производства 1 мг клинкера в печах нового типа с пятью этапами обработки в предварительном нагревателе циклонного типа и камере предварительного обжига требуется в среднем 2900 – 3200 мДж⁷³.

175. *Материалоемкость.* Для производства цемента необходимы большие количества различных материалов, включая известняк, кремнезем, глинозем, оксиды железа и сернистый кальций.⁷⁴

176. *Портативность.* Цементнообжигательные печи существуют только в стационарном варианте.

177. *Техника безопасности и гигиена труда.* При правильно разработанной технологии и соблюдении производственных правил обработки отходов в цементнообжигательных печах можно считать относительно безопасной⁷⁵.

178. *Производительность.* Как правило, за счет опасных отходов, сжигаемых в цементнообжигательных печах в качестве дополнения к основному топливу, можно обеспечить не более 40 процентов потребности в тепловой энергии⁷⁶. Отмечается, однако, что благодаря высокой пропускной способности цементнообжигательных печей в них предположительно можно обрабатывать значительные количества отходов⁷⁷.

179. *Другие практические вопросы.* Для обработки твердых отходов во вращающихся цементнообжигательных печах конструкция последних может нуждаться в изменениях⁷⁸. Возможными точками загрузки топлива в такую печь являются:

- a) главная горелка с выпускной стороны вращающейся печи;
- b) бункер для загрузки в переходную камеру на входе вращающейся печи (для кускового топлива);
- c) вспомогательные горелки у воздушного стояка;
- d) горелки камеры предварительного обжига;
- e) загрузочный бункер камеры предварительного обжига/подогрева (для кускового топлива);
- f) задвижка в средней части длинных печей мокрого и сухого типа (для кускового топлива) (UNEP, 2004c).

180. Присутствие хлоридов отражается на качестве цемента, и их количество необходимо ограничивать. Поскольку хлор присутствует в составе всего сырья, используемого в цементном производстве, содержание хлора в опасных отходах может иметь решающее значение. Однако в составе смесей с достаточно низкой общей концентрацией хлора в цементные печи можно загружать даже те опасные отходы, которые содержат хлор в больших количествах.

181. *Степень коммерческого внедрения.* Загрязненные СОЗ отходы обрабатывались в цементнообжигательных печах в Соединенных Штатах Америки и в некоторых странах Европы (World business council, 2004: Formation and Release of POPs in the Cement Industry).

⁷² См. UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

⁷³ Там же.

⁷⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁷⁵ Там же.

⁷⁶ См. UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

⁷⁷ См. UNEP, 1998b в приложении V (Литература).

⁷⁸ См. CMPS & F – Environment Australia, 1997 and UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

182. *Поставщики.* Сведения о ряде ныне действующих предприятий, на которых отходы сжигаются в качестве дополнительного топлива в цементнообжигательных печах, приводятся в *Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity*⁷⁹.

е) Химическое восстановление в газовой фазе (ХВГФ)⁸⁰

183. *Описание технологии.* Процесс ХВГФ заключается в термохимическом восстановлении органических соединений. При температуре свыше 850°C и низком давлении водород вступает в реакцию с хлорированными органическими соединениями, в результате которой образуются, главным образом, метан и хлорид водорода.

184. *Эффективность.* Сообщалось о КЭУ в 99,999 процента применительно к ДДТ, ГХБ, ПХД, ПХДД и ПХДФ⁸¹.

185. *Виды отходов.* Помимо отмеченного выше, метод ХВГФ должен быть применимым и для обработки отходов, состоящих из других СОЗ, содержащих их или загрязненных ими⁸². Посредством ХВГФ можно обрабатывать отходы с высоким содержанием СОЗ⁸³, включая водосодержащие и маслянистые жидкости, грунты, осадочные отложения, трансформаторы и конденсаторы⁸⁴.

186. *Предварительная обработка.* В зависимости от вида отходов применяется один из следующих трех агрегатов предварительной обработки с целью перевода отходов в летучее состояние до обработки в реакторе ХВГФ:

- а) установка термовосстановительной обработки (УТВО) партий твёрдых насыпных материалов, в том числе в бочках;
- б) реактор TORBED, предназначенный для очистки загрязненных грунтов и осадочных отложений, но адаптируемый и для обработки жидкостей;
- в) система предварительного подогрева (СПП) жидких отходов⁸⁵.

187. Помимо этого, дополнительные виды предварительной обработки требуются в отношении крупногабаритных конденсаторов и строительного мусора. Конденсаторы больших размеров осушиваются путем пробивания в них отверстий, а строительный мусор и бетонные конструкции должны быть уменьшены до размера, не превышающего 1 м²⁸⁶.

188. *Возможные выбросы и остаточные продукты.* В состав выбросов могут входить хлористый водород, метан и низкомолекулярные углеводороды. Остаточные продукты процесса ХВГФ включают щёлк и воду. При обработке твердых отходов образуются также твердые

⁷⁹ См. UNEP, 1998b в приложении V (Литература).

⁸⁰ Дополнительную информацию см. в: CMPS&F – Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Danish Environmental Agency, 2004; Kümmling, Gray, Power and Woodland, 2001; Rahuman et al., 2000; Ray, 2001; UNEP, 2001; UNEP, 2004b; и Vijgen, 2002. См. приложение V (Литература).

⁸¹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Kümmling, 2001; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁸² См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁸³ См. UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁸⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁸⁵ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Kümmling et al., 2001; UNEP, 2001; UNEP, 2004b и Vijgen, 2004 в приложении V (Литература).

⁸⁶ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

остатки⁸⁷. Поскольку процесс ХВГФ протекает в восстановительной газовой среде, возможность образования ПХДД и ПХДФ, как утверждают, невелика⁸⁸.

189. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Выходящие из реактора газы проходят обработку с целью охлаждения и удаления из них воды, кислоты и двуокиси углерода⁸⁹. Улавливаемые газоочистителем остаточные продукты и твёрдые микрочастицы требуют утилизации за пределами объекта по обработке отходов⁹⁰. Следует полагать, что твердые остаточные продукты, образующиеся при обработке твердых отходов, могут вывозиться на свалку⁹¹.

190. *Энергоемкость.* Образующийся в ходе данного процесса метан может в значительной мере обеспечить технологическую потребность в топливе⁹². Как сообщалось, энергозатраты варьируются в пределах от 96 киловатт-часов (кВт/ч) на тонну (при обработке грунта) до примерно 900 кВт/ч на тонну (при обработке чисто органических веществ)⁹³.

191. *Материалоемкость.* Может возникнуть необходимость в определенном количестве водорода, по крайней мере, на начальном этапе. Сообщалось о том, что метан, образующийся в ходе ХВГФ, может быть использован для получения достаточного количества водорода, чтобы обеспечить технологический процесс⁹⁴. Однако в прошлом установка по производству водорода функционировала весьма ненадежно⁹⁵. В число других необходимых материалов входит также щелочной раствор для кислотного нейтрализатора⁹⁶.

192. *Портативность.* Установки ХВГФ существуют в стационарном и передвижном вариантах⁹⁷.

193. *Техника безопасности и гигиена труда.* Использование находящегося под давлением газообразного водорода требует надлежащего контроля и мер предосторожности, чтобы не допустить образования взрывоопасной воздушно-водородной смеси⁹⁸. Накопленный на сегодняшний день практический опыт свидетельствует о возможности безопасного применения технологии ХВГФ⁹⁹.

194. *Производительность.* Производительность процесса ХВГФ определяется производственными возможностями трех упоминавшихся установок предварительной обработки:

а) мощность установки по термовосстановительной обработке (УТВО) партий материалов позволяет обрабатывать в месяц до 100 тонн твердых отходов или до 4 литров

⁸⁷ См. UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁸⁸ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

⁸⁹ См. Kümmling et al., 2001; CMPS&F – Environment Australia, 1997 и Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

⁹⁰ См. Rahuman et.al, 2000 and Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁹¹ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

⁹² См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2001; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁹³ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁹⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁹⁵ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁹⁶ См. UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

⁹⁷ См. UNEP, 2001; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

⁹⁸ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

⁹⁹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и UNEP, 2004b в приложении V (Литература).

жидкости в минуту. Мощность может быть удвоена за счет параллельного использования двух обрабатывающих установок;

b) мощность реактора TORBED составляет до 5000 тонн грунтов и осадочных отложений в месяц, однако эта установка предварительной обработки до сих пор находится в стадии разработки; и

c) мощность системы предварительного подогрева жидких отходов (СПП) – 3 литра в минуту¹⁰⁰.

195. *Другие практические вопросы.* Как выяснилось на ранних этапах исследований, некоторые загрязнители, например, сера и мышьяк, затрудняют процесс обработки, хотя остается неясным, продолжает ли существовать эта проблема сегодня¹⁰¹.

196. *Степень коммерческого внедрения.* Установки ХВГФ промышленного масштаба функционировали в Канаде и Австралии, причем австралийская установка действовала на протяжении более пяти лет. Кроме того, недавно в Японии была выдана лицензия на установку ХВГФ¹⁰².

197. *Поставщики.* Обладателем патента на эту технологию является компания "ЭЛИ Эко Лоджик Интернэшнл" Инк. (www.ecologic.ca). У нее можно приобрести лицензию на использование данной технологии.

f) Сжигание опасных отходов¹⁰³

198. *Описание технологии.* Сжигание опасных отходов - это процесс, в ходе которого под воздействием контролируемого пламени в замкнутом объеме происходит сгорание органических загрязнителей – чаще всего во вращающихся печах. Как правило, процесс обработки связан с нагреванием до температуры выше 850°С, либо, при концентрациях хлора свыше 1 процента – выше 1100°С, причем продолжительность термовоздействия превышает две секунды и осуществляется оно в условиях, обеспечивающих надлежащее смешивание. Существует несколько разновидностей специальных печей для сжигания опасных отходов, включая вращающиеся печи и статичные печи (только для жидкостей). Высокоэффективные бойлеры и печи обжига заполнителей для легких бетонов также применяются для попутного сжигания опасных отходов. (Подробнее о применении таких технологий см. в публикации Brunner, 2004).

199. *Эффективность.* По имеющейся информации, КЭУУ при обработке отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, составляет более 99,9999 процента¹⁰⁴. Применительно к хлордану и ГХБ сообщалось о КЭУ, превышающем 99,999 процента, и о КЭУУ свыше 99,9999 процента (Ministry of the Environment of Japan, 2004), тогда как применительно к ПХД имеются сообщения о КЭУ в диапазоне от 83,15 до 99,88 процента (U.S. Environmental Protection Agency, 1990).

200. *Виды отходов.* Как отмечалось выше, в печах для сжигания опасных отходов можно обрабатывать отходы, состоящие из любых СОЗ, содержащие их или загрязненные ими. Конструкционно установки для сжигания могут быть приспособлены под отходы любой

¹⁰⁰ См. UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹⁰¹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

¹⁰² См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Kümmling et al., 2001; Ray, 2001; UNEP, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹⁰³ Дополнительную информацию см. в: Danish Environmental Protection Agency, 2004; Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR), 2002; Rahuman et al., 2000; UNEP, 1995c; UNEP, 1998b; UNEP, 2001 и United States Army Corps of Engineers, 2003. Кроме того, информация о НИМ и НПД применительно к установкам для сжигания опасных отходов имеется в публикациях European Commission, 2004 и UNEP 2004c. См. приложение V (Литература).

¹⁰⁴ См. FRTR, 2002; Rahuman et al., 2000; UNEP, 1998b и UNEP, 2001 в приложении V (Литература).

концентрации и в любом физическом состоянии, включая, например, газы, жидкости, твердые материалы, шламы и суспензии¹⁰⁵.

201. *Предварительная обработка.* В зависимости от конфигурации установки необходимая предварительная обработка может включать смешивание, обезвоживание, просеивание и измельчение отходов¹⁰⁶.

202. *Выбросы и остаточные продукты.* В состав выбросов входят окись и двуокись углерода, ГХБ, хлористый водород, примеси твердых микрочастиц, ПХДД, ПХДФ, ПХД и водяные пары¹⁰⁷. Установки для сжигания с применением НИМ – в частности, сконструированные под высокотемпературный режим и оснащенные системой недопущения восстановления ПХДД/Ф и специализированными устройствами для их удаления (например, фильтрами из активированного угля) – позволяют достичь весьма низких уровней выбросов ПХДД и ПХДФ в атмосферу и в сточные воды¹⁰⁸. К содержащим ПХДД и ПХДФ остаточным продуктам относятся главным образом летучая зольная пыль и соли, а также, в определенной степени, – нелетучая зольная пыль и стоки газоуловителей.

203. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Может потребоваться обработка технологических газов, чтобы очистить их от хлористого водорода и аэрозольных микрочастиц, а также не допустить формирования стойких органических загрязнителей и удалить случайно образовавшиеся СОЗ. Это можно сделать путем сочетания различных видов последующей обработки, включая использование циклонных и мультициклонных уловителей, электростатических фильтров, фильтров с неподвижным слоем катализатора, скрубберов, систем избирательного каталитического восстановления, устройств быстрого охлаждения и адсорбции активированным углем¹⁰⁹. В зависимости от характеристик образовавшейся летучей и нелетучей золы может потребоваться ее удаление путем вывоза на специально оборудованную свалку¹¹⁰.

204. *Энергоемкость.* Точное количество необходимого топлива для процесса сжигания будет зависеть от теплотворной способности и объема отходов.

205. *Материалоемкость.* В число необходимых материалов входят охлаждающая вода и известь или другой подходящий для удаления кислотных газов материал.

206. *Портативность.* Установки по сжиганию опасных отходов существуют как в портативном, так и в стационарном вариантах.

207. *Техника безопасности и гигиена труда.* С точки зрения техники безопасности и гигиены труда, существующие технологические риски связаны с высокотемпературным операционным режимом¹¹¹.

208. *Производительность.* Печи сжигания опасных отходов способны перерабатывать 30 000–100 000 тонн в год¹¹².

209. *Другие практические вопросы.* Информации о таковых на данный момент не имеется.

210. *Степень коммерческого внедрения.* Существует многолетний опыт сжигания опасных отходов¹¹³.

¹⁰⁵ См. UNEP, 1995c в приложении V (Литература).

¹⁰⁶ См. UNEP, 1995c; UNEP, 1998b и UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

¹⁰⁷ См. UNEP, 1995c; UNEP, 1998b и UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

¹⁰⁸ Там же.

¹⁰⁹ UNEP, 2004c.

¹¹⁰ См. United States Army Corps of Engineers, 2003 в приложении V (Литература).

¹¹¹ Там же.

¹¹² См. UNEP, 2004c в приложении V (Литература).

¹¹³ См. UNEP, 2001 в приложении V (Литература).

211. *Поставщики.* Сведения о некоторых существующих объектах по сжиганию опасных отходов приводятся в документе "Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity"¹¹⁴.

г) Комбинированная система фотохимического и каталитического дехлорирования (ФХД и КД)

212. *Описание технологии.* Технология ФХД и КД представляют собой сочетание реакции фотохимического дехлорирования (ФХД) с реакцией каталитического дехлорирования (КД) (Watanabe and others, 2002 and Watanabe and others, 2003). В процессе разрушения ПХД перемешиваются с NaOH и изопропиловым спиртом (ИПС), после чего концентрация ПХД в ИПС составляет несколько процентов по весу. Затем происходит дехлорирование ПХД в результате двух процессов (ФХД и КД), имеющих место независимо друг от друга. Каждый процесс протекает при умеренной температуре (<75°C) и атмосферном давлении. При дехлорировании ПХД образуются дифенил, NaCl, ацетон и вода, но не происходит выделения газов, таких как водород или газообразный хлорид водорода.

213. *Эффективность.* Применительно к ПХД был достигнут КЭУ, равный 99,99-99,9999%; для ПХДД/ПХДФ КЭУ составлял 99,9999-99,999999% (Tajima and others, 2003; Watanabe and others, 2003).

214. *Типы отходов.* Была продемонстрировано использование реакций ФХД и КД для обработки масла из трансформаторов и конденсаторов, содержавшего ПХД в высоких концентрациях и загрязненного ПХДД/ПХДФ; данный метод должен быть применимым и к другим СОЗ. Для обработки грунта и шламов он не пригоден. ПХД, входящие в состав одежды, упаковки, древесины и других микропористых материалов, должны экстрагироваться растворителем.

215. *Предварительная обработка.* Загрязненное ПХД электрооборудование нуждается в определенной предварительной обработке. После удаления ПХД загрязненные материалы (такие, как корпуса, катушки и изоляционная бумага) должны быть отделены друг от друга. От ПХД эти материалы очищаются путем промывания углеводородным детергентом, например, деканом. Для выделения ПХД из растворителя используется перегонный аппарат. После перегонки ПХД и растворитель раздельно обрабатываются с помощью технологии ФХД и КД. Растворитель может повторно использоваться для промывки. Грунт, шламы и вода в предварительной обработке не нуждаются.

216. *Возможные выбросы и остаточные продукты.* Объем воздушных выбросов должен быть сравнительно небольшим. Возможность образования ПХДД/ПХДФ в процессе ФХД и КД не рассматривается теоретически. Остаточные продукты включают твердую поваренную соль и использованный катализатор (Watanabe and others, 2002; Watanabe and others, 2003).

217. *Последующая обработка.* Из раствора отгоняется ИПС, значительная часть которого может неоднократно рециркулироваться в качестве растворителя ПХД. Отходы данной технологии включают дифенил, NaCl, ацетон, воду и остатки ИПС. NaCl отфильтровывается из раствора и вывозится на свалку. Использованный катализатор промывается водой для удаления NaCl и является пригодным для неоднократного повторного использования в процессе КД.

218. *Энергоемкость.* Основные энергетические потребности процесса ФХД составляют 3 кДж на грамм ПХД, необходимые для питания ртутной лампы. Энергоемкость должна быть сравнительно невысокой благодаря низким рабочим температурам (75° С), при которых протекают реакции ФХД и КД (Watanabe and others, 2002; Watanabe and others, 2003).

219. *Материалоемкость:*

- а) щелочь: NaOH NaOH/Cl = 1.3;
- б) катализатор: 2 кг/м³ донора водорода;
- с) донор водорода: ИПС.

¹¹⁴ См. UNEP, 1998 в приложении V (Литература).

220. *Портативность.* Должны существовать модульные передвижные установки. Стационарная установка смонтирована в Кавасаки (Япония).
221. *Техника безопасности и гигиена труда.* Считается, что применение данной технологии, как правило, связано с невысоким риском для безопасности и здоровья работников (Watanabe and others, 2002; Watanabe and others, 2003; Sasaki and others, 2003).
222. *Производительность.* Современная производительность технологий ФХД и КД составляет 50 кг масла на установку в сутки. Производительность может быть гибкой (т. е. меньшей или большей, до 2 тонн в сутки), в зависимости от размеров установки.
223. *Другие практические вопросы.* Метод ФХД и КД особенно хорошо подходит для чистых ПХД. Данная технология удовлетворяет строгим нормам выбросов, действующим в Японии (содержание ПХД в отработавшем масле < 0,5 мг/кг).
224. *Степень коммерческого внедрения.* Технологии ФХД и КД эксплуатируются в Кавасаки (Япония) в течение последних двух лет (Watanabe and others, 2002; Watanabe and others, 2003).
225. *Поставщик(и).* Патент и все права на данную технологию на эксклюзивной основе принадлежат компании Toshiba (http://www.toshiba.co.jp/efort/market/pcb/index_j.htm). У компании Toshiba можно приобрести лицензию на использование этой технологии.
226. *Дополнительная информация.* Более подробную информацию см. в "Технических руководствах принципах обработки ПХД в Японии" (Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999; Watanabe and others, 2002; Watanabe and others, 2003; Sasaki and others, 2003; Noma and others, 2002; Noma and others, 2003).

h) Плазменно-дуговые технологии¹¹⁵

227. *Описание технологии.* Технология Plascon основана на использовании плазменной дуги с температурой более 3000° С для пиролиза отходов. Отходы вместе с аргонem впрыскиваются непосредственно в плазменную дугу. Под воздействием высокой температуры химические соединения разлагаются на элементарные компоненты (ионы и атомы). После этого в более низкотемпературной зоне реакционной камеры происходит рекомбинация, за которой следует быстрое охлаждение, ведущее к образованию простых молекул¹¹⁶.
228. *Эффективность.* В ходе лабораторных испытаний при пиролизе масел с 60-процентным содержанием ПХД коэффициент эффективности уничтожения и удаления составлял от 99,9999 до 99,999999 процентов¹¹⁷.
229. *Виды отходов.* Кроме содержащих ПХД масел могут уничтожаться отходы пестицидов, для чего недавно была оборудована установка Plascon в Австралии¹¹⁸. Технология рассчитана на жидкие и газообразные вещества, а также на тонкоизмельченные твердые отходы в виде суспензии, поддающейся насосной перекачке. Крайне вязкие жидкости и шламы, превышающие по плотности моторное масло градаций от 30 до 40, требуют предварительной обработки. Твердые отходы кроме вышеупомянутых также не могут уничтожаться, не будучи предварительно обработаны тем или иным способом¹¹⁹.
230. *Предварительная обработка.* Большинство жидкостей в предварительной обработке не нуждаются. Для предварительной обработки твердых отходов, таких как загрязненный грунт,

¹¹⁵ Дополнительную информацию см. в: CMPS&F – Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; Ray, 2001; ЮНЕП, 1998b; ЮНЕП, 2000b; ЮНЕП, 2001 и ЮНЕП, 2004b. См. приложение V (Литература).

¹¹⁶ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

¹¹⁷ См. Rahuman et al., 2000 и ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹¹⁸ См. ЮНЕП, 2004b, в приложении V (Литература).

¹¹⁹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

конденсаторы и трансформаторы, может применяться термодесорбция или экстракция растворителями¹²⁰.

231. *Возможные выбросы и остаточные продукты.* В состав газообразных выбросов входят аргон, двуокись углерода и водяной пар. Остаточные продукты представляют собой водный раствор неорганических солей натрия, таких как поваренная соль, гидрокарбонат натрия и фтористый натрий. При лабораторных испытаниях с ПХД концентрации ПХД в стоках пылеуловителей и дымовых газах исчислялись триллионными долями (трлн⁻¹)¹²¹. На установке Plascon в Австралии, используемой для уничтожения самых различных отходов, содержание ПХД в сточных водах не превышает нормы в 2 части на миллиард (млрд⁻¹)¹²². Данные о концентрации СОЗ в твердых остаточных продуктах отсутствуют¹²³.

232. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Относительно необходимости последующей обработки на сегодняшний день известно мало.

233. *Энергоемкость.* Установка Plascon мощностью 150 кВт потребляет 1000–3000 кВт электроэнергии на тонну отходов¹²⁴.

234. *Материалоемкость.* Информации о материалоемкости на сегодняшний день имеется мало. Отмечалось, однако, что для данной технологии необходимы газообразный аргон, газообразный кислород, щелочные реагенты и охлаждающая вода¹²⁵.

235. *Портативность.* Установки Plascon существуют в передвижном и стационарном вариантах¹²⁶.

236. *Техника безопасности и гигиена труда.* Благодаря малоотходному характеру технологии PLASCON риск, связанный с возможностью утечки недообработанных материалов в случае технологического сбоя, невелик¹²⁷. Другой информации о производственной гигиене и технике безопасности в настоящее время имеется мало.

237. *Производительность.* Установка Plascon мощностью 150 кВт способна обрабатывать в день от 1 до 3 тонн отходов¹²⁸.

238. *Другие практические вопросы.* На сегодняшний день отсутствуют.

239. *Степень коммерческого внедрения.* В Австралии компания BCD Technologies эксплуатирует две плазменные установки: одну в Брисбейне, для обработки ПХД и СОЗ, а другую в Мельбурне, для обработки ХФУ и галонов. У компании BCD Technologies имеется также установка КОР для отходов с низким содержанием ПХД и СОЗ и два термодесорбера для обработки загрязненных твердых отходов. Компания Mitsubishi Chemical Corporation установила у себя агрегат Plascon для обработки отходов, состоящих из ПХД, содержащих их или загрязненных ими.

240. *Поставщики.* Поставщиками технологии Plascon являются компания SRL Plasma Pty Ltd Narangba Australia (www.srlplasma.com.au) и Организация по научным исследованиям и промышленным разработкам Австралийского Союза (CSIRO). Три патента, которыми защищена технология Plascon, являются совместной собственностью SRL Plasma PTY Ltd и CSIRO.

¹²⁰ Там же.

¹²¹ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

¹²² См. ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹²³ Там же.

¹²⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

¹²⁵ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹²⁶ См. ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹²⁷ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹²⁸ Там же.

i) Метод с использованием трет-бутоксидка калия (t-BuOK)

241. *Описание технологии.* Дехлорирование ПХД, содержащихся в трансформаторных маслах, осуществляется посредством реакции с участием трет-бутоксидка калия (t-BuOK). t-BuOK реагирует с хлором, входящим в состав ПХД, в результате чего образуются соль и нехлорированные отходы. Как правило, процесс протекает при атмосферном давлении и температурах от 200°C до 240°C (Oono and others, 1997).
242. *Эффективность.* Применительно к ПХД сообщалось о КЭУ, составляющих 99,98-99,9999%. Сообщалось также о возможности снизить содержание ПХД до менее, чем 0,5 мг/кг.
243. *Типы отходов.* Применение технологии t-BuOK было продемонстрировано на слабозагрязненных нефтепродуктах. По утверждению одного из поставщиков, обработке с помощью t-BuOK поддаются также хлорсодержащие отходы в жидком состоянии либо растворенные в растворителях.
244. *Предварительная обработка.* При взаимодействии t-BuOK с водой образуются гидроокись калия и трет-бутанол. При наличии в составе загрязненных ПХД нефтепродуктов большого количества воды t-BuOK скорее реагирует с водой, чем с хлором, входящим в состав ПХД. Поэтому перед началом реакции нефтепродукты должны освобождаться от воды.
245. *Выбросы и остаточные продукты.* В процессе реакции выбросы отсутствуют. Вероятность образования ПХДД/ПХДФ в качестве побочных продуктов реакция невелика из-за очень быстрых темпов дехлорирования, благодаря которым происходит ускоренное высвобождение хлора (Takigami, Sakai и Oono, 2002a и 2002b).
246. *Контроль выбросов и последующая обработка.* После реакции ее побочные продукты могут отделяться от масла путем промывания водой. Очищенное масло пригодно для использования в качестве топлива.
247. *Энергоемкость.* Энергоемкость должна быть сравнительно низкой благодаря невысоким рабочим температурам, при которых протекает процесс t-BuOK.
248. *Материалоемкость.* При концентрации ПХД в нефтепродуктах менее 200 миллионных долей расход t-BuOK составляет около 0,5% по весу от количества загрязненных нефтепродуктов.
249. *Портативность.* Для обработки по данной технологии могут использоваться стационарные и передвижные установки, в зависимости от объема масла, подлежащего очистке.
250. *Техника безопасности и гигиена труда.* Считается, что применение данной технологии, как правило, связано с невысоким риском для безопасности и здоровья работников.
251. *Производительность.* Сообщалось, что в Японии данная технология позволяла обрабатывать 36 000 литров загрязненного масла в день.
252. *Другие практические вопросы.* Благодаря непрерывному циклу данная технология позволяет обрабатывать большие количества загрязненного масла за короткое время.
253. *Степень коммерческого внедрения.* Одна из компаний, действующих в Японии, эксплуатирует непрерывно функционирующую установку по обработке загрязненных нефтепродуктов с 2004 года.
254. *Поставщик(и).* Патент на данную технологию принадлежит компаниям Kansai Electric Power Co и Kanden-Engineering Co. (<http://www.kanden-eng.co.jp>).
255. *Дополнительная информация.* Более подробную информацию см. в "Технических руководящих принципах обработки ПХД в Японии" (Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999).

ж) Сверхкритическое водяное окисление (СКВО) и подкритическое водяное окисление¹²⁹

256. *Описание технологии.* СКВО предполагает обработку отходов в замкнутой системе с использованием окислителя (такого, как кислород, перекись водорода, нитриты, нитраты и т. д.) в водной среде при температурах и давлениях, превышающих критическую точку для воды (374° С, 218 атмосфер). При таких условиях органические вещества легко растворяются в воде и подвергаются окислению с образованием двуокиси углерода, воды, а также неорганических кислот или солей.

257. *Эффективность.* В связи с обработкой альдрина, хлордана и ПХД методом СКВО сообщалось о КЭУ, превышающем 99,999 процента, и о КЭУУ свыше 99,9999 процента (Ministry of the Environment of Japan, 2004). При подкритическом водяном окислении КЭУ составлял более 99,999999 процента, а КЭУУ – более 99,9999999 процента (Ministry of the Environment of Japan, 2004). В ходе лабораторных испытаний была также продемонстрирована эффективность уничтожения и удаления ПХДД, достигающая 99,9999 процента¹³⁰.

258. *Виды отходов.* Технология СКВО и подкритического водяного окисления считается применимой ко всем СОЗ¹³¹ (Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999). Это включает такие виды отходов, как сточные воды, масла, растворители и твердые вещества в форме частиц диаметром не более 200 мкм. Содержание в отходах органических соединений не должно превышать 20 процентов¹³².

259. *Предварительная обработка.* Концентрированные отходы могут нуждаться в разжижении, с тем чтобы снизить концентрацию органических веществ до уровня менее 20 процентов. При подкритическом водяном окислении необходимость разжижения отходов отсутствует. Если в отходах присутствуют твердые компоненты, необходимо их измельчение до частиц диаметром менее 200 мкм.

260. *Выбросы и остаточные продукты.* Лабораторные опыты по уничтожению ПХД показали, что при использовании технологии СКВО процесс разложения ПХД может сопровождаться образованием высоких (выше одного процента) концентраций ПХДФ, даже при реальных рабочих температурах (Weber, 2004). По имеющимся данным, выбросы не содержат ни окислов азота, ни таких кислотных газов, как хлористый водород или окиси серы; остаточные продукты при этом состоят из воды и твердого вещества – если в составе обрабатываемых отходов присутствуют неорганические соли либо органические соединения с участием галогенов, серы или фосфора¹³³. О потенциальных концентрациях неуничтоженных химических веществ сообщается мало¹³⁴. Технологическая схема позволяет при необходимости рекуперировать выбросы и твердые остаточные продукты для дальнейшей переработки¹³⁵.

261. *Контроль выбросов и последующая обработка.* Конкретные данные относительно необходимости последующей обработки на сегодняшний день отсутствуют.

262. *Энергоемкость.* Поскольку процесс протекает при высоких температурах и давлениях, его энергетические потребности должны быть сравнительно высокими. Утверждается, однако, что если обрабатываемые материалы достаточно богаты углеводородами, их нагревание до сверхкритических температур возможно без дополнительных затрат энергии¹³⁶.

¹²⁹ Дополнительную информацию см. в: CMPS&F – Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; ЮНЕП, 2001 и ЮНЕП, 2004b. См. приложение V (Литература).

¹³⁰ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000 и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹³¹ См. ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹³² См. CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000 и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹³³ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

¹³⁴ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 и ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹³⁵ См. ЮНЕП, 2004b в приложении V (Литература).

¹³⁶ См. Rahuman et al., 2000 в приложении V (Литература).

263. *Материалоемкость.* Реакционный котел для СКВО должен быть изготовлен из материалов, устойчивых к коррозионному воздействию ионизированных галогенов¹³⁷. При температурах и давлениях, которых требует СКВО, материалы могут быть подвержены весьма сильной коррозии. В прошлом для решения данной проблемы предлагалось использовать титановые сплавы. По утверждениям современных поставщиков, им удалось преодолеть эту трудность благодаря применению передовых материалов и конструкций¹³⁸.
264. *Портативность.* В настоящее время технология СКВО применяется в стационарной конфигурации, хотя считается, что установки для СКВО поддаются транспортировке¹³⁹.
265. *Техника безопасности и гигиена труда.* Используемые при этой технологии температуры и давления требуют применения особых мер предосторожности¹⁴⁰.
266. *Производительность.* Существующие демонстрационные установки для СКВО позволяют обрабатывать 500 кг в час; проектная мощность промышленных установок будет составлять 2700 кг в час¹⁴¹.
267. *Другие практические вопросы.* Установки более ранних моделей страдали недостаточной надежностью, были подвержены коррозии и часто засорялись. Современные поставщики утверждают, что эти проблемы им удалось решить за счет использования реакторов особых конструкций и применения коррозионно-стойких материалов¹⁴².
268. *Степень коммерческого внедрения.* Установка промышленной мощности недавно пущена в коммерческую эксплуатацию в Японии. Принято также решение о полномасштабной разработке и применении технологии СКВО в рамках программы Соединенных Штатов Америки по уничтожению химического оружия.
269. *Поставщики.* Данную технологию предлагают, в частности, следующие компании:
- a) “Фостер Уилер девелопмент корпорейшн” (www.fosterwheeler.com);
 - b) “Дженерал атомикс” (www.ga.com);
 - c) “Митсубиши хэви индастриз, лтд.” (www.mhi.co.jp).

3. Другие способы удаления в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом

270. В случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом применительно к отходам, содержание СОЗ в которых превышает низкие уровни, упомянутые в подразделе А раздела III выше, государства могут допускать их удаление другими способами, помимо упомянутых в разделе IV.G.2.
271. В число содержащих СОЗ или загрязненных ими отходов, в отношении которых может быть рассмотрен вопрос о других способах удаления, входят:
- a) отходы электростанций и других объектов, на которых эксплуатируются печи и установки для сжигания (за исключением перечисленных в подпункте d) ниже); отходы чугуно- и сталелитейной промышленности, а также цветной термометаллургии (выплавка алюминия, свинца, цинка, меди и других металлов). К таким отходам относятся зольные остатки, шлаки, соляные шлаки, летучая зола, котельная пыль, колошниковая пыль, твердые частицы и пыль другого происхождения, твердые отходы газоочистительных систем, “черные дроссы”, отходы переработки соляного шлака и “черных дроссов”, дроссы и поверхностные шлаки;

¹³⁷ См. Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹³⁸ Там же.

¹³⁹ См. ЮНЕП, 2004b и Vijgen, 2004 в приложении V (Литература).

¹⁴⁰ См. CMPS&F – Environment Australia, 1997 в приложении V (Литература).

¹⁴¹ См. ЮНЕП, 2004b и Vijgen, 2002 в приложении V (Литература).

¹⁴² Там же.

- b) углеродистые и иные футеровки и огнеупоры, используемые в металлургическом производстве;
- c) следующие виды строительных отходов и строительного мусора:
 - i) бетон, кирпич, черепица и керамика в виде смеси или отдельных фракций;
 - ii) неорганическая фракция грунта и камней, включая грунт, извлеченный в ходе земляных работ на загрязненных участках; и
 - iii) содержащие ПХД строительные отходы и строительный мусор, кроме содержащего ПХД оборудования;
- d) остаточные продукты сжигания или пиролиза отходов, включая твердые отходы газоочистки, зольные остатки, шлак, летучую золу и котельную пыль;
- e) остекленные отходы и остаточные продукты операций по остеклению, включая летучую золу и другие отходы очистки дымовых газов, а также неостекленную твердую фазу отходов.

272. Компетентный орган соответствующего государства должен убедиться в том, что уничтожение или необратимое преобразование содержащихся в отходах СОЗ в соответствии с наилучшими видами природоохранной деятельности или наилучшими имеющимися методами не являются экологически предпочтительным вариантом.

273. Ниже следует описание ряда других способов удаления для случаев, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом.

a) Сброс на специально оборудованную свалку¹⁴³

274. Сброс на свалки должен во всех случаях осуществляться только так, чтобы вероятность попадания СОЗ в окружающую среду была сведена к минимуму. Обеспечить это можно за счет предварительной обработки, например с помощью соответствующей технологии отверждения отходов. Специально оборудованные свалки, как правило, должны удовлетворять требованиям, касающимся их размещения, подготовки к эксплуатации, управления и контроля, процедур закрытия, а также профилактических и защитных мер, призванных не допустить возникновения какой бы то ни было опасности для окружающей среды, будь то в краткосрочной или долгосрочной перспективе – в частности, мер по предотвращению загрязнения грунтовых вод проникающим сквозь грунт фильтратом. Защита почв, грунтовых и поверхностных вод в период эксплуатации свалки должна обеспечиваться комбинацией геологического барьера с нижним противифльтрационным экраном, а в период закрытия свалки и в последующий период – сочетанием геологического барьера и верхнего изолирующего слоя. Должны быть также приняты меры по сокращению количества образующегося метана и регулированию процесса выделения газов. Кроме того, должна быть предусмотрена единая процедура приема отходов на свалки, в основе которой должен лежать установленный порядок классификации отходов, подлежащих удалению таким способом, включая, среди прочего, предельно допустимые нормы. Наряду с этим следует определить процедуры надзора за эксплуатацией свалки и ее состоянием после закрытия, позволяющие выявлять любое возможное неблагоприятное воздействие на окружающую среду и принимать надлежащие меры по его устранению. Должна действовать специальная процедура выдачи лицензий на эксплуатацию свалок. В лицензиях должны указываться спецификации, касающиеся видов и концентраций принимаемых на свалку отходов, систем контроля и очистки фильтрата и газообразных выбросов, требования, касающиеся надзора и охраны, а также порядок закрытия свалки по завершении ее эксплуатации и меры, необходимые в последующий период.

275. Сбросу на специально оборудованные свалки не подлежат следующие виды содержащих СОЗ или загрязненных ими отходов:

¹⁴³ Дополнительную информацию см. в *Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5)*, ЮНЕП, 1995d, в приложении V (Литература), а также в национальном законодательстве на эту тему, таком как Директива ЕС 1999/31/ЕС.

- a) жидкости и материалы, в состав которых входят свободные жидкости;
- b) подверженные биологическому разложению органические отходы;
- c) порожняя тара, не подвергшаяся сминанию, измельчению или иным операциям, ведущим к сокращению ее объема; и
- d) взрывчатые вещества, огнеопасные твердые вещества, материалы, склонные к самовозгоранию, материалы, способные реагировать с водой, окислители и органические перекиси.

b) Захоронение в подземных выработках

276. Помещение опасных отходов в хранилища, оборудуемые в соляных пластах или твердых скальных породах, позволяет изолировать их от биосферы на срок, сопоставимый с продолжительностью геологических эпох. При проектировании каждого подземного хранилища должна быть проведена оценка условий безопасности в месте его сооружения согласно требованиям соответствующего национального законодательства – такими, как положения, содержащиеся в добавлении А к приложению к решению Совета Европейского союза 2003/33/ЕС от 19 декабря 2002 года о критериях и процедурах приема отходов на свалки в соответствии со статьей 16 директивы 1999/31/ЕС и приложением II к ней.

277. Отходы должны храниться в контейнерах, обеспечивающих химическую и механическую защиту. Порядок их захоронения должен исключать возможность любых нежелательных взаимодействий между разными видами отходов, а также между отходами и внутренней поверхностью тары или хранилища. Захоронению в подземных выработках не подлежат жидкие и газообразные отходы, отходы, способные выделять токсичные газы, взрывоопасные, огнеопасные и инфицирующие отходы. В лицензиях на эксплуатацию хранилищ должны указываться виды отходов, захоронение которых в принципе не допускается.

278. При выборе захоронения в подземных выработках в качестве способа удаления отходов, состоящих из CO₂, содержащих их или загрязненных ими, необходимо принимать во внимание следующее:

- a) каверны или штольни, используемые для захоронения, должны быть полностью отделены от участков, где продолжается добыча полезных ископаемых или где она может быть возобновлена впоследствии;
- b) такие каверны или штольни должны размещаться в геологических формациях, расположенных значительно ниже уровня свободных грунтовых вод, либо в формациях, полностью изолированных от водоносных зон водонепроницаемыми скальными породами или глинистыми пластами;
- c) каверны и штольни должны размещаться в исключительно устойчивых геологических формациях, за пределами сейсмически активных зон.

4. Другие способы удаления при низком содержании CO₂

279. Помимо способов удаления, описанных выше, отходы, содержащие CO₂ или загрязненные ими в концентрациях ниже уровня низкого содержания CO₂, могут удаляться согласно положениям соответствующих национальных нормативных актов, а также международным правилам, нормам и руководящим принципам, включая конкретные технические руководящие принципы, разработанные в рамках Базельской конвенции. Примеры соответствующих национальных нормативных актов приводятся в приложении II ниже.

Н. Восстановление загрязненных участков

1. Выявление загрязненных участков¹⁴⁴

280. Неправильное хранение СОЗ и обращение с ними может приводить к утечкам СОЗ в местах, где они хранятся; в результате возможно загрязнение соответствующих участков этими веществами в больших концентрациях, способных создавать серьезную опасность для здоровья людей. Первым шагом к предотвращению этой потенциальной опасности является выявление таких участков.

281. Подход к выявлению этих участков может быть поэтапным и включать следующее:

- a) определение участков повышенного риска, таких как:
 - i) места производства СОЗ;
 - ii) места приготовления пестицидных составов, заправки и дозаправки трансформаторов;
 - iii) места применения СОЗ – в частности, места применения пестицидов и установки трансформаторов;
 - iv) места удаления отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими;
- b) обзор текущей и исторической информации о том или ином участке повышенного риска;
- c) программа первоначального тестирования, имеющего целью подтвердить присутствие или отсутствие предполагаемых загрязняющих веществ и составить характеристику физических условий на участке повышенного риска; и
- d) программа детального тестирования, целью которой являются более конкретное определение характера загрязнения участка и сбор дополнительной информации, если таковая необходима.

2. Экологически безопасное восстановление¹⁴⁵

282. В качестве общих целевых показателей при восстановлении участков используются нормы для загрязненных участков, разрабатываемые правительствами при помощи методов оценки риска. Для почв, отложений и грунтовых вод могут разрабатываться или приниматься отдельные нормы. Нередко проводится различие между почвами в промышленных (наименее строгие нормы), коммерческих, жилых и сельскохозяйственных (наиболее строгие нормы) зонах. Примеры таких норм можно найти в германском Федеральном постановлении о защите почв и загрязненных участках, в швейцарском Постановлении о загрязняющих веществах в почве и в канадских Руководящих принципах контроля качества окружающей среды¹⁴⁶.

¹⁴⁴ Дополнительная информация о выявлении загрязненных участков приводится в публикациях *Assessing Soil Contamination: A Reference Manual No. 8* (FAO, 2000) и *Guidance Document on the Management of Contaminated Sites in Canada* (Canadian Council of Ministers of the Environment, 1997). См. приложение V (Литература).

¹⁴⁵ Информацию о методах, используемых в настоящее время для восстановления загрязненных СОЗ участков, можно найти в целом ряде источников, включая: FRTR (2002), United States Environmental Protection Agency (1993 и 2000) и Vijgen (2002). См. приложение V (Литература).

¹⁴⁶ См. Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002 в приложении V (Литература).

I. Техника безопасности и гигиена труда¹⁴⁷

283. На всех объектах, где производятся операции с отходами, состоящими из СОЗ, содержащими их или загрязненными ими, должны иметься планы мероприятий по технике безопасности и гигиене труда, обеспечивающие защиту всех находящихся на объекте и в его окрестностях. План мероприятий по технике безопасности и гигиене труда для каждого объекта должен быть составлен квалифицированным специалистом по технике безопасности и гигиене труда, имеющим опыт работы по защите людей от опасного воздействия тех СОЗ, работы с которыми ведутся на данном объекте.

284. В целом для защиты персонала от химической опасности существует три основных способа, которые перечислены ниже в порядке предпочтительности:

- а) недопущение какого-либо контакта персонала с потенциальными источниками загрязнения;
- б) контроль загрязняющих веществ с целью свести к минимуму возможность их воздействия на людей;
- с) обеспечение персонала индивидуальными средствами защиты.

285. Все планы мероприятий по технике безопасности и гигиене труда должны соответствовать вышеизложенным принципам и отвечать местным или общенациональным нормам охраны труда. В большинстве программ по технике безопасности и гигиене труда признается возможность различных степеней защиты, соответствующих уровню риска: от высокого до низкого, в зависимости от конкретного объекта и характера находящихся там загрязненных материалов. Степень защиты работников должна соответствовать уровню риска, которому они подвергаются. Определять уровни риска могут специалисты по технике безопасности и гигиене труда, которых следует привлекать к оценке каждой конкретной ситуации. Ниже рассматриваются два типа ситуаций, связанных с риском: сначала ситуации, связанные с большими объемами или концентрациями либо высоким риском, а затем ситуации, при которых объемы, концентрации или риск невелики.

1. Большие объемы, высокие концентрации или высокий риск

286. Лица, работающие с СОЗ или в местах, где они находятся – особенно если речь идет о высоких концентрациях СОЗ или больших объемах отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, либо о большой вероятности контакта с этими веществами – подвергаются особому риску. Согласованного на международном уровне количественного определения больших объемов или высоких концентраций не существует; каждому работодателю следует руководствоваться соображениями и рекомендациями, полученными от специалистов по технике безопасности и гигиене труда, представителей профсоюзов, из научной литературы и от государственных органов. Во многих странах действуют предписания или рекомендации относительно условий труда и предельных норм воздействия, обеспечивающих охрану здоровья и безопасность на производстве. Любая ситуация, при которой существует вероятность превышения этих норм, связана с высоким риском. Вывод о наличии высокого риска может также быть сделан по результатам анализа конкретных условий безопасности на объекте, независимо от того, превышаются ли на нем предельные нормы по СОЗ, рекомендованные на общегосударственном уровне. Присутствие больших объемов или концентраций, а также высокий риск могут быть характерными для:

- а) крупных специализированных хранилищ;
- б) электроагрегатных, где установлены содержащие ПХД трансформаторы большой мощности или в большом количестве;
- с) участков, где преднамеренно производятся СОЗ;

¹⁴⁷ Дополнительная информация по технике безопасности и гигиене труда приводится также в публикациях Международной организации труда (1999а и 1999b), Всемирной организации здравоохранения (1995 и 1999) и IPCS INCHEM (дата отсутствует). См. приложение V (Литература).

- d) так называемых “открытых” площадок для работ с химическими веществами (где имеет место контакт СОЗ с окружающим воздухом при отборе образцов, приготовлении смесей, упаковке в тару и т. п.);
- e) районов применения пестицидов;
- f) мест проведения погрузочно-разгрузочных работ в связи с перевозкой СОЗ;
- g) объектов по обработке и удалению отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими; и
- h) участков, поверхность или прилегающие к поверхности слои которых загрязнены СОЗ в больших концентрациях.

2. Малые объемы, низкие концентрации или невысокий риск

287. Как отмечается в разделе IV.I.1 выше, четкое определение того, что следует понимать под малыми объемами, низкими концентрациями или невысоким риском, отсутствует. Этот вопрос должен решаться путем сопоставления уровней загрязнения с государственными нормами либо путем анализа конкретных условий на объекте. Присутствие малых объемов и низких концентраций, а также невысокий риск могут быть характерными для:

- a) объектов, где находятся продукция или предметы, содержащие СОЗ или загрязненные ими в небольших количествах или низких концентрациях (например, стартеры люминесцентных ламп, в состав которых входят ПХД, обработанные консервантами опоры линий связи, столбы ограждений или пиломатериалы);
- b) электрических трансформаторов или другого оборудования, содержащего минеральные масла с небольшими примесями ПХД;
- c) коммерческих складских или подсобных помещений, где в небольших количествах хранятся такие продукты, как пестициды, предназначенные для применения при допустимых условиях;
- d) объектов, где имеет место непреднамеренное образование СОЗ в концентрациях, крайне малых по сравнению с предельно допустимыми нормами воздействия на человеческий организм;
- e) перевозки содержащих СОЗ или загрязненных ими потребительских товаров и изделий в соответствующей установленным спецификациям упаковке; и
- f) объектов, загрязненных СОЗ в небольших концентрациях либо таким образом, что прямой контакт персонала с загрязняющими веществами невозможен (например, когда загрязнение имеет место под водой или под землей, если при этом не ведутся земляные работы).

J. Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций¹⁴⁸

288. Планы действий в чрезвычайных ситуациях должны быть составлены применительно ко всем СОЗ, находящимся в стадии производства или применения, на хранении, в процессе перевозки или на объектах по удалению. Хотя такие планы могут быть различными в зависимости от конкретных обстоятельств и видов СОЗ, основные меры подготовки на случай чрезвычайных ситуаций сводятся к следующему:

- a) прогнозирование всех потенциальных опасностей, рисков и нештатных событий;
- b) ознакомление с местными и общегосударственными нормативными актами, касающимися планирования действий в чрезвычайных ситуациях;

¹⁴⁸ Дополнительные указания, касающиеся планов действий в чрезвычайных ситуациях, можно найти в других руководящих принципах, разработанных международными организациями (такими, как OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, second edition (2003), а также национальными, региональными или местными органами власти и учреждениями (например, ведомствами по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям и органами пожарной охраны).

- с) составление планов реагирования на возможные чрезвычайные ситуации;
- д) полный инвентарный учет всех СОЗ, находящихся на объекте в любой данный момент;
- е) подготовка персонала к действиям в чрезвычайных ситуациях, включая проведение имитационных учений и обучение навыкам оказания первой помощи;
- ф) обеспечение мобильными силами и средствами для устранения разливов, просыпей и утечек либо заключение договора со специализированным предприятием, оказывающим такие услуги;
- г) информирование органов пожарной охраны, полиции и других государственных служб, ответственных за действия в чрезвычайных ситуациях, о местонахождении СОЗ и маршрутах их перевозки;
- h) обеспечение средствами ликвидации последствий, такими как системы пожаротушения, средства локализации разливов, просыпей и утечек, системы удержания пожарной воды, системы сигнализации об утечках и возгораниях, а также брандмауэры;
- и) оборудование объекта средствами аварийного оповещения, включая наглядную информацию о расположении аварийных выходов, номерах телефонов экстренной связи, местонахождении устройств для подачи сигналов тревоги и порядке действий в чрезвычайных ситуациях;
- j) обеспечение и поддержание в рабочем состоянии комплектов аварийного снаряжения, включающих сорбенты, индивидуальные средства защиты, переносные огнетушители и аптечки для оказания первой помощи;
- к) при необходимости – согласование планов действий в чрезвычайных ситуациях, составленных для данного объекта, с аналогичными планами местного, регионального, национального и глобального уровня; и
- l) регулярный контроль состояния аварийного оборудования и снаряжения и периодическое повторное рассмотрение плана действий в чрезвычайных ситуациях.

289. Планы действий в чрезвычайных ситуациях должны составляться коллективно, силами комплексных групп с участием сотрудников аварийных служб, представителей медицинского, химического и инженерно-технического персонала, а также трудового коллектива и руководства. При необходимости в состав таких групп следует включать также представителей местного населения, которое может быть затронуто последствиями чрезвычайных ситуаций.

К. Участие общественности

290. Участие общественности представляет собой основополагающий принцип, закрепленный в Базельской декларации об экологически обоснованном регулировании и во многих других международных соглашениях. Чрезвычайно важно, чтобы общественность и все заинтересованные группы имели возможность участвовать в выработке политики, касающейся СОЗ, планировании программ, разработке законодательства, анализе документации и данных, а также в принятии решений по вопросам местного значения, связанным с СОЗ. В подпунктах g) и h) пункта 6 Базельской декларации говорится, что Стороны будут активизировать обмен информацией, просветительскую деятельность и усилия по повышению уровня информированности во всех секторах общества, а также поощрять сотрудничество и партнерство между государственными органами власти, международными организациями, промышленным сектором, неправительственными организациями и высшими учебными заведениями.

291. Подпункт d) пункта 1 статьи 10 Стокгольмской конвенции содержит призыв к каждой из Сторон в рамках своих возможностей содействовать и способствовать участию общественности в решении вопросов, касающихся СОЗ и их последствий для здоровья человека и окружающей среды, а также в деле выработки соответствующих мер реагирования, включая создание возможностей для обеспечения на национальном уровне вклада в осуществление Конвенции.

292. В статьях 6, 7, 8 и 9 Орхусской конвенции 1998 года о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, предусмотрены весьма конкретные мероприятия по обеспечению участия общественности в конкретных видах деятельности государства, в разработке планов, политики и программ и в выработке законодательства, а также говорится о

необходимости доступа общественности к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды.

293. Участие общественности в определении норм и правил, касающихся СОЗ, совершенно необходимо. Правительство любой страны, планирующее ввести в действие новые или пересмотренные правила или директивы, должно предусмотреть открытую процедуру, позволяющую запросить мнения по этому поводу у любых заинтересованных лиц и групп. Это предполагает опубликование в общедоступных средствах массовой информации, размещение в Интернете или непосредственную рассылку адресованных всем желающим предложений представить свои соображения. При этом следует рассмотреть вопрос о непосредственном направлении таких предложений следующим лицам и группам:

- a) конкретным гражданам, проявляющим интерес к данной теме;
- b) по вопросам местного значения – местным общественным организациям, в том числе экологического профиля;
- c) представителям наиболее уязвимых групп населения, таких как женщины, дети и наименее образованные слои;
- d) общественным экологическим организациям регионального, национального или глобального уровня;
- e) конкретным отраслевым кругам и компаниям, затрагиваемым соответствующими вопросами;
- f) ассоциациям деловых кругов;
- g) профсоюзам и трудовым объединениям;
- h) профессиональным ассоциациям; и
- i) государственным органам других уровней.

294. Процесс участия общественности может состоять из нескольких этапов. Консультации с соответствующими группами могут проводиться перед рассмотрением вопроса о любых изменениях или программах, в процессе выработки политики и после составления проекта каждого программного документа. Замечания могут запрашиваться в личных беседах, письменно или через веб-сайты.

295. Пример консультаций с общественностью в связи с разработкой планов регулирования СОЗ можно найти в опубликованном австралийским департаментом экологической санитарии документе “A case study of problem solving through effective community consultation” (Практический пример решения проблем путем эффективных консультаций с населением)¹⁴⁹.

¹⁴⁹

См. Australia Department of Environment and Heritage, 2000 в приложении V (Литература)

Приложение I

Международно-правовые документы

Наряду со Стокгольмской и Базельской конвенциями положения, касающиеся отходов СОЗ, имеются и в других международно-правовых документах, таких как:

- а) Протокол 1998 года о стойких органических загрязнителях к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния;
- б) Протокол 2003 года о регистрах выбросов и переноса загрязнителей к Орхусской конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (1998 год);
- с) Бамакская конвенция 1991 года о запрещении ввоза опасных отходов в Африку и о контроле за трансграничной перевозкой и удалением опасных отходов в Африке;
- д) Конвенция Вайгани о запрещении ввоза опасных и радиоактивных отходов в островные государства – члены Форума и о контроле за трансграничной перевозкой и удалением опасных отходов в пределах южнотихоокеанского региона; и
- е) решение С (2001) 107/FINAL Совета ОЭСР о трансграничных перевозках отходов, предназначенных для рекуперации.

Приложение II

Примеры соответствующих национальных нормативных актов

Ниже приводятся некоторые примеры национальных нормативных актов, положения которых имеют отношение к регулированию отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими.

Страна	Нормативный акт	Краткое описание
Австрия	Закон о защите почв	Содержит строгие ограничения на содержание ПХД и ПХДД/Ф в канализационном осадке, используемом в качестве удобрения.
Германия	Федеральное постановление о защите почв и о загрязненных участках	Содержит пороговые уровни для принятия мер в отношении участков, загрязненных альдрином, ДДТ, ГХБ, ПХД, ПХДД и ПХДФ.
Германия	Постановление о свалках и местах длительного хранения	- Содержит ограничения на содержание ПХД в грунте, используемом для рекультивации свалок. - Запрещает сброс на свалки отходов, способных причинить вред населению из-за содержания в них долгоживущих либо способных к бионакоплению токсичных веществ.
Германия	Постановление о подземных хранилищах отходов	Содержит ограничения на использование загрязненных ПХД отходов в качестве складочного материала.
Германия	Постановление о канализационных осадках	Содержит ограничения на использование загрязненных ПХД, ПХДД и ПХДФ канализационных осадков в качестве удобрения.
Германия	Постановление об отходах древесины	Содержит ограничения на рециркуляцию загрязненных ПХД отходов древесины.
Германия	Постановление об использованных нефтепродуктах	Содержит ограничения на рециркуляцию загрязненных ПХД нефтепродуктов.
Европейское сообщество	Постановление (ЕС) No 850/2004 Европейского парламента и Совета от 29 апреля 2004 года о стойких органических загрязнителях, содержащее поправки к директиве 79/117/ЕЕС	В статье 7 предусмотрены положения о регулировании отходов, содержащих СОЗ, состоящих из них или загрязненных ими.
Европейское сообщество	Постановление 96/59/ЕС от 16 сентября 1996 года об удалении полихлорированных дифенилов (ПХД) и полихлорированных терфенилов (ПХТ)	Положения предусматривают удаление ПХД и ПХТ, в частности, при обеззараживании и/или удалении оборудования и содержащихся в нем ПХД.

Страна	Нормативный акт	Краткое описание
Европейское сообщество	Директива Совета 86/280/ЕЕС от 12 июня 1986 года о предельных нормах и целевых параметрах качества выбросов некоторых опасных веществ, включенных в перечень I приложения к директиве 76/464/ЕЕС, и директива Совета 88/347/ЕЕС от 16 июня 1986 года о внесении поправок в приложение II к директиве 86/280/ЕЕС о предельных нормах и целевых параметрах качества выбросов некоторых опасных веществ, включенных в перечень I приложения к директиве 76/464/ЕЕС	В приложении II содержатся предельные допустимые нормы выбросов альдрина, дильдрина, эндрина и загрязненных ГХБ промышленных сточных вод.
Европейское сообщество	Директива 2000/76/ЕС Европейского парламента и Совета от 4 декабря 2000 года о сжигании отходов	- В приложении IV содержатся предельные допустимые концентрации ПХДД и ПХДФ в сточных водах установок по очистке дымовых газов. - В приложении V содержатся предельные нормы воздушных выбросов ПХДД и ПХДФ.
Европейское сообщество	Решение Совета 2003/33/ЕС от 19 декабря 2002 года о критериях и процедурах приема отходов на свалки в соответствии со статьей 16 директивы 1999/31/ЕС и приложением II к ней	В пункте 2.1.2.2 приложения изложены требования, предъявляемые при сбросе содержащих ПХД инертных отходов на свалки.
Канада	Federal Mobile PCB Treatment and Destruction Regulations (Федеральное положение о мобильных установках по обработке и уничтожению ПХД)	Содержит нормы выброса загрязненных ПХД, ПХДД и ПХДФ газов, жидкостей и твердых частиц.
Мексика	Norm NOM-098 (2004 год)	Указаны нормы выбросов и нормы эффективности уничтожения для установок по сжиганию отходов.
Мексика	Norm NOM-133 (2001 год)	Содержит правила обращения с ПХД и программу ликвидации имеющихся запасов.
Соединенные Штаты Америки	US EPA 40 CFR 63 Subpart EEE National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants from Hazardous Waste Combustors (Национальные нормы воздушных выбросов опасных загрязняющих веществ печами для сжигания опасных отходов)	Содержит нормы воздушных выбросов ПХДД и ПХДФ.
Соединенные Штаты Америки	40 CFR 268.48 Universal Treatment Standards for Hazardous Wastes (Универсальные требования к обработке опасных отходов)	Содержат требования к обработке твердых отходов перед их удалением на суше и сточных вод перед их сбросом. Распространяются на все СОЗ кроме мирекса.

Страна	Нормативный акт	Краткое описание
Соединенные Штаты Америки	40 DFR 761.70 Incineration (Сжигание)	Содержит нормы воздушных выбросов ПХД.
Финляндия	Решение Государственного совета (1071/1989) об ограничении применения ПХД и ПХТ	Указаны предельно допустимые концентрации ПХД и ПХТ.
Финляндия	Решение Государственного совета (101/1997) об отходах нефтепродуктов	Указаны предельно допустимые концентрации ПХД в регенерированных маслах и отходах нефтепродуктов, направляемых на сжигание.
Финляндия	Решение Государственного совета (711/1998) о прекращении эксплуатации оборудования, содержащего ПХД и обращении с ПХД-отходами	Указаны предельно допустимые концентрации ПХД.
Финляндия	Указ Государственного совета (1129/2001) о перечне наиболее распространенных видов отходов и опасных отходов	Указаны предельно допустимые концентрации ПХД.
Швейцария	Постановление о загрязняющих веществах в почве	Содержит пороговые уровни для принятия мер в отношении участков, загрязненных ПХД, ПХДД и ПХДФ.
Япония	Закон об особых мерах, касающихся диоксинов	Применительно к ПХДД, ПХДФ и планарным ПХД указаны экологические нормы допустимого суточного поступления в организм из окружающего воздуха, нормы качества воды (включая осадок) и почв, а также нормы содержания в газообразных выбросах, стоках, золе и пыли.
Япония	Закон об особых мерах, касающихся ПХД-отходов	Указаны нормы, регулирующие обработку загрязненных ПХД пластмасс и металлов.
Япония	Закон об особых мерах, касающихся загрязнения почв	Указаны нормы, регулирующие обработку загрязненного ПХД грунта.
Япония	Закон о регулировании отходов и коммунальной гигиене	Указаны критерии опасных отходов, содержащих ПХД, ПХДД, ПХДФ и планарные ПХД.
Япония	Закон о борьбе с загрязнением вод	Указаны нормы содержания ПХД в сточных водах.

Приложение III

Избранные аналитические методы для СОЗ

1. Альдрин

- а) ISO 6468 (1996): Качество воды – обнаружение некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных дифенилов и хлорбензолов методом газовой хроматографии после экстракции жидкости жидкостью
- б) ISO 10382 (2002): Качество почв – обнаружение хлорорганических пестицидов и полихлорированных дифенилов методом газовой хроматографии с детектированием по захвату электронов

2. ДДТ

- а) ISO 6468 (1996): Качество воды – обнаружение некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных дифенилов и хлорбензолов методом газовой хроматографии после экстракции жидкости жидкостью
- б) ISO 10382 (2002): Качество почв – обнаружение хлорорганических пестицидов и полихлорированных дифенилов методом газовой хроматографии с детектированием по захвату электронов
- в) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 4042: Контроль грунта на содержание ДДТ методом иммунохимического анализа (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

3. ГХБ

- а) ISO 6468 (1996): Качество воды – обнаружение некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных дифенилов и хлорбензолов методом газовой хроматографии после экстракции жидкости жидкостью
- б) ISO 10382 (2002): Качество почв – обнаружение хлорорганических пестицидов и полихлорированных дифенилов методом газовой хроматографии с детектированием по захвату электронов

4. ПХД

- а) DIN 38414-20 (1996): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente (Gruppe S) - Teil 20: Bestimmung von 6 polychlorierten Biphenylen (PCB) (S 20)
- б) EN 1948 (проект 2004 года): Выбросы из стационарных источников – определение концентрации ПХДД/ПХДФ и диоксиноподобных ПХД по массе. Часть 1: Отбор проб. Часть 2: Экстракция и очистка ПХДД/ПХДФ. Часть 3: Выявление и количественное определение ПХДД/ПХДФ
- в) EN 12766-1 (2000): Нефтепродукты и отработавшие масла: определение содержания ПХД и связанных с ними веществ – Часть 1. Выделение и идентификация отдельных веществ семейства ПХД методом газовой хроматографии с использованием детектора захвата электронов (ДЗЭ)
- г) EN 12766-2 (2001): Нефтепродукты и отработавшие масла: определение содержания ПХД и связанных с ними веществ – Часть 2. Расчет концентрации полихлорированных дифенилов (ПХД)
- е) EN ISO 61619 (2004): Izolační kapaliny – Kontaminace polychlorovanými bifenylly (PCB) – Stanovení metodou kapilární plynové chromatografie
- ф) ISO 6468 (1996): Качество воды – обнаружение некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных дифенилов и хлорбензолов методом газовой хроматографии после экстракции жидкости жидкостью
- г) ISO 10382 (2002): Качество почв – обнаружение хлорорганических пестицидов и полихлорированных дифенилов методом газовой хроматографии с детектированием по захвату электронов

h) JIS K 0093 (2002): Метод анализа технических и сточных вод на содержание полихлорированных дифенилов

i) Методы анализа норм для подлежащих особому контролю отходов общих категорий и подлежащих особому контролю промышленных отходов (Инструкция 192 министерства труда и социального обеспечения Японии от 3 июля 1992 года)

j) NEN 7374 (2004): Параметры выщелачивания – определение степени выщелачивания ПАУ, ПХД, хлорорганических пестицидов, экстрагируемых органогалогенных соединений, фенола и крезолов из зернистых материалов методом фильтрационной колонки: твердые материалы на основе камня и керамики

k) NVN 7350 (1997): Параметры выщелачивания из твердых строительных материалов и отходов на основе камня и керамики (тесты на выщелачивание). Определение степени выщелачивания ПАУ, ПХД и экстрагируемых органогалогенных соединений из зернистых материалов каскадным методом

l) NVN 7376 (2004): Параметры выщелачивания – определение степени выщелачивания ПАУ, ПХД, хлорорганических пестицидов, экстрагируемых органогалогенных соединений, фенола и крезолов из строительных материалов и отходов монолитной структуры с помощью диффузионного тестирования: твердые материалы на основе камня и керамики

m) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 1668, издание А: Определение содержания соединений семейства хлорированных дифенилов в воде, отложениях и тканях методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии высокого разрешения. United States Office of Water EPA No. EPA-821-R-00-002, Environmental Protection Agency (4303), декабрь 1999 года

n) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 4020: Обнаружение полихлорированных дифенилов путем иммунохимического анализа. Доступно по адресу: www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/4020.pdf

o) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8080: Хлорорганические пестициды и ПХД

p) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8082: Обнаружение полихлорированных дифенилов (ПХД) с помощью газовой хроматографии. Доступно по адресу: www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/8082.pdf

q) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8275А: Определение содержания малолетучих органических соединений (ПАУ и ПХД) в грунте/шламах и твердых отходах методом термоэкстракции/газовой хроматографии/масс-спектрометрии (ТЭ/ГХ/МС) (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

r) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 9078: Анализ почв на содержание полихлорированных дифенилов в грунте. Доступно по адресу: www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf

s) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 9079: Анализ трансформаторного масла на содержание полихлорированных дифенилов. Доступно по адресу: www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9079.pdf

5. ПХДД и ПХДФ

a) EN 1948 (проект 2004 года): Выбросы из стационарных источников – определение концентрации ПХДД/ПХДФ по массе. Часть 1: Отбор проб. Часть 2: Экстракция и очистка ПХДД/ПХДФ. Часть 3: Выявление и количественное определение ПХДД/ПХДФ

(b) EN 1948 (1997): Stationary source emissions – determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs. Часть 1: Отбор проб. Часть 2: Экстракция и очистка ПХДД/ПХДФ. Часть 3: Выявление и количественное определение ПХДД/ПХДФ

c) ISO 18073 (2004): Качество воды – Определение содержания тетра- до октахлордиоксинов и фуранов методом изотопного разбавления с применением газовой хроматографии/масс-спектрометрии высокого разрешения

d) JIS K 0311 (1999): Метод определения содержания от тетра- до октахлордibenзо-п-диоксинов, от тетра- до октахлордibenзофуранов и планарных полихлордифенилов в выбросах из стационарных источников

е) JIS K 0311 (1999): Метод определения содержания от тетра- до октахлордibenzo-п-диоксинов, от тетра- до октахлордibenзофуранов и планарных полихлордифенилов в технических и сточных водах

ф) Методы анализа норм для подлежащих особому контролю отходов общих категорий и подлежащих особому контролю промышленных отходов (Инструкция 192 министерства труда и социального обеспечения Японии от 3 июля 1992 года)

g) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 1613: Определение содержания тетра- до октахлордиоксинов и фуранов методом изотопного разбавления с применением газовой хроматографии/масс-спектрометрии высокого разрешения. Октябрь 1994 года (www.epa.gov/waterscience/methods/1613.pdf)

h) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 0023A: Метод отбора проб выбросов полихлорированных дибензодиоксинов и полихлорированных дибензофуранов из стационарных источников. Пересмотрен 1 декабря 1996 года (www.epa.gov/SW-846/pdfs/0023a.pdf)

i) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8290A: Определение содержания полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) с применением газовой хроматографии/масс-спектрометрии высокого разрешения (ГХВР/МСВР). Пересмотрен 1 января 1998 года

j) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) – Метод T09: Определение содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД) в окружающем воздухе с применением масс-спектрометрии высокого разрешения (ГХВР/МСВР)

k) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8280A: Анализ полихлорированных дибензо-п-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов с применением газовой хроматографии высокого разрешения /масс-спектрометрии низкого разрешения (ГХВР/МСНР) (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

l) Агентство по охране окружающей среды США (АОС США) - Метод 8290: Определение содержания полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) с применением газовой хроматографии/масс-спектрометрии высокого разрешения (ГХВР/МСВР) (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

6. Твердые отходы и частицы

Nordtest: Метод NT ENVIR 004; Твердые отходы, частицы: отбор проб, ISSN 1238-4445, 1996

Приложение IV

Финансовые аспекты методов уничтожения и необратимого преобразования

Важно иметь в виду, что информация в таблицах 1 и 2 ниже приводится лишь с целью дать, исходя из имеющихся прогнозов, общее представление о затратах на упоминаемые в настоящих руководящих принципах различные методы уничтожения и необратимого преобразования.

Эта информация верна не для всех случаев, поскольку данные, о которых идет речь, могут изменяться в зависимости от ряда факторов – таких, как объем имеющихся данных, время, к которому они относятся, валюта, в которой выражаются суммы, колебания обменных курсов, местный уровень цен на электроэнергию, трудовые ресурсы и материалы, а также количество отходов и применение технологий (теоретически стоимость технологий должна со временем снижаться).

Дополнительная информация будет включена во второе издание доклада Inventory of Worldwide PCB Destruction Capacity (Всемирный каталог мощностей по уничтожению ПХД), который должен быть опубликован в ближайшее время.

Таблица 1. Прогноз затрат на различные методы уничтожения и необратимого преобразования

Методы уничтожения и необратимого преобразования	Прогноз затрат	Источник
Щелочное восстановление металлов ¹	i. Трансформаторные масла: 0,15 долл. США за 1 л, 500 – 1000 фунтов стерлингов за тонну, 4 канадских доллара за галлон, 0,9 канадского доллара за 1 кг; и ii. Отработавшее масло: 0,6 канадского доллара за 1 кг.	Поставщики UNEP 2004b
Катализируемое основанием разложение (КОР) ¹	i. Стоимость лицензии варьируется; ii. Лицензионные отчисления составляют от 5 до 10 процентов совокупных доходов или продаж; iii. Капитальные затраты по жидкостному реактору КОР емкостью в 2500 галлонов составляют от 800 000 долл. США до 1,4 млн. долл. США; iv. Эксплуатационные расходы колеблются в диапазоне от 728 до 1772 долл. США в зависимости от концентрации СОЗ.	Получено в 2004 году с веб-сайта компании BCD Group Inc.
Каталитическое гидрохлорирование (КГД)	Данные отсутствуют.	
Сжигание в цементообжигательной печи в качестве дополнительного топлива	Данные отсутствуют	
Химическое восстановление в газовой фазе ² (ХВГФ)	i. От 4000 австрал. долл. до 6000 долл. США на тонну хлорорганических твердых пестицидов; ii. От 4000 австрал. долл. до 8000 долл. США на тонну ПХД и жидких хлорорганических пестицидов; iii. От 6000 австрал. долл. до 11 000 долл. США на тонну загрязненных ПХД конденсаторов.	CMPS&F – Environment Australia 1997

Методы уничтожения и необратимого преобразования	Прогноз затрат	Источник
Сжигание опасных отходов	См. таблицу 2 ниже.	
Комбинированная система фотохимического и каталитического дехлорирования (ФХД и КД)	Информация может быть представлена по запросу; i. Стоимость лицензий; ii. Лицензионные отчисления или эксплуатационные расходы.	
Плазменно-дуговые технологии	Капитальные затраты (на установку Plascon мощностью 150 кВт): 1 млн. долл. США, зависят от конфигурации установки. Стоимость эксплуатации: не более 3 000 австрал. долл. (включая оплату труда); 1500 – 2000 австрал. долл. на тонну. Расходы зависят от таких факторов, как: i. Характер уничтожаемых отходов: их молекулярная структура, вес и концентрация; ii. Стоимость электроэнергии; iii. Стоимость аргона и кислорода; iv. Географическое размещение и конкретные условия на месте; v. Стоимость щелочных реагентов; а также vi. Действующие предельные нормы выбросов.	CMPS&F – Environment Australia, 1997; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2004b
Метод с использованием трет-бутоксид калия (t-BuOK)	Данные отсутствуют.	
Сверхкритическое водяное окисление и подкритическое водяное окисление	Расходы: от 120 до 140 долл. США на тонну сухого вещества ³ .	CMPS&F – Environment Australia, 1997

¹ Неясно, включают ли эти данные потенциальные издержки, связанные с предварительной обработкой и/или удалением остаточных продуктов.

² Неясно, включают ли эти данные издержки, связанные с предварительной обработкой твердых отходов.

³ Имеется в виду, что материал проходит некую предварительную обработку. Неясно, включены ли в эту сумму капитальные затраты и затраты на удаление возможных остаточных продуктов.

Таблица 2. Сжигание опасных отходов (на установке производительностью 70 000 тонн в год)

	Капитальные затраты (в миллионах евро)*	
	2004^a	1999^b
Планирование/утверждение	3	6
Детали оборудования	16	32,5
Другие компоненты	14	27,5
Электротехнические работы	10	20
Инфраструктурные работы	6	12,5
Строительные работы	3	6,5
Итого капитальные затраты	52	105
	Эксплуатационные расходы (в миллионах евро)	
	2004^a	1999^b
Финансирование капиталовложений	5	10,5
Расходы на персонал	3	5,5
Техническое обслуживание	4	4
Административные расходы	0,3	0,5
Производственные ресурсы/энергозатраты	1,3	2,5
Удаление отходов	0,8	1,5
Прочее	0,3	0,5
Итого эксплуатационные расходы	14,7	25
<i>Расходы на сжигание одной тонны отходов (без учета поступлений)</i>	<i>200-300</i>	<i>350</i>

По имеющимся данным, сбор за прием опасных отходов на объектах по сжиганию в Европе составляет от 50 до 1500 евро (Источник: European Commission 2004).

Источники:

^a Первый столбец: European Commission 2004.

^b Второй столбец: средние величины удельных расходов на сжигание муниципальных и опасных отходов (1999 год), VDI 3460: Контроль выбросов при термической обработке отходов. Германия, март 2002 года.

Приложение V

Литература

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile Information Sheets. Доступно по адресу: www.atsdr.cdc.gov

Ariizumi, A.; Otsuka, T.; Kamiyama, M.; Hosomi, M., 1997, *Dechlorination and decomposition behaviour of PCBs by the sodium dispersion process*. J. Environ. Chem., 7, pages 793–799

Australia Department of the Environment and Heritage, 2000. A Case Study of Problem Solving Through Effective Community Consultation. Доступно по адресу: www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/community-consultation.html

Базельская конвенция, 1994. *Рамочный документ о подготовке технических руководящих принципов экологически обоснованного регулирования отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции*. Документ No. 94/005. Секретариат Базельской конвенции, Женева.

Canadian Council of Ministers of the Environment, 1997. Guidance Document on the Management of Contaminated Sites in Canada. Доступно по адресу: www.ccme.ca

Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002. Canadian Environmental Quality Guidelines. Доступно по адресу: www.ccme.ca

CMPS&F – Environment Australia, 1997. *Appropriate Technologies for the Treatment of Scheduled Wastes Review Report Number 4*. Доступно по адресу: www.deh.gov.au

Costner, P., D. Luscombe and M. Simpson, 1998. Technical Criteria for the Destruction of Stockpiled Persistent Organic Pollutants. Greenpeace International Service Unit.

Danish Environmental Protection Agency, 2004. Detailed review of selected non-incineration and incineration POPs Elimination Technologies for the CEE Region. Available at www.mst.dk/publications

European Commission, 2001. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/>

European Commission, 2003. *Reference Document on the General Principles of Monitoring, July, 2003*. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/>

European Commission, 2004. Draft Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration, March, 2004. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/>

ФАО, 1996. *Pesticide Storage and Stock Control Manual*. No.3. Доступно по адресу: www.fao.org

ФАО, 2000. *Assessing Soil Contamination: a Reference Manual* No. 8. Доступно по адресу: www.fao.org

FAO, 2001. Training manual on inventory taking of obsolete pesticides, Series No 10 and reference No X9899. Доступно по адресу www.fao.org

FRTR, 2002. *Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0*. Доступно по адресу: www.frtr.gov/matrix2/top_page.html

Глобальная программа действий по защите морской среды от осуществляемой на суше деятельности. GPA clearing-house mechanism. Доступно по адресу: <http://pops.gpa.unep.org>

IMO, 2002. International Maritime Dangerous Goods Code. Доступно по адресу: www.imo.org

Международная организация труда, 1999a. Basics of Chemical Safety. Доступно по адресу: www.ilo.org

Международная организация труда, 1999b. Safety in the use of chemicals at work: Code of Practice. Доступно по адресу: www.ilo.org

IPCS INCHEM (дата отсутствует). Health and Safety Guide (HGSs). Доступно по адресу: www.inchem.org

Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999; Technical Guideline for Treatment of PCBs

Karstensen, K.H., 2001. Disposal of obsolete pesticides in cement kilns in developing countries. Lessons learned – How to proceed. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001

Kümmling, K., D.J. Gray, J.P. Power and S.E. Woodland, 2001 Gas-phase chemical reduction of hexachlorobenzene and other chlorinated compounds: Waste treatment experience and applications. 6th *International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Ministry of the Environment of Japan, 2004. Report on study of the treatment standards for POPs waste in fiscal year 2003.

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2002, *Dechlorination pathways of PCBs by photochemical reaction and catalytic hydro-dechlorination*. *Orgonohalogen Compd.* 56, pages 413–416

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2003, *Dechlorination pathways and kinetics in photochemical reaction and catalytic hydro-dechlorination*. *Orgonohalogen Compd.* 63, pages 276–279

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2003, *Pathways for the degradation of PCBs by palladium-catalyzed dechlorination*, *Fresenius Environ. Bull*, 12, 3, pages 302–308

OECD, 2001. Harmonised Integrated Classification System for Human Health and Environmental Hazards of Chemical Substances and Mixtures. Доступно по адресу: www.oecd.org

OECD, 2003. *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, Second Edition*. Доступно по адресу: www.oecd.org

OECD, 2004. Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100. Adopted June 9, 2004. Доступно по адресу: www.oecd.org

Oono M. Kaneda M., Hirata Y., 1997, *Destruction of PCBs by reaction with potassium tert-butoxide*, *Orgonohalogen Compd.* 31, pages 415–419

Oono M. Kaneda M., 1997, *Complete destruction of PCBs by a catalytic hydrogenation and t-BuOK method in a bench scale plant*, *Orgonohalogen Compd.* 31, pages 405–409

Piersol, P. 1989. *The Evaluation of Mobile and Stationary Facilities for the Destruction of PCBs*. Environment Canada Report EPS 3/HA/5, May 1989.

Rahuman, M.S.M. Mujeebur; L.Pistone; F. Trifirò and S. Miurtu, 2000. Destruction Technologies for Polychlorinated Biphenyls (PCBs). Доступно по адресу: www.unido.org

Ray, I. D., 2001. Management of chlorinated wastes in Australia. 6th *International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Sakai S., Peter. A. B., Oono M. 2001. *PCB destruction by catalytic hydrodechlorination (CHD) and t-BuOK method: Combinatorial bio/chemical analysis*. *Orgonohalogen Compd.* 54, pages 293–296

Sasaki Satoshi, A. Masaaki, A. Watanabe, O. Nishida, H. Fujita, W. Harano, S. Nagata, H. Mimura. 2003. *Dioxin formation and PCB Emissions in a Pool Combustion of a PCB Mixed oil – Simulation of Fires in PCB Degredation Facilities*. *Orgonohalogen Compounds*, 63, pages 171–175

Stobiecki, S., J. Cieszkowski, A. Silowiecki and T. Stobiecki. Disposal of pesticides as an alternative fuel in cement kiln: project outline. 6th *International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Takigami H., Sakai S., Oono M., 2002, *Validation study for practical bio-monitoring of waste PCB samples during their destruction treatment using DR-CALUX assay and PCB immunoassay*, *Orgonohalogen Compd.* 58, pages 397–400

Takigami H., Sakai S., Oono M., 2002, *Practical CALUX-monitoring of PCB wastes during their chemical treatments*, *Orgonohalogen Compd.* 58, pages 397–400

ЕЭК ООН, 2003а. Рекомендации по перевозке опасных грузов (Типовые правила). Доступно по адресу: www.unepce.org

ЕЭК ООН, 2003б. Глобальная согласованная система классификации и маркировки химических веществ (ГСС). Доступно по адресу: www.unepce.org

ЮНЕП, 1993. Storage of Hazardous Materials: A Technical Guide for Safe Warehousing of Hazardous Materials. Доступно по адресу: www.unepce.org

ЮНЕП, 1994. Guidance Document on the Preparation of Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Subject to the Basel Convention. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1995a. Model National Legislation on the Management of Hazardous Wastes and Other Wastes as well as on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Other Wastes and their Disposal. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1995b. Basel Convention: Manual for Implementation. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1995c. Technical Guidelines on Incineration on Land (D10). Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1995d. Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5). Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1998a. Basel Convention: Guide to the Control System. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 1998b. Inventory of World-Wide PCB Destruction Capacity. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch

ЮНЕП, 2000a. Methodological Guide for the Undertaking of National Inventories of Hazardous Wastes Within the Framework of the Basel Convention. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 2000b. Survey of Currently Available Non-Incineration PCB Destruction Technologies. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch

ЮНЕП, 2001. Destruction and Decontamination Technologies for PCB and Other POPs Wastes Part III. Technology Selection Process. Доступно по адресу: www.basel.int

ЮНЕП, 2003. Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention. Доступно по адресу: www.pops.int

ЮНЕП, 2004a. Guidance for a Global Monitoring Programme for Persistent Organic Pollutants. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch

ЮНЕП, 2004b. Review of the Emerging, Innovative Technologies for the Destruction and Decontamination of POPs and the Identification of Promising Technologies for Use in Developing Countries. Доступно по адресу: www.unep.org/stapgef

ЮНЕП, 2004c. Draft Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices. Доступно по адресу: www.pops.int

United States Army Corps of Engineers, 2003. Safety and Health Aspects of HTRW Remediation Technologies. Доступно по адресу: www.usace.army.mil

United States Environmental Protection Agency, 1993. Technology Alternatives for the Remediation of PCB-Contaminated Soil and Sediment. Доступно по адресу: www.epa.gov

United States Environmental Protection Agency, 2000. The Bioremediation and Phytoremediation of Pesticide-contaminated Sites. Доступно по адресу: www.epa.gov

United States Environmental Protection Agency, 2002. RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance. Доступно по адресу: www.epa.gov

Vijgen, J., 2002. NATO/CCMS Pilot Study: Evaluation of Demonstrated and Emerging Technologies for the Treatment of Contaminated Land and Groundwater. Доступно по адресу: www.unep.org/stapgef

Watanabe Atsuo, A. Ohara, N. Tajima 2002. *Basic Analysis on Severe Accident for Chemical PCB Detoxification Plant using the UV/Catalyst Method*. Journal of Chemical Engineering of Japan, 35, pages 729–736

Watanabe Atsuo, A. Ohara, N. Tarima, S. Yoneki, Y. Hosoya, 2003. *PSA application for PCBs detoxification plant*. Journal of Material Cycle and Waste Management, 5, No. 1 pages 39–48

Weber, Roland, 2004. Relevance of PCDD/PCDF Formation for the Evaluation of POPs Destruction Technologies – Necessity and Current Status. Organohalogen Cpd 66: 1282-1288.

Всемирная организация здравоохранения, 1995. Global Strategy on Occupational Health for All. The Way to Health at Work. Доступно по адресу: www.who.int

Международная программа по химической безопасности при Всемирной организации здравоохранения, 1995. A Review of the Persistent Organic Pollutants -- An Assessment Report on:

DDT, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Chlordane, Heptachlor, Hexachlorobenzene, Mirex, Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls, Dioxins and Furans. Доступно по адресу: www.pops.int

Всемирная организация здравоохранения, 1999. Teacher's guide on basic environmental health. Доступно по адресу: www.who.int

Приложение III

Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов(ПБД), содержащих их или загрязненных ими

Содержание

	<u>Стр.</u>
I. Введение	5
A. Сфера применения	5
B. Описание, производство, применение и отходы	5
1. Описание.....	5
a) ПХД	5
b) ПХТ	5
c) ПБД	6
2. Производство	6
a) ПХД	6
b) ПХТ	7
c) ПБД	7
3. Применение	7
a) ПХД	7
b) ПХТ	8
c) ПБД	8
4. Отходы	8
II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций	9
A. Базельская конвенция	9
B. Стокгольмская конвенция	11
III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции.....	13
A. Низкое содержание СОЗ	13
B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования.....	13
C. Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным	13
IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР).....	13
A. Общие соображения.....	13
1. Базельская конвенция	13
2. Стокгольмская конвенция	13
3. Организация экономического сотрудничества и развития	13
B. Законодательно-нормативная основа	14
C. Предотвращение образования и минимизация отходов	14
D. Выявление наличия и инвентарные реестры	15
1. Выявление наличия.....	15
2. Инвентарные реестры	15
E. Отбор проб, анализ и мониторинг	16
1. Отбор проб	16
2. Анализ.....	17
3. Мониторинг	18
F. Обращение, сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение.....	18
1. Обращение.....	18
2. Сбор отходов	18
3. Упаковка	19
4. Маркировка	19
5. Транспортировка.....	19
6. Хранение.....	20
G. Экологически безопасное удаление	20
1. Предварительная обработка.....	20
2. Методы уничтожения и необратимого преобразования	20
3. Другие способы удаления, применяемые в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом	20
4. Другие способы удаления при низком содержании СОЗ.....	20
H. Восстановление загрязненных участков	20
I. Техника безопасности и гигиена труда	20
1. Большие объемы, высокие концентрации или высокий риск.....	21
2. Малые объемы, низкие концентрации или невысокий риск.....	22
J. Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций	22

	К.	Участие общественности	22
Приложения			
	I.	Синонимы и торговые названия ПХД, ПХТ и ПБД	23
	II.	Литература	24

Сокращения и аббревиатуры

АБС	акрилонитрилбутадиенстирол
НИМ	наилучшие имеющиеся методы
КОР	катализируемое основанием разложение
НПД	наилучшие виды природоохранной деятельности
КЭУ	коэффициент эффективности уничтожения
КЭУУ	коэффициент эффективности уничтожения и удаления
ЭОР	экологически обоснованное регулирование
ГХ	газовая хроматография
ХВГФ	химическое восстановление в газовой фазе
ПТБГ	план мероприятий по технике безопасности и гигиене труда
ГХБ	гексахлорбензол
МС	масс-спектрометрия
ПДЦО	плазменно-дуговая центрифужная обработка
ПБД	полибромированный дифенил
ПХД	полихлорированный дифенил
ПХДД	полихлорированный дибензо-п-диоксин
ПХДФ	полихлорированный дибензофуран
ПХН	полихлорированный нафталин
ПХТ	полихлорированный терфенил
СОЗ	стойкий органический загрязнитель
ПКО	плазменный конвертер для переработки отходов
СКВО	сверхкритическое водяное окисление
ТЭ	токсический эквивалент

Единицы измерения

гал.	галлон
л	литр
кг	килограмм
мг	миллиграмм
нг	нанограмм
мкм	микрометр
норм. м ³	нормальный кубический метр (объем газа, измеренный при 0°C и 1 ат (единица измерения))
усл. м ³ е	условный кубический метр (объем газа, измеренный при 25°C и 1 ат)
кПа	килопаскаль
кВт	киловатт
кВт/ч	киловатт-час
МДж	мегаджоуль
миллион	10 ⁶
миллиард	10 ⁹
триллион	10 ¹²
млн ⁻¹	миллионная доля
млрд ⁻¹	миллиардная доля
трлн ⁻¹	триллионная доля

I. Введение

A. Сфера применения

1. Настоящий документ заменяет собой Технические руководящие принципы Базельской конвенции, касающиеся отходов, состоящих из ПХД, ПХТ или ПБД или содержащих их (Y10) (февраль 1997 года).
2. В настоящих Технических руководящих принципах содержатся рекомендации относительно экологически обоснованного регулирования (ЭОР) отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), содержащих их или загрязненных ими, в соответствии с решениями V/8, VI/23 и VII/13 Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, решениями РГОС-I/4, РГОС-II/10 и РГОС-III/8 Рабочей группы открытого состава в рамках Базельской конвенции, а также с учетом решений INC-6/5 и INC-7/6 Межправительственного комитета для ведения переговоров по международному имеющему обязательную юридическую силу документу относительно стойких органических загрязнителей. Конференция Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях рассмотрит эти руководящие принципы в соответствии со статьей 6.2 указанной конвенции.
3. Наряду с ПХД в настоящих Технических руководящих принципах в качестве отдельного класса или категории веществ рассматриваются также полихлорированные терфенилы (ПХТ) и полибромированные дифенилы (ПБД), поскольку эти вещества обладают сходными физико-химическими и токсикологическими свойствами. Затрагиваются и такие вопросы, как регулирование, обработка и удаление отходов. Следует отметить, что ни ПХТ, ни ПБД под действие Стокгольмской конвенции не подпадают.
4. ПХД, производимых непреднамеренно, настоящие Технические руководящие принципы не касаются. О них речь пойдет в технических руководящих принципах экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ), содержащих их или загрязненных ими.
5. Настоящий документ следует использовать в сочетании с *Общими техническими руководящими принципами экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими (Общие технические руководящие принципы)*. В настоящем документе содержится более подробная информация о характере и путях образования отходов, состоящих из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащих их или загрязненных ими, для целей их выявления и регулирования.

B. Описание, производство, применение и отходы

1. Описание

а) ПХД

6. ПХД представляют собой ароматические соединения, структура которых характеризуется возможностью замещения водорода в молекуле дифенила (два бензольных конца, объединенных одной углерод-углеродной связью) хлором в количестве до десяти атомов. Хотя теоретически таких соединений существует 209, в коммерческих химических препаратах фактически обнаружено лишь около 130 (Holoubek, 2000). Обычно атомами хлора заняты от четырех до шести возможных замещаемых позиций (Environment Canada, 1988). Разновидности ПХД с более высоким содержанием хлора практически нерастворимы в воде и высокоустойчивы к разложению.
7. ПХД имеют 12 разновидностей, которым Всемирной организацией здравоохранения были присвоены конкретные значения токсической эквивалентности, поскольку по своей токсичности они напоминают диоксины (копланарные ПХД).

б) ПХТ

8. ПХТ также представляют собой группу галоидированных углеводородов. По своей химической структуре они весьма напоминают ПХД за тем исключением, что вместо двух фенильных колец у них имеется три. Поэтому количество присоединенных атомов хлора может достигать в них 14. Число возможных соединений семейства ПХТ весьма велико, однако лишь немногие из них встречаются в коммерческих химических препаратах. ПХТ практически

нерастворимы в воде и высокоустойчивы к разложению. Одно из различий между ПХТ и ПХД состоит в том, что ПХТ в целом свойственна более низкая летучесть.

с) ПБД

9. ПБД – это бром-аналоги ПХД; соответственно, может существовать 209 соединений такого рода. Однако лишь немногие из них встречаются в коммерческих химических препаратах (Международная программа по химической безопасности (МПХБ), 1994). При комнатной температуре они представляют собой твердые или воскообразные вещества. Они практически нерастворимы в воде и высокоустойчивы к разложению.

2. Производство

а) ПХД

10. ПХД обладают превосходными диэлектрическими свойствами, долговечны, неогнеопасны и устойчивы к термическому и химическому разложению. Поэтому до введения запрета на национальном уровне они производились для использования в электрооборудовании, теплообменниках, гидравлических системах и для применения в некоторых других особых случаях.

11. Наиболее интенсивным их производство было в период с 1930 по конец 70-х годов в Соединенных Штатах Америки; до 1974 года в Китае (Китайское государственное агентство по охране окружающей среды, 2002); до начала 1980-х годов в Европе; до 1993 года в России (АМАП, 2000); а также в период с 1954 по 1972 год в Японии.

12. ПХД изготавливались в виде смеси родственных соединений, например, при постепенном хлорировании партий дифенила до состояния, при котором достигалось определенное процентное содержание хлора по весу. Производившиеся ПХД редко применялись в чистом виде. Так, например, они в небольших количествах добавлялись в чернила, пластмассы, краски и копировальную бумагу или использовались для введения в состав гидравлических, трансформаторных и нагревательных жидкостей в концентрации до 70 процентов ПХД. При комнатной температуре большинство из них представляют собой маслянистые жидкости или воскообразные твердые вещества.

13. Ниже приводятся некоторые из известных торговых названий ПХД-продукции. (Более полный перечень торговых названий и аналогов ПХД-товаров приводится в приложении I, а соображения относительно осмотрительного подхода к использованию торговых названий при составлении инвентарного реестра – в разделе IV.D настоящего доклада).

"Апиролио" (Италия)
"Арохлор" (США)
"Клофен" (Германия)
"Делор" (Чехословакия)
"Элаол" (Германия)
"Фенхлор" (Италия)
"Канехлор" (Япония)
"Фенохлор" (Франция)
"Пирален" (Франция)
"Пиранол" (США)
"Пирохлор" (США)
"Сантотерм" (Япония)
"Совол" (СССР)
"Совтол" (СССР)

14. В названиях разновидностей арохлора за именем собственным следует номер из четырех цифр. Первые две из них – это либо 10, либо 12. Цифра 12 обозначает обычный арохлор, а цифра 10 – продукт перегонки арохлора. Две вторые цифры четырехзначного кода означают процентное содержание хлора в смеси по весу. Таким образом, "Арохлор 1254" содержит приблизительно 54 процента хлора в весовом выражении.

15. Основным критерием при реализации производившихся для коммерческих целей ПХД-товаров и продукции были их промышленные свойства, а не химический состав (МПХБ, 1992). Они содержали ряд примесей и нередко разбавлялись растворителями, например три- и тетрахлорбензолами. Смесь ПХД с три- и тетрахлорбензолами носила название "Аскарел". К числу загрязнителей, входящих в состав коммерчески производимых смесей, относятся

полихлорированные дибензофураны (ПХДФ) и хлорированные нафталины. В ходе исследований в коммерчески доступных смесях было найдено от 0,8 до 40 миллиграммов на килограмм (мг/кг) ПХДФ (МПХБ, 1992). Кроме того, ПХД образуются самопроизвольно в ходе некоторых термических и химических процессов.

16. Совокупный объем мирового производства ПХД оценивается в 0,75–2 миллиона тонн.

б) ПХТ

17. ПХТ производились в гораздо меньших объемах, чем ПХД, и реализовывались под теми же или сходными торговыми названиями. Они использовались примерно для тех же целей, что и ПХД, но в основном – при производстве парафина, пластмасс, гидравлических жидкостей, красок и смазочных материалов (Jensen and Jørgensen, 1983). В Соединенных Штатах Америки ПХТ, распространявшиеся под маркой "Арохлор", обозначались цифрой 54, которая проставлялась в начале четырехзначного кода, – например, "Арохлор 5432", "5442" и "5460" (МПХБ, 1992 год). Примеры торговых названий приводятся в приложении I, а соображения относительно использования торговых названий в инвентарном реестре – в разделе IV.D.

18. В качестве примеров торговых названий можно привести "Арохлор" (США) и "Канехлор" (Япония).

19. ПХТ производились в США, Франции, Германии, Италии и Японии до начала 80-х годов, после чего их производство, как считается, было полностью прекращено. Совокупный объем их мирового производства в период с 1955 по 1980 год оценивается в 60 000 тонн (ЕЭК ООН, 2002).

в) ПБД

20. Информация о производстве ПБД носит ограниченный характер. Согласно оценкам, в мире было произведено по меньшей мере 11 000 тонн ПБД, однако сведения об объеме производства в некоторых странах, которые, как известно, входили в число производителей, отсутствуют (МПХБ, 1994). ПБД производились в США до 1979 года, в Германии до середины 80-х годов и во Франции по меньшей мере до середины 90-х годов. Не исключено, что ПБД все еще производятся в Азии (Lassen, Løkke and Andersen, 1999).

21. Первым из производившихся соединений ПБД был гексабромдифенил, известный в США под коммерческим названием "Файрмастер". Этот препарат производился с 1970 по 1974 год. Согласно данным анализа, в состав "Файрмастера" входило до 80 процентов гекса- и до 25 процентов гептабромдифенила. Во Франции смесь ПБД продавалась под коммерческим названием "Адин 0102". В Германии производился высокобромированный ПБД, известный в продаже под названием "Бромкаль 80-9D". Примеры торговых названий приводятся в приложении I, а соображения относительно использования торговых названий в инвентарном реестре – в разделе IV.D.

3. Применение

а) ПХД

22. ПХД применялись в самых разнообразных производственных и потребительских целях. Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, системы, в которых они использовались, были подразделены на три вида – полностью закрытые, номинально закрытые и открытые (МПХБ, 1992). Они включают:

- а) полностью закрытые системы:
 - i) электротрансформаторы;
 - ii) электроконденсаторы (в том числе ламповые стартеры);
 - iii) электрические переключатели, реле и пр.;
 - iv) электрокабели;
 - v) электродвигатели и магниты (в весьма незначительных количествах);
- б) номинально закрытые системы:
 - i) гидравлические системы;
 - ii) теплообменные системы (нагреватели, теплообменники);

- с) открытые системы:
- i) пластификаторы для полихлорвинила, неопрена и других видов синтетического каучука;
 - ii) компоненты красок и других покрытий;
 - iii) компоненты чернил и безуглеродной копировальной бумаги;
 - iv) компоненты клеящих материалов;
 - v) наполнители для пестицидов;
 - vi) компоненты смазочных, герметизирующих и уплотнительных материалов;
 - vii) огнезащитные компоненты тканей, ковров, пенополиуретана и т.п.;
 - viii) смазочные материалы (масло для микроскопов, тормозные колодки, смазочно-охлаждающее масло, прочие смазочные материалы).

23. Хотя электротрансформаторы, содержащие ПХД, относятся к системам "полностью закрытого" типа, в ходе некоторых производственных процессов эти вещества переносятся на другие виды оборудования, в результате чего возникают дополнительные точки их соприкосновения с окружающей средой. Распространена была практика доливки или перезарядки трансформаторов, в которых использовались не ПХД, а минеральные масла, ПХД-содержащими продуктами в тех случаях, когда других жидкостей в наличии не имелось.

24. Существовала также практика смешивания или совместного удаления ПХД-содержащих масел с маслами, не содержащими ПХД, например с жидкостями для обогревательных или холодильных установок, гидравлическими или тормозными жидкостями, моторным маслом и не отвечающим техническим требованиям топливом. Известны многочисленные случаи, когда работники предприятий электроэнергетической промышленности использовали ПХД-содержащие жидкости для мытья рук или брали их домой для использования в бытовых нагревателях, гидравлических системах и моторах (в качестве смазочного материала). Поскольку ПХД содержались в стартерах большинства люминесцентных ламп, производившихся до введения запрета на эти вещества, они без ведома приобретавших такие лампы потребителей появлялись в домашнем хозяйстве и на производстве.

b) ПХТ

25. ПХТ применялись практически для тех же целей, что и ПХД, но в значительно меньших объемах. Об остающихся количествах этих веществ известно, однако, немного, поскольку инвентарные реестры по ним не были составлены (ЕЭК ООН, 2002). Известно, что в незначительных количествах ПХТ применялись в электрооборудовании (Jensen and Jørgensen, 1983).

с) ПБД

26. ПБД в основном использовались в качестве огнезащитного материала. Они добавлялись в пластмассы на основе акрилонитрилбутадиенстирола (АБС) (10 процентов ПБД), покрытия, лаки и пенополиуретан (Международная программа по химической безопасности (МПХБ), 1994).

4. Отходы

27. Отходы, состоящие из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащие их или загрязненные ими, встречаются в разной физической форме, включая:

- a) оборудование, содержащее ПХД или ПХТ или загрязненное ими (конденсаторы, прерыватели цепи, электрокабели, электродвигатели, электромагниты, теплообменное оборудование, гидравлическое оборудование, переключатели, трансформаторы, вакуумные насосы, регуляторы напряжения);
- b) растворители, загрязненные ПХД или ПХТ;
- c) отслужившие свой срок автомобили и образующиеся при их разделке легкие фракции (пух), содержащие ПХД или загрязненные ими;

- d) строительный мусор (при сносе), содержащий ПХД или загрязненный ими (окрашенные материалы, половые покрытия на основе синтетических смол, герметики, стеклопакеты на герметике);
- e) масла, состоящие из ПХД или ПХТ, содержащие их или загрязненные ими (жидкий диэлектрик, жидкости для теплообменников, гидравлические жидкости, моторное масло);
- f) электрокабели, изолированные полимерами, содержащими ПХД или ПБД или загрязненными ими;
- g) грунт и наносы, породу и заполнители (например, поднятую горную породу, гравий, каменный лом), загрязненные ПХД, ПХТ или ПБД;
- h) шлам, загрязненный ПХД, ПХТ или ПБД;
- i) пластмассы, содержащие ПБД или загрязненные ими, и оборудование, содержащее такие материалы;
- j) оборудование для пожаротушения, содержащее ПБД или загрязненное ими;
- k) контейнеры, загрязненные в результате хранения отходов, состоящих из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащих их или загрязненных ими.

28. Следует отметить, что к вышеуказанным категориям относятся прежде всего ПХД, которые производились в гораздо больших объемах, чем ПБД или ПХТ, и помещались на хранение в качестве отходов, ожидающих удаления. ПБД и ПХТ редко встречаются в больших объемах и потому не могут служить источником значительного количества отходов.

II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций

A. Базельская конвенция

29. В статье 1 ("Сфера действия Конвенции") указаны виды отходов, подпадающие под действие Базельской конвенции. В пункте 1 а) статьи 1 Конвенции описан двухэтапный процесс определения того, считаются ли те или иные "отходы" "опасными отходами", подпадающими под действие Конвенции. Во-первых, отходы должны принадлежать к одной из категорий, указанных в приложении I к Конвенции ("Категории веществ, подлежащих регулированию"). Во-вторых, отходы должны обладать по меньшей мере одним из свойств, перечисленных в приложении III к Конвенции ("Перечень опасных свойств").

30. В приложении I указаны некоторые из отходов, которые могут состоять из ПХД, ПХТ или ПБД, содержать их или быть загрязненными ими. К их числу относятся:

- Y6 Отходы производства, получения и применения органических растворителей
- Y8 Ненужные минеральные масла, не пригодные для первоначально запланированного применения
- Y9 Отходы в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводов/воды
- Y10 Ненужные вещества и продукты, содержащие полихлорированные дифенилы (ПХД) и/или полихлорированные терфенилы (ПХТ), и/или полибромированные дифенилы (ПБД) или их примеси
- Y11 Ненужные смолистые отходы перегонки, дистилляции или любой пиролизической обработки
- Y12 Отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы
- Y13 Отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев/связывающих материалов
- Y14 Ненужные химические вещества, полученные в ходе научно-исследовательских работ или учебного процесса, природа которых еще не выявлена, и/или которые являются новыми, и чье воздействие на человека и/или окружающую среду еще не известно
- Y18 Остатки от операций по удалению промышленных отходов
- Y39 Фенолы, фенольные соединения, включая хлорфенолы
- Y41 Галогенизированные органические растворители
- Y42 Органические растворители, за исключением галогенизированных растворителей

У45 Органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например: У39, У41, У43, У44).

31. Предполагается, что отходы, указанные в приложении I, обладают опасными свойствами, перечисленными в приложении III – например в пункте H11 "Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания)"; H12 "Экотоксичные вещества"; или H6.1 "Токсичные (ядовитые) вещества", – если только в результате "национальных тестов" не было установлено, что они не обладают такими свойствами. Полезную функцию в выявлении того или иного из опасных свойств, перечисленных в приложении III, – до тех пор, пока не дано полное определение такого свойства – могут выполнять национальные тесты. В настоящее время в рамках Базельской конвенции готовятся руководства по каждому из опасных свойств, перечисленных в приложении III.

32. В перечне А приложения VIII описываются отходы, которые "характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 а) статьи 1", хотя "их включение в настоящее приложение не исключает возможности использовать приложение III (опасные свойства) для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными". В перечне В приложения IX перечислены отходы, которые не являются отходами, подпадающими под действие пункта 1 а) статьи 1, если только они не содержат материал, фигурирующий в приложении I, в объеме, при котором проявляется какое-либо из свойств, перечисленных в приложении III. В частности, к ПХД, ПХТ или ПБД относятся следующие положения об отходах, включенные в приложение VIII:

- A1180 Отходы электрических или электронных агрегатов или лом¹, содержащие такие компоненты, как аккумуляторы и другие батареи, включенные в перечень А, ртутные выключатели, стекло катодных трубок и другое активированное стекло и ПХД-конденсаторы, или загрязненные элементами, включенными в приложение 1 (например, кадмием, ртутью, свинцом, полихлорированными дифенилами), в той степени, в которой они могут обладать характеристиками, перечисленными в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В [B1110])²
- A3180 Отходы, вещества и продукты, содержащие, состоящие из или загрязненные полихлорированными дифенилами (ПХД), полихлорированными терфенилами (ПХТ), полихлорированными нафталинами (ПХН) или полибромированными дифенилами (ПБД) или любыми другими полибромированными аналогами этих соединений, уровень концентрации которых составляет 50 мг/кг или более³

33. В перечень А приложения VIII включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПХД, ПХТ или ПБД или быть загрязнены ими, в том числе:

- A1090 Зола от сжигания изолированной медной проволоки
- A1100 Пыль и остатки в газовых очистных системах на медеплавильных установках
- A2040 Отходы гипса, возникающие в результате промышленных химических процессов, когда они содержат элементы, перечисленные в приложении I, в той степени, в которой проявляются опасные характеристики, перечисленные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В [B2080])
- A2060 Летучая зола электростанций, работающих на угле, содержащая вещества, включенные в приложение I, в концентрациях, достаточных для того, чтобы проявились характеристики, определенные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В [B2050])
- A3020 Отходы минеральных масел, непригодные для их первоначального предполагавшегося использования
- A3040 Отходы термальных (теплопроводных) жидкостей

¹ В эту статью не включен лом электрогенераторов.

² Концентрация ПХД на уровне 50 мг/кг или более.

³ Норма в 50 мг/кг рассматривается на международном уровне в качестве практически применимой в отношении всех отходов. Однако во многих странах для отдельных видов отходов установлен более низкий нормативный уровень (например, 20 мг/кг).

- A3050 Отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев, связывающих материалов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В (см. соответствующую статью в перечне В [B4020])
- A3070 Отходы фенола, соединений фенола, включая хлорфенол в форме жидкостей или осадков
- A3120 Пух – легкая фракция в результате измельчения
- A3150 Отходы галоидированных органических растворителей
- A3160 Остатки галоидированных и негалоидированных отходов неводной дистилляции, возникающие в результате осуществления операций по восстановлению органического растворителя
- A4070 Отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы, за исключением отходов, перечисленных в перечне В (см. соответствующую статью в перечне В [B4010])
- A4100 Отходы установок по регулированию промышленного загрязнения в результате очистки отходов газов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В
- A4130 Отходы упаковок и контейнеров, содержащие вещества, перечисленные в приложении I, в концентрациях, достаточных для проявления опасных характеристик, определенных в приложении III
- A4140 Отходы, состоящие из или содержащие химические вещества, не соответствующие спецификации или с просроченным сроком годности⁴, соответствующие категориям, определенным в приложении I, и проявляющие характеристики опасности, определенные в приложении III
- A4150 Отходы химических веществ, возникающие в ходе научно-исследовательских работ или учебного процесса, природа которых еще не выявлена и/или которые являются новыми, и чье воздействие на здоровье и/или окружающую среду еще не известно
- A4160 Отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В [B2060]).

34. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе II.A *Общих технических руководящих принципов*.

В. Стокгольмская конвенция⁵

35. В Стокгольмской конвенции различаются два вида ПХД:

- а) преднамеренно производимые ПХД, производство и применение которых подлежит прекращению или которые подлежат удалению в соответствии с положениями приложения А;
- б) непреднамеренно производимые ПХД, перечисленные в приложении С, в отношении которых Сторонам надлежит принять предусмотренные меры, направленные на сокращение совокупных выбросов из антропогенных источников, "в целях их постоянной минимизации и там, где это осуществимо, окончательного устранения". Непреднамеренно производимые ПХД будут рассмотрены в Технических руководящих принципах экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из ПХДД и ПХДФ, содержащих их или загрязненных ими.

36. В части II приложения А ("Полихлорированные дифенилы") изложены следующие конкретные требования в отношении ПХД:

- "а) в отношении прекращения использования полихлорированных дифенилов в оборудовании (т.е. трансформаторах, конденсаторах или других приемниках,

⁴ "Просроченный срок годности" означает, что они не были использованы в сроки, рекомендованные производителем.

⁵ Содержание настоящего раздела не относится к ПХТ и ПБД.

содержащих жидкие остатки веществ) к 2025 году, при возможном пересмотре Конференцией Сторон, принимает меры в соответствии со следующими приоритетами:

- i) прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего полихлорированные дифенилы в концентрации более 10 процентов и в объеме более 5 литров;
 - ii) прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего более 0,05 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 5 литров;
 - iii) стремиться выявить наличие и прекратить эксплуатацию оборудования, содержащего более 0,005 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 0,05 литров;
- b) в соответствии с приоритетами, указанными в пункте а), оказывает содействие в принятии следующих мер по уменьшению опасности воздействия и рисков с целью осуществления и контроля за использованием таких полихлорированных дифенилов:
- i) использование только в неповрежденном и герметичном оборудовании и только в тех местах, где риск выброса в окружающую среду может быть сведен к минимуму, а последствия такого выброса могут быть оперативным образом устранены;
 - ii) неприменение в местах, связанных с производством и переработкой продовольствия или кормов;
 - iii) при использовании в населенных районах, принятие всех разумных мер для предупреждения электрических неполадок, которые могут привести к возникновению пожара, и проведение регулярных проверок герметичности оборудования;
- c) вне зависимости от положений пункта 2 статьи 3 обеспечивает, чтобы оборудование, содержащее полихлорированные дифенилы, описанные в пункте а), не экспортировалось и не импортировалось для каких-либо других целей, кроме целей экологически рационального удаления отходов;
- d) за исключением случаев эксплуатации и обслуживания оборудования, не допускает рекуперации жидких веществ с содержанием полихлорированных дифенилов свыше 0,005 процента для повторного использования в другом оборудовании;
- e) прилагает активные усилия, направленные на обеспечение экологически безопасного удаления содержащих полихлорированные дифенилы жидкостей и загрязненного полихлорированными дифенилами оборудования при концентрации полихлорированных дифенилов выше 0,005 процента, в соответствии с пунктом 1 статьи 6, в максимально сжатые сроки, но не позднее 2028 года, при условии возможного пересмотра сроков Конференцией Сторон;
- f) независимо от примечания ii в части I данного приложения, стремится выявлять другие товары, содержащие более 0,005 процента полихлорированных дифенилов (например, оболочка кабеля, отвержденные уплотняющие составы и окрашенные изделия), и обеспечивать их регулирование в соответствии с пунктом 1 статьи 6;
- g) представляет доклад о ходе деятельности по прекращению производства и использования полихлорированных дифенилов каждые пять лет и представляет их в соответствии со статьей 15".

37. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе II.B *Общих технических руководящих принципов*.

III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции⁶

A. Низкое содержание СОЗ

38. Для ПХД надлежит на временной основе применять следующее определение низкого содержания СОЗ: 50 мг/кг⁷. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе III.A *Общих технических руководящих принципов*.

B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования

39. По поводу определения уровней уничтожения и необратимого преобразования, подлежащих применению на временной основе, см. раздел III.A *Общих технических руководящих принципов*.

C. Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным

40. В разделе IV.G настоящего доклада приводится описание методов, рассматриваемых как экологически безопасное удаление отходов, состоящих из ПХД, содержащих их или загрязненных ими.

IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)

A. Общие соображения

1. Базельская конвенция

41. Одним из основных методов содействия внедрению ЭОР является подготовка и распространение технических руководящих принципов, таких, как настоящий документ и *Общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими*. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе 4.1.1 *Общих технических руководящих принципов*.

42. Сторонам, разрабатывающим или пересматривающим национальную программу ЭОР, следует обращаться, в частности, к подготовленному в 2003 году в рамках Базельской конвенции документу-руководству под названием "*Учебное пособие: подготовка экологически обоснованного национального плана, касающегося ПХД и оборудования, загрязненного ПХД*" (ЮНЕП, 2003b).

2. Стокгольмская конвенция

43. Термин "экологически обоснованное регулирование" в Стокгольмской конвенции не определяется. Однако экологически безопасные методы удаления отходов, состоящих из ПХД, содержащих их или загрязненных ими, подлежат определению Конференцией Сторон во взаимодействии с соответствующими органами Базельской конвенции.

44. Сторонам следует обращаться к документу "Временное руководство по разработке национального плана осуществления Стокгольмской конвенции" (ЮНЕП, 2003b).

3. Организация экономического сотрудничества и развития

45. Информацию об ЭОР в контексте Организации экономического сотрудничества и развития см. в разделе IV.A.3 *Общих технических руководящих принципов*.

⁶ Содержание настоящего раздела не относится к ПХТ и ПБД.

⁷ Общее количество ПХД.

В. Законодательно-нормативная основа

46. Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует проводить анализ национальных мер контроля, стандартов и процедур, в том числе относящихся к ЭОР отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими, с целью обеспечить их соответствие положениям Конвенции и вытекающим из нее обязательствам.

47. Кроме того, элементы нормативной основы, применимые к ПХД, ПХТ и ПБД, могли бы включать следующее:

- a) содействующее природоохранное законодательство (устанавливает предельные уровни выбросов и показатели качества окружающей среды);
- b) запрет на производство, продажу, импорт и экспорт (с целью использования) ПХД, ПХТ и ПБД;
- c) сроки постепенного отказа от ПХД, которые продолжают использоваться, находиться в запасах или на хранении;
- d) правила, касающиеся транспортировки опасных материалов и отходов;
- e) технические характеристики тары, оборудования, контейнеров для насыпных грузов и хранилищ;
- f) техническое описание приемлемых методов анализа и отбора проб применительно к ПХД, ПХТ и ПБД;
- g) требования, касающиеся объектов по утилизации и удалению отходов;
- h) общие правила оповещения населения и рассмотрения предлагаемых правительством правил, политики, сертификатов допуска, лицензий, информации об инвентарных реестрах и данных о национальных выбросах;
- i) требования, касающиеся выявления и восстановления загрязненных участков;
- j) требования, касающиеся техники безопасности и гигиены труда;
- k) другие возможные законодательные меры (предотвращение образования и минимизация отходов, составление инвентарного реестра, меры реагирования в экстренных ситуациях).

48. В большинстве стран наиболее неотложной задачей законодательных органов, по всей вероятности, будет определение сроков постепенного отказа от ПХД (и в меньшей степени от ПХТ и ПБД), хотя во многих из них уже действуют те или иные законодательные нормы, касающиеся ПХД.

49. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.В *Общих технических руководящих принципов*.

С. Предотвращение образования и минимизация отходов

50. И Базельская, и Стокгольмская конвенция нацелены на предотвращение образования и минимизацию отходов, однако Стокгольмская конвенция ставит задачу постепенного полного отказа от ПХД. ПХД, ПХТ и ПБД должны быть изъяты из обращения и удалены экологически безопасным образом.

51. Партии отходов, содержащих эти соединения, следует минимизировать путем изоляции отходов и их выделения у источника с целью не допустить их смешивания с другими отходами и загрязнения последних. Так, например, большие партии строительного мусора (при сносе) могут быть загрязнены ПХД, содержащимися в электрооборудовании, красочном покрытии, половом покрытии на основе синтетических смол, герметиках и стеклопакетах на герметике, если они не были извлечены из здания перед сносом.

52. Смешивание отходов, содержащих ПХД в количествах, превышающих установленный уровень низкого содержания СОЗ, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с концентрацией СОЗ ниже этого уровня не является экологически безопасным. Вместе с тем смешивание материалов перед обработкой отходов может требоваться для оптимальной эффективности обработки.

53. Дополнительную информацию на этот счет см. в пункте 6 и в разделе IV.C *Общих технических руководящих принципов*.

D. Выявление наличия и инвентарные реестры

1. Выявление наличия

54. Исторически ПХД, ПХТ и ПБД обычно присутствовали на таких объектах, как:

- a) предприятия электроэнергетической промышленности: трансформаторы, конденсаторы, переключатели, регуляторы напряжения, прерыватели цепи, стартеры ламп и кабели;
- b) промышленные предприятия: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения, прерыватели цепи, стартеры ламп, теплообменные жидкости, гидравлические жидкости и системы пожаротушения;
- c) железнодорожное хозяйство: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения и прерыватели цепи;
- d) разработка недр: гидравлические жидкости и катушки заземления;
- e) военные объекты: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения, гидравлические жидкости и системы пожаротушения;
- f) жилые/производственные здания: конденсаторы, прерыватели цепи, стартеры ламп и системы пожаротушения, упругие сочленения и уплотнители, клеи-герметики, краски, цемент и шпаклевка;
- g) научно-исследовательские лаборатории: вакуумные насосы, стартеры ламп, конденсаторы и прерыватели цепи;
- h) предприятия электронной промышленности: вакуумные насосы, стартеры ламп, конденсаторы и прерыватели цепи;
- i) объекты по сбросу сточных вод: вакуумные насосы и электродвигатели для скважин;
- j) станции обслуживания автомобилей: восстановленное масло.

55. Необходимо отметить, что даже технически грамотные лица не всегда в состоянии определить характер стока, вещества, контейнера или оборудования по виду или маркировке. Так, например, маркировка ПХД-содержащего оборудования обычно не включала данных о типе используемой в нем диэлектрической жидкости. Иногда опытные инспекторы способны определить изначальное содержание по другой информации, указанной в паспортной табличке, используя справочные пособия, такие, как *Руководящие принципы выявления ПХД и материалов, содержащих ПХД* (ЮНЕП, 1999), или обратившись к производителю.

56. При выявлении ПХД, ПХТ и ПБД полезным подспорьем может быть информация о производстве, применении и типах отходов, представленная в разделе I.B.

57. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.D.1 *Общих технических руководящих принципов*.

2. Инвентарные реестры

58. Инвентарные реестры – важный инструмент для выявления, определения количеств и классификации отходов. Национальный инвентарный реестр может использоваться для:

- a) определения базового количества продуктов, предметов и отходов, состоящих из ПХД, ПХТ и ПБД, содержащих их или загрязненных ими;
- b) содействия проведению установленных инспекций;
- c) содействия в подготовке планов действий в чрезвычайных ситуациях;
- d) отслеживания хода осуществления мер по минимизации использования этих химикатов и отказа от них – в тех случаях, где это применимо.

При составлении инвентарного реестра приоритетное внимание должно уделяться выявлению отходов с высоким содержанием СОЗ.

59. Для составления национального инвентарного реестра требуются долгосрочная приверженность этой работе со стороны национальных правительств, сотрудничество между владельцами и производителями ПХД, ПХТ и ПБД, оптимальные административные процедуры систематического сбора информации и компьютеризированная база данных для хранения информации. В отдельных случаях правительству, возможно, придется ввести соответствующие правила, призванные обеспечить, чтобы владельцы представляли сведения об имеющихся у них запасах и сотрудничали с государственными инспекторами.

60. Составить полный инвентарный реестр всех ПХД, ПХТ и ПБД невозможно – главным образом потому, что эти химикаты используются в дисперсном состоянии (например, в составе чернил, пластификаторов, краски, смазки и в виде огнезащитного компонента мелких деталей).

61. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.D.2 *Общих технических руководящих принципов*.

Е. Отбор проб, анализ и мониторинг

1. Отбор проб

62. Термин "отбор проб" в данном разделе относится к взятию образцов газа, жидкости или твердого вещества для последующего анализа на месте или в лаборатории.

63. Ниже приведены типы материалов, пробы которых отбираются для анализа на содержание ПХД, ПХТ и ПБД.

- a) Жидкости:
 - i) вода (поверхностные воды, дождевая вода, грунтовые воды, грунтовая внутрипоровая вода, питьевая вода, техническая вода в промышленности, сточные воды, конденсат);
 - ii) фильтрат со свалок;
 - iii) жидкость "Аскарел" (ПХД и ПХТ), использовавшаяся в трансформаторах или другом оборудовании либо находящаяся на хранении в крупногабаритных контейнерах;
 - iv) минеральное масло, использовавшееся в трансформаторах и загрязненное ПХД или находящееся на хранении в крупногабаритных контейнерах;
 - v) отработавшее моторное масло и другие отработавшие масла, топливо и органические жидкости;
 - vi) жидкости для пожаротушения и огнезащиты (ПБД);
 - vii) биологические жидкости (кровь, моча);
 - viii) жидкости, собранные при ликвидации разливов или в ходе работы систем подземного сбора и очистки загрязнителей в чистой фазе на загрязненных участках;
- b) твердые вещества:
 - i) твердые или полутвердые ПХД-, ПХТ- и ПБД-содержащие продукты;
 - ii) контейнеры или оборудование (пробы, взятые путем ополаскивания, и пробы-мазки);
 - iii) грунт, наносы, каменный лом, компост;
 - iv) отслоившаяся краска, частицы изоляции и герметика, обломки пластика, кусочки проволоки и провода, пух, образующийся при измельчении автомобилей, керамика, дерево, смешанные твердые отходы;
 - v) салфетки или ткань, использовавшиеся при отборе проб путем протирки;
 - vii) фильтровальные материалы;
 - viii) твердые вещества, образовавшиеся из жидкости или шлама (взвеси, осадки, коагуляты, продукты фильтрования);

- ix) твердые вещества, образовавшиеся в ходе процессов производства или удаления (летучая зола, зольный остаток, шлак, кубовые остатки, прочие твердые остатки);
- x) лед, снег и прочие материалы в замороженном состоянии;
- xi) растительные материалы и пищевые продукты;
- xii) твердые вещества биологического происхождения (туши животных, ткани, экскременты);
- c) газы:
 - i) газообразные продукты или отработавшие газы в контейнерах;
 - ii) дымовые газы, образующиеся в ходе процессов производства или обработки;
 - iii) летучие выделения, исходящие от продуктов, отходов, процессов и загрязненных участков;
 - iv) газы, выделяемые почвой и подпочвенными водами;
 - v) воздух (окружающий воздух, продукты дыхания, воздух в замкнутых помещениях);
 - vii) газы биологического происхождения (выдыхаемый воздух, газы, выделяемые организмами).

64. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.E.1 *Общих технических руководящих принципов*.

2. Анализ

65. Под анализом понимается определение физических, химических или биологических свойств того или иного материала с использованием подтвержденных документацией, признанных лабораторных методов, прошедших независимую оценку.

66. Каждой стране следует определить – посредством принятия руководящих принципов или законодательных мер – типовые методы, подлежащие применению в отношении ПХД, ПХТ и ПБД, и ситуации, в которых их надлежит применять.

67. Установленные методы должны охватывать все стороны аналитического процесса применительно к каждому типу проб, которые могут быть отобраны, в соответствии с перечнем тестируемых материалов, содержащимся выше, в пункте 63.

68. В самых общих чертах для химического анализа ПХД имеются следующие методы (ЮНЕП, 1999):

a) аналитические наборы: во многих случаях при исследовании нефтепродуктов рекомендуют применять аналитические наборы для обнаружения хлора. Если тест дает негативный результат, анализ на ПХД проводить не обязательно. Если результат позитивен, необходим анализ с помощью методов, упоминаемых ниже, либо отходы могут считаться содержащими ПХД или загрязненными ими;

b) высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) в сочетании с применением надлежащих датчиков;

c) газовая хроматография (ГХ) с использованием наполненных либо капиллярных колонок (ГХВР) и датчиков типа электроннозахватных детекторов (ECD), масс-селективных детекторов (MSD) или масс-спектрометров высокого разрешения (HRMS).

69. Важными элементами национальной программы мероприятий по анализу являются аккредитация и сертификация лабораторий, а также межлабораторные калибровочные эксперименты. Необходимо, чтобы все лаборатории отвечали стандартам качества, установленным и опробованным правительством и тем или иным независимым органом, например Международной организацией по стандартизации, или ассоциацией лабораторий.

70. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.E.2 *Общих технических руководящих принципов*.

3. Мониторинг

71. Необходимо разработать программы мониторинга операций с отходами, состоящими из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащими их или загрязненными ими. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе IV.Е.3 *Общих технических руководящих принципов*.

Е. Обращение, сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение

72. Обращение, сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение имеют чрезвычайно важное значение, поскольку вероятность разлива, утечки или пожара в ходе этих операций (например, при подготовке к хранению или удалению) является не меньшей, если не большей, чем в процессе обычной эксплуатации оборудования. При определении требований, касающихся транспортировки и трансграничного перемещения опасных отходов необходимо обращаться к следующим документам: *Базельская конвенция: руководство по выполнению* (ЮНЕП, 1995а), *Международный кодекс морской перевозки опасных грузов* (ИМО, 2002), *Положения о перевозке опасных грузов*, подготовленные Международной ассоциацией воздушного транспорта, и *Положения Организации Объединенных Наций о перевозке опасных грузов*.

1. Обращение

73. Основные потенциальные проблемы при обращении с отходами, состоящими из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащими их или загрязненными ими, связаны с их воздействием на людей, случайным попаданием в окружающую среду и загрязнением других отходов примесями ПХД, ПХТ или ПБД. Такие отходы следует обрабатывать отдельно от отходов других видов, чтобы не допустить загрязнения последних. С этой целью, в частности, рекомендуется:

- a) проверять контейнеры на предмет наличия утечек, отверстий, ржавчины, повышенной температуры;
- b) работать с отходами по возможности при температуре, не превышающей 25°C, учитывая повышенную летучесть при более высоких температурах;
- c) принимать адекватные меры, гарантирующие локализацию потенциального загрязнения и позволяющие сдержать растекание жидких отходов в случае их разлива;
- d) перед открытием контейнеров размещать под ними пластиковые листы или абсорбирующие подстилки, если поверхность участка удержания разлива не имеет гладкого изолирующего покрытия (краска, уретан, эпоксидный состав);
- e) опорожнять емкости с жидкими отходами либо путём открытия дренажной заглушки, либо путём откачки с использованием перистальтического насоса и тефлоновых или силиконовых труб;
- f) использовать для перемещения жидких отходов специально предназначенные для этого и не используемые ни для чего другого насосы, трубы и бочки;
- g) очищать место любого разлива тряпками, бумажными полотенцами или абсорбирующими материалами;
- h) производить трёхкратную промывку загрязненных поверхностей растворителем, например, керосином, чтобы полностью удалить с них все остатки ПХД, ПХТ или ПБД;
- i) при необходимости обращаться со всеми абсорбентами, растворителями, использовавшимися для трёхкратной промывки, одноразовой защитной спецодежды и пластиковыми подстилками как с отходами, состоящими из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащими их или загрязненными ими.

74. Персонал должен быть обучен надлежащим методам обращения с опасными отходами.

2. Сбор отходов

75. Значительная часть совокупного количества ПХД, ПХТ или ПБД в стране может быть рассредоточена по мелким предприятиям и жилым домам, где эти вещества присутствуют в небольших количествах (например, ПХД в стартерах люминесцентных ламп, в других малых электроприборах, теплообменных устройствах и обогревателях, в которых используются жидкости, содержащие ПХД или ПХТ, а также ПБД в системах пожаротушения, мелко расфасованные вещества в чистом виде и их небольшие хозяйственные запасы). Владельцам

малых количеств этих веществ избавляться от них бывает непросто. Например, по закону для этого может требоваться обязательная регистрация в качестве производителя отходов, прием отходов может затрудняться техническими проблемами (в т.ч. запретом сбора промышленных отходов в жилых районах или отсутствием там услуг по вывозу таких отходов), а стоимость этих услуг может быть непомерно высока. Национальным, региональным или муниципальным органам власти следует рассмотреть вопрос о создании специальных пунктов для сбора малых количеств отходов, чтобы каждому их владельцу не приходилось в индивидуальном порядке договариваться об их вывозе и утилизации.

76. Отходы, состоящие из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащие их или загрязнённые ими, должны собираться отдельно от всех других отходов и помещаться в иные временные хранилища.

77. Ни при каких обстоятельствах временные хранилища собираемых отходов не должны становиться местами долговременного хранения отходов, состоящих из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащих их или загрязнённых ими. Крупные скопления отходов, даже если они хранятся надлежащим образом, представляют собой гораздо большую опасность для окружающей среды и для здоровья населения, чем небольшие количества, рассредоточенные на большой территории.

76.bis Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.F.2 *Общих технических руководящих принципов*.

3. Упаковка

78. Перед помещением в хранилище или транспортировкой отходы, состоящие из ПХД, ПХТ или ПБД, содержащие их или загрязнённые ими, должны быть упакованы в тару. Жидкие отходы должны быть помещены, например, в стальные бочки с двойной заглушкой. В правилах, регулирующих перевозку отходов, нередко указываются конкретные требования к емкостям (напр., сталь 1,6 мм, внутреннее покрытие – эпоксидный состав). Поэтому контейнеры, используемые для хранения отходов, должны отвечать и требованиям, касающимся перевозки, учитывая возможность их использования в будущем для этой цели.

79. Крупногабаритное осушенное оборудование может храниться без упаковки или упаковываться в большой контейнер (наружная изолирующая бочка), либо в плотную пластиковую оболочку, если есть опасность загрязнения. Мелкое оборудование, как содержащее жидкости, так и освобожденное от них, должно помещаться в бочки с абсорбирующим материалом. В одну бочку можно помещать большое число мелкого оборудования, при условии наличия в ней достаточного количества абсорбента. Рассыпные абсорбенты можно приобрести у поставщиков специализированных товаров, связанных с техникой безопасности. Можно также использовать опилки, вермикулит или торфяной мох.

80. Бочки и оборудование могут устанавливаться на поддонах для перемещения их вилочным автопогрузчиком и для хранения. До перемещения поддона бочки и оборудование должны быть зафиксированы на нем крепёжными ремнями.

81. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.F.3 *Общих технических руководящих принципов*.

4. Маркировка

82. Все бочки, контейнеры и оборудование, содержащие ПХД, ПХТ или ПБД или загрязнённые ими, должны быть чётко маркированы как этикеткой, предупреждающей об опасности, так и этикеткой, содержащей подробные сведения о данном оборудовании или бочках. Эти сведения включают данные о содержании бочек или составе оборудования (точное количество оборудования или объём жидкости), о типе отходов, а также имя и номер телефона ответственного лица.

5. Транспортировка

83. В большинстве стран транспортировка опасных товаров и отходов регламентируется соответствующими правилами, а трансграничная перевозка отходов регулируется, в частности, Базельской конвенцией.

84. Компании, перевозящие отходы в пределах собственной страны, должны иметь сертификаты перевозчиков опасных материалов и отходов, а их персонал должен обладать соответствующей квалификацией.

6. Хранение

85. Во многих странах существуют утвержденные правила хранения, касающиеся ПХД, или разработаны руководящие принципы на этот счёт, однако при этом в большинстве из них отсутствуют конкретные правила и руководящие принципы, касающиеся ПХД, ПХТ и ПБД. Тем не менее можно исходить из того, что в их случае порядок хранения должен быть аналогичен действующему в отношении ПХД, поскольку свойства и токсичность у ПХТ и ПБД примерно такие же, как у ПХД. Хотя между странами существуют некоторые различия в том, что касается рекомендуемой практики безопасного хранения таких отходов, в этой практике есть и много общего.

86. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.F *Общих технических руководящих принципов*.

Г. Экологически безопасное удаление

1. Предварительная обработка

87. Информацию о предварительной обработке см. в разделе IV.G.1 *Общих технических руководящих принципов*. Разделка и измельчение фрагментов конденсаторов с целью уменьшения их физического объема должны осуществляться непосредственно перед их уничтожением на специальном объекте.

2. Методы уничтожения и необратимого преобразования

88. Информацию о методах уничтожения и необратимого преобразования см. в разделе IV.G.2 *Общих технических руководящих принципов*.

3. Другие способы удаления, применяемые в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом

89. Информацию о других способах удаления в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом, см. в разделе IV.G.3 *Общих технических руководящих принципов*.

4. Другие способы удаления при низком содержании СОЗ

90. Информацию о других способах удаления при низком содержании СОЗ см. в разделе IV.G.4 *Общих технических руководящих принципов*.

Н. Восстановление загрязненных участков

91. Неправильное хранение СОЗ и обращение с ними может приводить к утечкам СОЗ в местах, где они хранятся; в результате возможно загрязнение соответствующих участков этими веществами в больших концентрациях, способных создавать серьезную опасность для здоровья людей. Вопросы, касающиеся выявления загрязненных участков и их восстановления, освещаются в разделе IV.H *Общих технических руководящих принципов*.

И. Техника безопасности и гигиена труда

92. На каждом соответствующем объекте должен иметься план мероприятий по технике безопасности и гигиене труда, составленный квалифицированным специалистом в этих вопросах, имеющим опыт работы с ПХД, ПБД и/или ПХТ. В целом для защиты персонала от химической опасности существует три основных способа, которые перечислены ниже в порядке предпочтительности:

- а) недопущение какого-либо контакта персонала с потенциальными источниками загрязнения;
- б) контроль за загрязнителями с целью свести к минимуму возможность их воздействия на человека;
- с) обеспечение персонала индивидуальными средствами защиты.

93. Все планы мероприятий по технике безопасности и гигиене труда должны составляться с соблюдением вышеизложенных принципов и с учетом местных или общенациональных норм

охраны труда. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе IV.1 *Общих технических руководящих принципов*.

1. Большие объемы, высокие концентрации или высокий риск

94. К местам, где существуют ситуации, связанные с наличием большого объема или высоких концентраций ПХД, ПХТ или ПБД либо с высоким риском, могут относиться:

- a) электроагрегатные, где установлены содержащие ПХД трансформаторы большой мощности или в большом количестве;
- b) места проведения погрузочно-разгрузочных работ в связи с транспортировкой;
- c) (крупные) специализированные хранилища;
- d) объекты по обработке и удалению;
- e) участки, поверхность или прилегающие к поверхности слои которых загрязнены ПХД, ПХТ или ПБД в высоких концентрациях.

95. План мероприятий по технике безопасности и гигиене труда в отношении ситуаций, связанных с наличием большого объема или высоких концентраций ПХД, ПХТ или ПБД или с высоким риском, должен как минимум отвечать следующим требованиям:

- a) план мероприятий по технике безопасности и гигиене труда (ПТБГ) должен быть составлен в письменной форме, причем один экземпляр должен быть вывешен на видном месте на каждом объекте;
- b) каждый работник, которому предоставляется доступ на объект, должен прочитать ПТБГ и расписаться в том, что ознакомился с ним и понимает его содержание;
- c) ПТБГ может охватывать все существующие на объекте источники опасности, но при этом должен содержать раздел или главу, в которой конкретно излагаются правила, касающиеся ПХД, ПХТ и ПБД;
- d) работники должны находиться на объекте только тогда, когда это необходимо для обслуживания или проверки оборудования или хранимых материалов;
- e) работники, получающие допуск на территорию объекта, должны иметь надлежащую подготовку в вопросах техники безопасности и гигиены труда, а также производственно-техническую подготовку, позволяющую им работать в условиях химической, физической и биологической опасности;
- f) курсы подготовки в области техники безопасности и гигиены труда следует проводить ежегодно;
- g) должен на повседневной основе осуществляться контроль за ПХД, ПХТ и ПБД на предмет присутствия этих загрязнителей в воздухе;
- h) входящие на территорию объекта работники должны по мере необходимости пользоваться соответствующими средствами защиты органов дыхания и покрывающей все тело спецодеждой из непроницаемой ткани (например, комбинезоны с капюшоном, щиток-маска, перчатки и бахилы или закрывающий все тело защитный костюм);
- i) на всех участках, где находятся ПХД, ПХТ и ПБД, должны иметься комплекты средств по ликвидации утечек и индивидуальные дегазационные материалы;
- j) работники, которые на регулярной основе посещают, или, как ожидается, будут посещать территорию объекта, или работающие с вышеперечисленными веществами, должны находиться под медицинским контролем, включая проведение элементарного медосмотра;
- k) там, где имеет место обращение с ПХД, ПХТ и ПБД в открытом виде или где есть основания полагать, что защитная спецодежда работника может соприкоснуться с ПХД, ПХТ или ПБД, должна быть оборудована дегазационная зона, в которой работники смогут снимать с себя средства индивидуальной защиты и проходить санобработку;
- l) как минимум один раз в год следует проводить рассмотрение ПТБГ и общих производственных правил и вносить в них изменения, если это необходимо для обеспечения техники безопасности и гигиены труда на объекте.

2. Малые объемы, низкие концентрации или невысокий риск

96. Содержащиеся в предыдущем разделе практические рекомендации, касающиеся техники безопасности и гигиены труда, не распространяются на объекты, содержащие ПХД, ПХТ и/или ПБД или загрязненные ими в таких количествах или в такой концентрации, которые не рассматриваются как представляющие серьезную или постоянную опасность для здоровья людей и для окружающей среды. Присутствие малых объемов и низких концентраций, а также невысокий риск могут быть характерными для:

- а) объектов, где находятся продукция или предметы, содержащие ПХД, ПХТ или ПБД или загрязненные ими в небольших количествах или низких концентрациях (например, стартеры люминесцентных ламп, в состав которых входят ПХД);
- б) электрических трансформаторов или другого оборудования, содержащего минеральное масло с небольшими примесями ПХД;
- с) объектов, где имеет место непреднамеренное образование и выброс ПХД, ПХТ или ПБД в концентрациях, весьма незначительных с точки зрения предельно допустимых норм воздействия на человека;
- д) те объекты, на которых имеет место загрязнение ПХД, ПХТ или ПБД в весьма небольшой концентрации или на которых непосредственный контакт работников с загрязняющими веществами исключен (например, когда загрязнение имеет место под водой или под землей, если при этом не ведутся земляные работы).

97. Несмотря на низкую степень опасности, должны быть приняты определенные меры по обеспечению техники безопасности и гигиены труда с целью свести к минимуму воздействие на людей, включая подготовку персонала, который, как предполагается, будет вступать в контакт с ПХД, ПХТ или ПБД, в вопросах техники безопасности и гигиены труда.

Ж. Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций

98. Должны быть разработаны планы действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с ПХД, ПБД и ПХТ, находящимися в стадии использования, на хранении, в процессе перевозки или на объектах по удалению. Дополнительную информацию о планах действий в чрезвычайных ситуациях можно найти в разделе IV.Ж *Общих технических руководящих принципов* или в документе *"Разработка национального экологически обоснованного плана действий в отношении ПХД и оборудования, загрязненного ПХД: пособие по подготовке"* (ЮНЕП 2003а).

К. Участие общественности

99. Стороны Базельской или Стокгольмской конвенции должны обеспечить процесс широкого участия общественности. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе IV.К *Общих технических руководящих принципов*.

Приложение I

Синонимы и торговые названия ПХД, ПХТ и ПБД

Вещество	Некоторые синонимы и торговые названия ⁸
ПХД	Abestol, Aceclor, Adkarel, ALC, Apirolio (Италия), Apiorlio, Areclor, Arochlor, Арохлор, Arochlors, Aroclor/Arochlor(s) (США), Ароклор, Arubren, Asbestol (США), Ask/Askarel/Askarel, Аскарел, Auxol, Bakola, Biclor, Blacol (Германия), Biphenyl, Дифенил, Clophen (Германия), Cloresil, Chlophen, Клофен, Chloretol, Chlorextol (США), Chlorfin, Хлорфин, Chlorinal/Chlorinol, Хлоринол, Chlorinated biphenyl, хлорированный дифенил, Chlorinated diphenyl, хлорированный дифенил, Chlorobiphenyl, хлоридифенил, Chlorodiphenyl, хлоридифенил, Chlorophen (Польша), хлорофен, Chlorphen, хлорфен, Chlorextol, Chorinol, Хоринол, Clophen/Clophenharz (Германия), Клофен, Cloresil, Clorinal, Clorphen, Хлорфен, Crophene (Германия), Decachlorodiphenyl, Delofet O-2, Delor (Словакия), делор, Delor/Del (Словакия), Delorene, Delorit, Delotherm DK/DH (Словакия), Diacolor (США), диахлор, Diarol, Dicolor, Diconal, Disconon, DK (Италия), Duncanol, Duconal, Duconol, Dykanol (США), Dyknol, Educarel, EEC-18, Elaol (Германия), Electrophenyl, Elemex (США), Elinol, Eucarel, Euracel, Fenchlor (Италия), Fencolor (Италия), Fenocloro, Gilotherm, Hexol, гексол, Hivar, Hydolor, Hydol, Hydrol, гидрол, Hyrol, Hyvol (США), Inclor, Inerteen (США), Inertenn, Kanechlor (Япония), Kaneclor, Kennechlor (Япония), Kenneclor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Monter, Nepoli, Nepolin, Неполин, Niren, NoFlamol, No-Flamol (США), Non-Flamol, Olex-sf-d, Orophene, Pheaoclor, Pheneclor, Phenochlor, Phenoclor (Франция), Plastivar, Polychlorinated diphenyl, полихлорированный дифенил, Polychlorinated diphenyls, Polychlorobiphenyl, полихлоридифенил, полихлоридифенил, Polychlorodiphenyl, Prodelec, Pydraul, Pyracolor, Pyralene (Франция), Pyranol (США), Pyroclor (США), Pyrochlor, пирохлор, Pyronol, Safe-T-Kuhl, Saft-Kuhl, Saf-T-Kohl, Saf-T-Kuhl (США), Santosol, Santotherm (Япония), Santothern, Santovac, Sat-T-America, Siclonyl, Solvol, Tarnol (Польша), Sorol, Soval, Sovol, совол (СССР), Sovtol, совтол, Terphenychlore, Thermanal, Therminol, Turbinol
ПХТ	Aroclor (США), Clophen Harz (W), Cloresil (A,B,100), Electrophenyl T-50 and T60, Kanechlor KC-C (Japan), Leromoll, Phenoclor, Pydraul
ПБД	Adine 0102, BB-9, Berkflam B ₁₀ , Bromkal 80, Firemaster BP-6, Firemaster FF-1, Flammex B-10, hbb, hexabromobiphenyl, гексабромодифенил, HFO 101, obb, BB-8

Приложение II

Литература

АМАР (Arctic Monitoring and Assessment Programme) – АМАП, Программа арктического мониторинга и оценки, 2000. *Multilateral co-operative project on phase-out of PCB use and management of PCB-contaminated wastes in the Russian Federation – Phase I: Arctic Monitoring and Assessment Programme*. Oslo, Norway.

China State Environmental Protection Agency. 2002. *Terms of reference: Development of a PCB inventory methodology and a draft strategy on PCB reduction and disposal in China (draft)*. Document prepared for the World Bank. Beijing, China.

CMPS&F – Environment Australia. 1997. *Appropriate technologies for the treatment of scheduled wastes review report number 4*. Доступно по адресу: www.deh.gov.au.

Costner, P., D. Luscombe and M. Simpson. 1998. *Technical criteria for the destruction of stockpiled persistent organic pollutants*. Greenpeace International Service Unit.

Environment Canada. 1988. *Polychlorinated biphenyls (PCB) – Fate and effects in the Canadian environment*. Environment Canada report EPS 4/HA/2, May 1988.

European Commission (Еврокомиссия) 2001. *Reference document on best available techniques in the cement and lime manufacturing industries*. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/>.

European Commission. (Еврокомиссия) 2004. *Draft reference document on best available techniques for waste incineration, March, 2004*. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/>.

FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable). 2002. *Remediation technologies screening matrix and reference guide, version 4.0*. Доступно по адресу: www.frtr.gov/matrix2/top_page.html.

Holoubek, I. 2000. *Polychlorinated biphenyls (PCB) world-wide contaminated sites*. Downloaded from <http://www.recetox.chemi.muni.cz/PCB/content173.htm>.

IMO (International Maritime Organization). 2002. *International maritime dangerous goods code*. Available at www.imo.org.

IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1992. *Environmental health criteria 140: Polychlorinated biphenyls and polychlorinated terphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva.

IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1994. *Environmental health criteria 152: Polybrominated biphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva.

Jensen, A.A. and K.F. Jørgensen. 1983. *Polychlorinated terphenyls (PCT) uses, levels and biological effects*. Sci. Total Environ. 27:231–250.

Karstensen, K.H. 2001. *Disposal of obsolete pesticides in cement kilns in developing countries. Lessons learned – How to proceed*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Kümmling, K. Elizabeth, Douglas J. Gray, Jim P. Power and Sherri E. Woodland. 2001. *Gas-phase chemical reduction of hexachlorobenzene and other chlorinated compounds: Waste treatment experience and applications*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Lassen, C., S. Løkke and L.I. Andersen. 1999. *Brominated flame retardants – substance flow analysis and assessment of alternatives*. Environmental Project No. 494, Danish EPA, Copenhagen. Доступно по адресу: www.mst.dk/udgiv/Publications/1999/87-7909-416-3/html/default_eng.htm.

Naval Facilities Engineering Service Centre. 2001. *Joint service pollution prevention opportunity handbook, II-10 plasma arc technology*. Доступно по адресу: http://p2library.nfesc.navy.mil/P2_Opportunity_Handbook.

Nelson, Norvell, Thomas Neustedter, G. Anthony Steward, Wendell Pells, Steve Oberg and Juan Varela. 2001. *Destruction of highly chlorinated pesticides and herbicides using the CerOx process*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) – ОЭСР, 2004. *Draft recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100*. Adopted 9 June 2004. Доступно по адресу: www.oecd.org.

Piersol, P. 1989. *The evaluation of mobile and stationary facilities for the destruction of PCBs*. Environment Canada Report EPS 3/HA/5, May 1989.

- Rahuman, M.S.M. Mujeebur, Luigi Pistone, Ferruccio Trifirò and Stanislav Miertu. 2000. *Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs)*. Доступно по адресу: www.unido.org.
- Ray, Ian D. 2001. *Management of chlorinated wastes in Australia*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.
- Stobiecki, S., J. Cieszkowski, A. Silowiecki and T. Stobiecki. 2001. *Disposal of pesticides as an alternative fuel in cement kiln: Project outline*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.
- Turner, Andrew D. 2001. *Implications of the ACWA SILVER II programme for pesticide and herbicide destruction*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) – ЕЭК ООН, 2002. *Report on production and use of PCT (draft)*. Prepared for the UNECE Expert Group on POPs.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 1995a. *Basel Convention: Manual for implementation*. Доступно по адресу: www.basel.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 1995b. *Technical guidelines on incineration on land (D10)*. Доступно по адресу: www.basel.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 1998. *Inventory of world-wide PCB destruction capacity*. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 1999. *Guidelines for the identification of PCB and materials containing PCB*. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2000. *Survey of currently available non-incineration PCB destruction technologies*. Доступно по адресу: www.chem.unep.ch.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2001. *Destruction and decontamination technologies for PCB and other POPs wastes part III*. Доступно по адресу: www.basel.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2003a. *Preparation of a national environmentally sound plan for PCB and PCB-contaminated equipment: Training manual*. Доступно по адресу: www.basel.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2003b. *Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention*. Доступно по адресу: www.pops.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2003c. *Standardized toolkit for the identification and quantification of PCDD and PCDF*. Доступно по адресу: www.pops.int.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2004a. *Review of the emerging, innovative technologies for the destruction and decontamination of POPs and the identification of promising technologies for use in developing countries*. Доступно по адресу: www.unep.org/stapgef.
- ЮНЕП (United Nations Environment Programme). 2004b. *Draft guidelines on best available techniques and provisional guidance on best environmental practices*. Доступно по адресу: www.pops.int.
- ЮНИДО Demonstration of Viability and Removal of Barriers that Impede Adoption and Effective Implementation of Available Non-combustion Technologies for Destroying Persistent Organic Pollutants (POPs). Report of the 2nd meeting of the Technical Advisory Group, Manila, 25 and 26 September 2003 (and working papers from this meeting and others under the project). UNIDO/NC/TAG/02.Inf 13, 29 September 2003.
- United States Army Corps of Engineers. 2003. *Safety and health aspects of HTRW remediation technologies*. Доступно по адресу: www.usace.army.mil.
- United States Environmental Protection Agency, 2003. *On-site incineration: Overview of superfund operating experience*. Доступно по адресу: www.epa.gov.
- Vijgen, John. 2002. *NATO/CCMS pilot study: Evaluation of demonstrated and emerging technologies for the treatment of contaminated land and groundwater*. Доступно по адресу: www.unep.org/stapgef.
- Womack, R.K. 1999. *Using the centrifugal method for the plasma-arc vitrification of waste*. JOM: The Member Journal of the Minerals, Metals and Materials Society. Доступно по адресу: www.tms.org/pubs/journals/JOM.