



БАЗЕЛЬСКАЯ КОНВЕНЦИЯ

Distr.: General
13 July 2017

Russian
Original: English

**Конференция Сторон Базельской конвенции
о контроле за трансграничной перевозкой
опасных отходов и их удалением
Двенадцатое совещание
Женева, 24 апреля-5 мая 2017 года
Пункт повестки дня 4 (b) (i)**

**Вопросы, связанные с осуществлением Конвенции:
научные и технические вопросы: технические руководящие
принципы**

Технические руководящие принципы

Дополнение

Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов, полихлорированных терфенилов, полихлорированных нафталинов или полибромированных дифенилов, включая гексабромдифенил, содержащих их или загрязненных ими

Записка секретариата

На своем тринадцатом совещании Конференция Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением приняла в решении БК-13/4 по техническим руководящим принципам экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими, Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов, полихлорированных терфенилов, полихлорированных нафталинов или полибромированных дифенилов, включая гексабромдифенил, содержащих их или загрязненных ими, на основе проекта технических руководящих принципов, содержащегося в документе UNEP/CHW.13/6/Add.4. Вышеуказанные технические руководящие принципы были подготовлены Японией на основе консультаций с небольшой межсессионной рабочей группой по подготовке технических руководящих принципов по стойким органическим загрязнителям с учетом полученных замечаний от сторон и других участников, а также замечаний десятого совещания Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции. Технические руководящие принципы были далее пересмотрены 1 марта 2017 года с учетом результатов закрытого заседания небольшой межсессионной рабочей группы по подготовке технических руководящих принципов по стойким органическим загрязнителям, прошедшего в Бонне (Германия) 20-22 февраля 2017 года (см. документ UNEP/CHW.13/INF/63). Принятый текст финальной версии технических руководящих принципов приведен в приложении к настоящей записке. Настоящая записка, включая приложение к ней, официально не были отредактированы.

Приложение

Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов, полихлорированных терфенилов, полихлорированных нафталинов или полибромированных дифенилов, включая гексабромдифенил, содержащих их или загрязненных ими

Пересмотренная финальная версия (5 мая 2017 г.)

Содержание

Аббревиатуры и сокращения	5
Единицы измерения	5
I. Введение.....	6
A. Сфера охвата	6
B. Описание, производство, применение и отходы	7
1. Описание	7
(a) ПХД.....	7
(b) ПХТ	7
(c) ПХН.....	8
(d) ПБД	8
2. Производство.....	9
(a) ПХД.....	9
(b) ПХТ	10
(c) ПХН.....	10
(d) ПБД	11
3. Применение	12
(a) ПХД.....	12
(b) ПХТ	13
(c) ПХН.....	13
(d) ПБД	14
4. Отходы	15
II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций	15
A. Базельская конвенция.....	15
B. Стокгольмская конвенция.....	19
III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции	21
A. Низкое содержание СОЗ	21
B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования	21
C. Методы удаления, относящиеся к экологически обоснованным	21
IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)	21
A. Общие соображения	21
B. Законодательно-нормативная основа	21
C. Предотвращение образования и минимизация отходов	22
D. Выявление отходов.....	23
1. Выявление.....	23
2. Инвентарные перечни.....	25
E. Отбор проб, анализ и мониторинг	25
1. Отбор проб.....	25
2. Анализ	25
3. Мониторинг	28
F. Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение	28
1. Обращение	29
2. Сбор.....	29
3. Упаковка	29
4. Маркировка.....	30
5. Перевозка.....	30
6. Хранение	30
G. Экологически безопасное удаление.....	31

1.	Предварительная обработка	31
2.	Методы уничтожения и необратимого преобразования.....	31
3.	Другие способы удаления в случаях, когда ни уничтожение, ни необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом	31
4.	Другие способы удаления при низком содержании СОЗ	31
Н.	Восстановление загрязненных участков	31
I.	Охрана здоровья и техника безопасности	31
1.	Ситуации, связанные с высоким риском.....	31
2.	Ситуации, связанные с низким риском	32
J.	Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций	32
К.	Участие общественности	32
Annex I: Synonyms and trade names for PCBs, PCTs, PCNs, PBBs other than HBB, and HBB..		33
Annex II: Bibliography		34

Аббревиатуры и сокращения

АБС	сополимеры акрилонитрилбутадиенстирола (пластмассы)
АОА США	Ассоциация официальных агрохимиков (Соединенные Штаты Америки)
АООС США	Агентство по охране окружающей среды (Соединенные Штаты Америки)
АОСИМ	Американское общество специалистов по испытаниям материалов
АПМО	Арктическая программа мониторинга и оценки
АРТВЗ США	Агентство по регистрации токсичных веществ и заболеваний (Соединенные Штаты Америки)
БОНС	Бразильская организация по национальным стандартам (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ГБД	Гексабромдифенил
ГХБ	Гексахлорбензол
Ест	Европейские стандарты
ЕЭК ООН	Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций
ИСГ	Институт стандартизации Германии (Deutsches Institut für Normung e.V.)
ИСН	Институт стандартизации Нидерландов
КРСОЗ	Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей
МАИР	Международное агентство по исследованию раковых заболеваний
МОС	Международная организация по стандартизации (ВОЗ)
МПХБ	Международная программа по химической безопасности
ПБД	полибромированный дифенил
ПБДД	полибромированный дибензо-р-диоксин
ПБДФ	полибромированный дибензофуран
ПСЯ	Промышленные стандарты Японии
ПХБ	Пентахлорбензол
ПХД	полихлорированный дифенил
ПХДД	полихлорированный дибензо-р-диоксин
ПХДФ	полихлорированный дибензофуран
ПХН	полихлорированный нафталин
ПХТ	полихлорированный терфенил
РГОС	Рабочая группа открытого состава Базельской конвенции
СН	Стандарты Нидерландов
СОЗ	Стойкий органический загрязнитель
ФТЭ	Фактор токсического эквивалента
ХРС	Химическая реферативная служба
ЭОР	Экологически обоснованное регулирование
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Единицы измерения

мг	Миллиграмм
кг	Килограмм
Мг	мегаграмм (1000 кг или 1 тонна)
мг/кг	Миллиграмм (ов) на килограмм. Соответствует миллионной доле (чнм) по массе

I. Введение

A. Сфера охвата

1. Настоящий документ заменяет собой выпущенные в мае 2015 года обновленные технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов (ПБД), включая гексабромдифенил (ГБД), содержащих их или загрязненных ими.
2. Настоящие технические руководящие принципы содержат указания по экологически обоснованному регулированию отходов (ЭОР), состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ), полихлорированных нафталинов (ПХН) или полибромированных дифенилов (ПБД), включая гексабромдифенил (ГБД), содержащих их или загрязненных ими, которые подготовлены во исполнение нескольких решений, принятых в рамках двух многосторонних природоохранных соглашений о химических веществах и отходах.¹ ПХД был включен в приложение А к Стокгольмской конвенции (ликвидация) на момент ее принятия. ПБД был включен в приложение А к Стокгольмской конвенции в 2009 году, путем принятия поправки, которая вступила в силу в 2010 году. ПХН, включая дихлорированные нафталины (ди-ХН), трихлорированные нафталины (три-ХН), тетрахлорированные нафталины (тетра-ХН), пентахлорированные нафталины (пента-ХН), гексахлорированные нафталины (гекса-ХН), гептахлорированные нафталины (гепта-ХН) и октахлорированные нафталины (окта-ХН), были включены в приложение А к Стокгольмской конвенции в 2015 году, путем принятия поправки, которая вступила в силу в 2016 году.
3. Настоящие технические руководящие принципы касаются ПХД, ПХН и ГБД вместе с ПХТ и ПБД, кроме ГБД, которые рассматриваются в качестве класса или категории веществ в связи со сходными физико-химическими и токсикологическими свойствами всех этих веществ. Среди прочих тем руководящие принципы охватывают все виды деятельности, относящиеся к регулированию отходов. Следует отметить, что ПХТ и ПБД, кроме ГБД, в настоящее время не регулируются в рамках Стокгольмской конвенции. Следует отметить, что монохлорированные нафталины (моно-ХН) не регулируются в рамках Стокгольмской конвенции.
4. Настоящие технические руководящие принципы не распространяются на непреднамеренно производимые ПХД и ПХН, перечисленные в приложении С к Стокгольмской конвенции (непреднамеренное производство). Вместо этого, на такие ПХД распространяются технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, содержащих непреднамеренно произведенные полихлорированные дибензо-р-диоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ), гексахлорбензол (ГХБ), полихлорированные дифенилы (ПХД), пентахлорбензол (ПeХБ) или полихлорированные нафталины (ПХН) или загрязненных ими. (Технические руководящие принципы по непреднамеренно производимым СОЗ) (UNEP, 2017a).
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 (UNEP, 2017b) (именуемым «Общими техническими руководящими принципами»). Общие технические руководящие принципы призваны стать комплексным пособием для ЭОР отходов, состоящих из, содержащих или загрязненных стойкими органическими загрязнителями (СОЗ).

¹ Решения V/8, VI/23, VII/13 и VIII/16, БК10/9, БК-11/3, БК-12/3 и БК-13/4 Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением; решения РГОС -I/4, РГОС-II/10 РГОС-III/8, РГОС-IV/11, РГОС-V/12, РГОС-8/5, РГОС-9/3 и РГОС-10/4 открытого состава Рабочей группы (РГОС) Базельской конвенции; резолюция 5 Конференции полномочных представителей по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях; решений МКП-6/5 и МКП-7/6 Межправительственного комитета для ведения переговоров по имеющему обязательную юридическую силу документу об осуществлении международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнителей; и решения СК-1/21, СК-2/6, СК4/13 и СК-7/14 Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

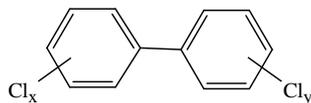
В. Описание, производство, применение и отходы

1. Описание

(а) ПХД

6. ПХД – это синтетические ароматические соединения, образованные таким образом, что атомы водорода в молекуле дифенила (два бензольных кольца, соединенных вместе одной углерод-углеродной связью) могут быть замещены атомами хлора, число которых доходит до десяти. Базовая химическая структура ПХД приведена на рисунке 1 ниже; основная молекулярная формула для ПХД выражена $C_{12}H_{10-n}Cl_n$, где $n = 1-10$ (КАС № 1336-36-3). Теоретически имеется 209 конгенов, хотя фактически в коммерческих химических составах было обнаружено лишь около 130 конгенов (Holoubek, 2000). Как правило, атомами хлора заняты от 4 до 6 из 10 возможных позиций замещения (Environment Canada, 1988). В качестве диэлектрических жидкостей используются смеси ПХД, главным образом содержащие три-, тетра- или пентахлорированные гомологи. У состава под торговым наименованием «Арохлор-1254», который является одним из популярных коммерческих продуктов ПХД и состоит большей частью из пентахлордифенилов, имеются следующие физические свойства: точка кипения 365-390°C, плотность (при 25°C) 1,54 г/см³, давление пара (при 25°C) 0,010 Па, растворимость в воде (при 24°C) 0,057 мг/л, при обычной температуре представляет собой вязкую жидкость (ATSDR, 2000). Более высокохлорированные конгенеры ПХД практически не растворимы в воде и отличаются сильной устойчивостью к разложению.

Рисунок 1: Химическая структура ПХД



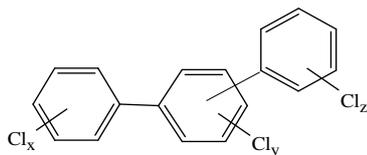
7. Поскольку ПХД устойчивы к термическому и биологическому разложению, при попадании в окружающую среду они являются постоянными и накапливаются в органических компонентах почвы, отложений, биологических тканях и органическом углероде, растворенном в водных системах, таким образом, поступая в природные пищевые цепи. ПХД особенно накапливаются у рыб и морских млекопитающих, достигнув уровней, которые могут быть во много тысяч раз выше, чем в воде. Население в целом может подвергаться воздействию ПХД, глотая загрязненную пищу и вдыхая загрязненный воздух. ПХД попадают из почвы и осадков в атмосферу и могут легко циркулировать между воздухом, водой и почвой и поступать в воздух через испарения из почвы и воды. В воздухе, ПХД могут разноситься на большие расстояния, и были обнаружены в снегу и морской воде в районах отдаленных от тех мест, где они были высвобождены, таких как Арктика (US ATSDR, 2000).

8. ПХД имеют 12 конгенов, которым в силу их диоксиноподобной токсичности Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) присвоила коэффициенты токсической эквивалентности (КТЭ) (Van den Berg et al., 2006).

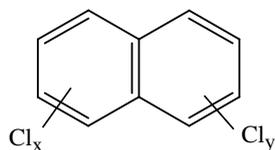
9. ПХД, включая вышеупомянутые 12 диоксиноподобных конгенов, рассматриваются как вещества, канцерогенные для человека (группа 1) по классификации Международного агентства по изучению рака (МАИР, 2014).

(б) ПХТ

10. ПХТ также представляют собой группу галоидированных углеводородов. По химической структуре они весьма схожи с ПХД, за исключением того, что содержат не два, а три фенильных кольца, таким образом, они могут присоединять до 14 атомов хлора. Количество возможных конгенов ПХТ весьма велико; однако лишь немногие из них встречаются в коммерческих химических составах. ПХТ и ПХД имеют аналогичные химические и физические свойства. ПХТ практически нерастворимы в воде и отличаются сильной устойчивостью к разложению. Единственное отличие ПХТ от ПХД заключается в том, что ПХТ обычно обладают меньшей летучестью. Основная химическая структура ПХТ приведена на рисунке 2 ниже; молекулярная формула ПХТ выражена как $C_{18}H_{14-n}Cl_n$, где $n = 1-14$ (КАС No: 61788-33-8).

Рисунок 2: Химическая структура ПХТ**(c) ПХН**

11. ПХН представляют собой группу соединений основе системы нафталинового ядра, но при этом один и или более атомов водорода были замещены хлором. Основная структура ПХН приведена на рисунке 3 ниже; молекулярная формула ПХН выражена как $C_{10}H_{8-n}Cl_n$, где $n=1-8$ (CAS No: 70776-03-3). Хлорированные нафталины (ХН) включают в себя 75 возможных конгенов в восьми гомологических группах с замещением от одного до восьми атомов хлора вокруг планарной молекулы ароматического нафталина. Фактически в коммерческих химических составах были обнаружены практически все конгенеры (Noma et al. 2004). Все 75 конгенов ПХН и 8 гомологических групп идут под различными номерами КАС. Обозначения в системе классификации ПХН аналогичны тем, которые используются для ПХД. Гомологические группы – это моно-ХН, ди-ХН, три-ХН, тетра-ХН, пента-ХН, гекса-ХН, гепта-ХН и окта-ХН. Однако, моно-ХН не регулируются в рамках Стокгольмской конвенции. Физико-химические свойства значительно разнятся в зависимости от степени замещения атомов хлора. Физическое состояние варьируется от легкоподвижной жидкости до твердого воска. Соединения от три- до окта-ХН являются очень липофильными с высоким $\log K_{ow}$ (> 5), а их растворимость в воде и давление пара снижаются со снижением степени хлорирования. Моно- и ди-ХН слабо растворяются в воде, а для более хлорированных нафталинов характерна растворимость в воде на уровне нескольких мкг/л. Например, Halowax 1001 (торговое наименование смеси ПХН), состоящий в основном из тетра-ХН и пента-ХН, имеет точку кипения 308 °С, точку плавления 98 °С и чешуйчатую физическую форму, в то время как Halowax 1000, состоящий в основном из моно-ХН и ди-ХН, имеет точку кипения 250 °С, точку плавления 33 °С и физическую форму жидкости (US EPA, 1975; Brinkman et al. 1976; Crookes et al. 1993; IPCS, 2001).

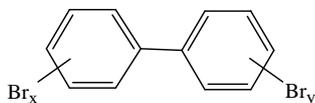
Figure 3: Структурная формула ПХН

* Для ПХН, внесенных в перечень как СОЗ, $(x + y)$ варьируется от 2 до 8

12. Хотя в двух публикация рекомендуется включение определенных ПХН по схеме КТЭ ВОЗ, до сих пор экспертами ВОЗ не предлагалось такое присвоение ПХН коэффициентов токсической эквивалентности (van den Berg et al., 2006; van den Berg et al., 2013).

(d) ПБД

13. ПБД – это бромированные аналоги ПХД, и таким образом, существует 209 возможных ПБД конгенов. Однако лишь немногие из них встречаются в коммерческих химических составах (IPCS, 1994). При комнатной температуре они представляют собой твердые или воскообразные вещества. Они практически не растворимы в воде и отличаются сильной устойчивостью к разложению. Основная химическая структура ПБД приведена на рисунке 4 ниже; молекулярная формула ПБД выражена как $C_{12}H_{10-n}Br_n$, где $n=1-10$.

Рисунок 4: Структурная формула ПБД

14. ГБД принадлежит к более обширной группе ПБД. Гексабромированные конгенеры могут существовать в 42 изомерных формах, которые перечислены под различными номерами КАС в работе US ATSDR (2004) с указанием номеров КАС, например, КАС № 36355-01-8 для всех изомеров ГБД и КАС No. 59080-40-9 для 2, 2', 4, 4', 5, 5' - ГБД. При нормальной температуре ГБД представляет собой белое твердое вещество с давлением пара $6,9 \times 10^{-6}$ Па и точкой плавления 72°C (US ATSDR, 2004).

15. Некоторым ПБД, как и хлорированным ПХД, были также присвоены коэффициенты токсической эквивалентности аналогичные ПХД (van den Berg, 2013).

16. МАИР классифицирует ПБД как вещества, вероятно, канцерогенные для человека (группа 2А, МАИР, 2014).

2. Производство

(a) ПХД

17. ПХД имеют отличные диэлектрические свойства, характеризуются долговечностью, негорючестью и устойчивостью к термическому и химическому разложению. По этой причине до введения национальных запретов они производились для использования в электрическом оборудовании, теплообменниках, гидравлических системах и некоторых других специализированных областях применения.

18. Максимум производства ПХД пришелся на период с 1930 года до конца 1977-х годов в Соединенных Штатах Америки; до 1983 года в Китае; до середины 1980-х годов в Европе; до 1993 года в Российской Федерации, а также на период 1954–1972 годов в Японии.²

19. Хлорирование ПХД непрерывно осуществлялось до достижения определенного целевого содержания хлора (по весу). Производимые ПХД применялись в качестве изоляционной смазки и теплоносителя. В электротехническом оборудовании могут содержаться особенно высокие концентрации ПХД. Например, конденсаторы могут содержать до 100 процентов ПХД, а трансформаторы - приблизительно 60–90 процентов ПХД (Ivanov et al., 1992; Kukharchuk et al., 2008). Кроме того, ПХД в небольших количествах добавлялись в чернила, пластмассы, краски, герметики, клеи и растворители для красителей, применявшихся для производства бесpigментной копировальной бумаги. При комнатной температуре большинство из них имеют форму маслянистой жидкости или воскообразного твердого вещества.

20. Ниже перечислены некоторые известные торговые наименования продукции ПХД (см. в приложении I к настоящим руководящим принципам более подробный список торговых наименований и синонимов ПХД, а в разделе IV.D – обсуждения торговых наименований в идентификации запасов):

- (a) Apirolio (Италия);
- (b) Aroclog (Соединенные Штаты Америки и Соединенное Королевство);
- (c) Askarel (Соединенные Штаты и Соединенное Королевство);
- (d) Clophen (Германия);
- (e) Delor (Бывшая Чехословакия);
- (f) Elaol (Германия);
- (g) Fenchlor (Италия);
- (h) Inerteen (Соединенные Штаты);
- (i) Kanechlor (Япония);
- (j) Phenoclor (Франция);
- (k) Ryalene (Франция);
- (l) Ruyanol (Соединенные Штаты);

² В таблице 1 приводится объем и время производства ПХД UNEP/POPS/COP.7/INF/9.

- (m) Pyroclor (Соединенные Штаты и Соединенное Королевство);
- (n) Santotherm (Япония);
- (o) Совол (бывший Союз Советских Социалистических Республик (СССР));
- (p) Совтол (бывший СССР);
- (q) Трихлордифенилы (бывший СССР).

21. В серии «Aroclor» за словом «Aroclor» следует четырехзначный номер. Первые две цифры номера: 10 или 12. Число 12 обозначает обычный арохлор, тогда как число 10 обозначает продукт дистилляции арохлора. Вторые две цифры четырехзначного кода указывают на долю хлора в смеси (по весу). Таким образом, арохлор-1254 содержит приблизительно 54 процента хлора по весу.

22. Коммерческие продукты и изделия, содержащие ПХД, продавались с учетом их промышленных свойств, а не химического состава (IPCS, 1992). Они содержали ряд примесей и часто смешивались с растворителями, например, три- и тетрахлорбензолами. ПХД, смешанные с три- и тетрахлорбензолами, носили название «Аскарель». К числу загрязнителей в коммерческих смесях относятся ПХДФ и ПХН. Исследования продемонстрировали наличие в коммерческих смесях ПХД от 0,8 (мг/кг) до 40 мг/кг ПХДФ (IPCS, 1992). В ходе некоторых термических и химических процессов ПХД также образуются непреднамеренно.

23. Объем совокупного мирового производства ПХД оценивается в 1,5 млн. тонн.

(b) ПХТ

24. ПХТ производились в гораздо меньших объемах, чем ПХД и реализовывались под теми же или сходными торговыми наименованиями. Они использовались в тех же областях применения, что и ПХД, хотя большая часть использовалась в составе восков, пластмасс, гидравлических жидкостей, красок и клея (Jensen and Jørgensen, 1983).

25. Известными торговыми наименованиями ПХТ являются «Aroclor» (Соединенные Штаты) и «Kanachlor КС-С» (Япония). ПХТ серии «Aroclor» были обозначены цифрами 54 в начале четырехзначного кода, например, Aroclor -5432, -5442 и -5460 (IPCS, 1992) (см. в приложении I к настоящим руководящим принципам более детальный перечень торговых наименований и синонимов ПХТ, а в разделе IV.D – информацию о торговых наименованиях при идентификации инвентарных запасов).

26. ПХТ производились в Соединенных Штатах, Франции, Германии, Италии и Японии до начала 1980-х годов, после чего, как предполагается, производство было полностью прекращено. Объем совокупного мирового производства в период с 1955 года по 1980 год оценивается в 60 000 тонн (UNEP, 2002).

(c) ПХН

27. Стороны Стокгольмской конвенции должны запретить и/или ликвидировать производство ПХН. Конкретное исключение в производстве ПХН составляют промежуточные полупродукты в производстве полифторированных нафталинов, включая октафторнафталин (см. пункт 65).

28. В первое десятилетие XX века ПХН производились в технических целях, напр., в качестве диэлектриков, для огнестойкости или защиты бумаги и тканей (включая для прокладок из бумаги в газовых масках в Первую мировую войну). После Второй мировой войны их производство пошло на спад ввиду распространения их заменителей из пластмассы, используемых для изоляции, и использования ПХД для диэлектриков в трансформаторах из-за серьезных проблем с воздействием опасных веществ на рабочем месте. И все же ПХН оставались широко распространенными химикатами до 1970-х годов. Начиная с 1977 года их производство стало значительно сокращаться. (US EPA, 1975; Brinkman et al. 1976; Crookes et al., 1993; Falandysz, 1998; Hayward, 1998; Plassche et al., 2003; AMAP, 2004).

29. Данных о производстве совсем мало, а исходные данные о количестве производимых в мире ПХН отсутствуют.

30. По существующим оценкам объем совокупного мирового производства ПХН на сегодня может быть в пределах от 200 000–400 000 тонн (AMAP, 2004) до 150 000 тонн (около одной десятой от когда-либо произведенных объемов ПХН (Falandysz, 1998)). Объем совокупного производства ПХН в Соединенных Штатах Америки в период с 1910 года по 1960 год оценивается в 50 000 – 150 000 тонн. Производство ПХН в Соединенных Штатах Америки

было прекращено в 1980 году. Производство технического ПХН компанией Koppers Company – основным производителем Halowax – было остановлено в 1977 году, а последний производитель ПХН в Соединенных Штатах Америки (Chemispheres Company) остановил их производство в 1980 году (US EPA, 1975; US EPA, 1983). В Германии производство ПХН началось около 1910 года и прекратилось в середине 1980-х годов. Объем совокупного мирового производства ПХН до 1972 года составил около 75 000 тонн и около 300 тонн было произведено в 1984 году. В Европе компания Bayer производила ПХН в пределах 100-200 тонн в год в период с 1980 по 1983 годы и прекратила производство ПХН в 1983 году (IPCS, 2001; Plassche et al., 2003). Во Франции небольшие объемы ПХН производила компания Prodelec (Brinkman et al., 1976). В Соединенном Королевстве производство ПХН началось около 1919 года и было прекращено в середине 1960-х годов. Все указывает на то, что данные об объемах произведенных ПХН отсутствуют (Crookes et al., 1993). В Японии было произведено около 4 000 тонн ПХН с 1940 по 1976 год, а запрет на производство был введен в 1979 году (Министерство экономики, торговли и промышленности Японии, 1979). В Китае отсутствует информация о производстве (Pan et al., 2011), хотя сообщается о производстве в небольших объемах окта-ХН для использования в научных целях в провинции Цзянсу (UNEP, 2012). В бывшем СССР ПХН или Halowax производил предприятие "Химпром", но ни оценки, ни данных об объемах производства нет. Считается, что на сегодняшний день международное производство ПХН было прекращено. Непреднамеренное образование ПХН происходит в ходе некоторых термических и химических процессов (UNEP, 2012).

31. Коммерческие ПХД также содержали следы ПХН (0,01–0,09%) (Falandysz, 1998; Kannan et al., 2000; Yamashita et al., 2000). В результате исследований были обнаружены примеси ПХДД (1,5 - 370 нг/г), ПХДФ (250 - 16 000 нг/г) и ПХД (220 - 640 000 нг/г) во всех рассмотренных составах Halowax (Noma et al., 2005, 2005a).

32. Известные торговые наименования продукции ПХН включены в приведенный ниже список (см. в приложении I более подробный список торговых наименований и синонимов ПХН, а в разделе IV.D – обсуждение торговых наименований в ходе инвентаризации запасов) (Nomura, 1951; US EPA, 1975; Brinkman et al., 1976; Crookes et al., 1993; Plassche et al., 2003; Falandysz, 2008):

- (a) Basileum (Германия);
- (b) Cerifal (Италия);
- (c) Chlonacire wax (Франция);
- (d) Halowax (Соединенные Штаты Америки)³;
- (e) Hodogaya Amber wax (Япония);
- (f) Nankai wax (Япония);
- (g) Nibren wax (Германия);
- (h) N-Oil, N-Wax (Соединенные Штаты Америки);
- (i) Perna wax (Германия);
- (j) Seekay wax (Соединенное Королевство);
- (k) Tokyo Ohka wax (Япония);
- (l) Woskol: Zakady Azotowe (Польша).

(d) ПБД

33. ПБД проявляют необычную химическую стабильность и стойкость к воздействию кислот, оснований, температуры, щелочных и окисляющих агентов. Однако в химических реакциях бром в качестве отщепляемой группы проявляет себя активнее, чем хлор (IPCS, 1994). По этой причине ПБД производились главным образом для использования в качестве антипиренов.

³ В серии «Halowax» за словом «Halowax» следует четырехзначный номер. Он говорит о широком спектре продукта от практически чистых моно-ХН (Halowax 1031) до практически чистого окта-ХН (Halowax 1051) и от 22% до 70% содержания хлора, соответственно.

34. По оценкам, по меньшей мере, 11 000 тонн ПБД производились во всем мире, но объемы производства некоторых стран-производителей ПБД не доступны (IPCS, 1994). В Соединенных Штатах промышленное производство ПБД началось в 1970 году, и около 6000 тонн были произведены с 1970 по 1976 год. Первым соединением ПБД, попавшим в производство в США, стал ГБД, но его производство было прекращено в 1975 году. ГБД получил торговое наименование «FireMaster» в Соединенных Штатах и его производство составляло около 88% общего объема производства ПБД (ATSDR, 2004). В Соединенном Королевстве Великобритании ПБД производились до 1977 года, а в Германии – до середины 1980-х годов. В Японии ПБД не производились, однако они импортировались в страну до 1978 года. Сообщается, что производство ПБД в мире прекратилось с закрытием предприятия по изготовлению декабромдефинила во Франции в 2000 году (UNEP, 2006).

35. ПБД, производимые для коммерческого использования, включают смеси различных бромированных дифенилов, в основном содержащие ГБД, окта-/нона- и декабромдифенилы, а также другие соединения ПБД (IPCS, 1994). Уровень бромирования всех коммерческих смесей ПБД был относительно высок – диапазон содержания брома составил от около 76 процентов ГБД до 81-85 процентов смесей окта-декабромдефинилов (IPCS, 1994; IARC, 2014).

36. Некоторые известные торговые наименования продукции ПБД перечислены в таблице 1 ниже (см. в приложении I к настоящему руководящим принципам более подробный список торговых наименований и синонимов ПБД, а в разделе IV.D – обсуждение торговых наименований в ходе инвентаризации запасов):

Таблица 1: Основные составляющие, торговые наименования и страны происхождения⁴

Основные соединения ПБД	Торговое наименование	Страна-производитель химиката
Гексабромдифенилы	FireMaster FF-1	Соединенные Штаты
	FireMaster BP-6	Соединенные Штаты
Октобромдифенилы	BB-8	
	Bromkal 80	Германия
	Bromkal 80–9D	Германия
	Octabromobiphenyl FR 250 13A	Соединенные Штаты
	Technical octabromobiphenyl	Соединенные Штаты
Декабромдифенил	Adine 0102	Франция
	Berkflam B-10	Соединенное Королевство
	Flammex B-10	Соединенное Королевство
	HFO 101	Соединенное Королевство
	Technical decabromobiphenyl	Соединенные Штаты

3. Применение

(a) ПХД

37. ПХД были задействованы в самых разных промышленных и потребительских областях применения. По классификации ВОЗ эти виды применения считаются полностью прекращенными, номинально прекращенными и открытыми (IPCS, 1992) и к их числу относятся:

- (a) полностью замкнутые системы:
 - (i) электрические трансформаторы;

⁴ IPCS, 1994 and IARC, 2014.

- (ii) электрические конденсаторы (включая балласт для ламп);
- (iii) электрические переключатели, реле, выключатели, автоматы повторного включения и т.п.;
- (iv) электрические кабели;
- (v) электрические втулки;
- (vi) электрические реакторы;
- (vii) электрические регуляторы;
- (viii) электродвигатели и магниты (в очень небольших количествах);
- (b) номинально замкнутые системы:
 - (i) гидравлические системы;
 - (ii) системы передачи тепла (нагреватели, теплообменники);
 - (iii) вакуумные насосы;
 - (iv) пародиффузионные насосы;
- (c) открытые системы:
 - (i) пластификаторы для полихлорвинила, неопрена и других видов синтетического каучука;
 - (ii) ингредиенты краски и других покрытий;
 - (iii) ингредиенты чернил и безуглеродной копировальной бумаги;
 - (iv) ингредиенты клеящих составов;
 - (v) наполнители для пестицидов;
 - (vi) ингредиенты герметизирующих и уплотнительных материалов;
 - (vii) антипирены тканей, ковров, пенополиуретана и т.п.;
 - (viii) смазки (масла для микроскопии, тормозные накладки, масла для резки, выносные подшипники, прочие смазки).

38. Хотя электрические трансформаторы, содержащие ПХД, считаются «полностью замкнутыми» системами, в практических условиях применения в промышленности эти вещества переносятся в другие виды оборудования, что приводит к возникновению новых точек их контакта с окружающей средой. Обычной практикой, в случае отсутствия других жидкостей, были долив или заправка полихлорированными дифенилами трансформаторов, работающих на минеральном масле (не на ПХД).

39. Масла на основе ПХД также добавлялись или удалялись вместе с жидкостями, не содержащими ПХД, например, нагревающими или охлаждающими жидкостями, гидравлическими жидкостями, тормозными жидкостями, моторными маслами и не соответствующими спецификации видам топлива. По рассказам, сотрудники электротехнических компаний пользуются жидкостями ПХД для мытья рук и берут их домой для использования в качестве смазки в бытовых обогревателях, гидравлических системах и двигателях. Поскольку большая часть балластных элементов люминесцентных ламп, изготовленных до запрета ПХД, содержит ПХД, множество домохозяйств и предприятий, где установлены люминесцентные лампы, приобретали ПХД, не сознавая этого.

(b) ПХТ

40. ПХТ использовались практически в тех же областях применения, что и ПХД, однако в гораздо меньших объемах. Тем не менее, мало что известно о сохранившихся количествах ПХТ, поскольку соответствующих инвентарных перечней ПХТ не имеется (UNEP, 2002). Известно, что очень небольшое количество ПХТ использовалось в электрооборудовании (Jensen and Jørgensen, 1983).

(c) ПХН

41. Стороны Стокгольмской конвенции должны запретить и/или ликвидировать использование ПХН. Конкретное исключение в использовании ПХН – это производство полифторированных нафталинов, включая октафторнафталин (см. пункт 65).

42. ПХН используются в основном ввиду их химической стабильности, в том числе пониженной горючести, имеющих у них электроизоляционные свойства и сопротивления, в том числе устойчивости к биоразложению, а также биоцидных свойств; эти свойства и сферы применения аналогичны ПХД, (Hayward, 1998).
43. ПХН широко использовались в тех же областях применения, что и ПХД, ввиду их структурного подобия. Области применения были промышленные и коммерческие, в полностью замкнутых, номинально замкнутых и открытых системах, аналогично ПХД. ПХН постепенно были замещены ПХД во многих сферах применения. Основные виды применения приведены ниже (US EPA, 1975; Brinkman et al., 1976; US EPA, 1983; Crookes et al., 1993; IPCS, 2001; UNEP, 2012).
44. Моно-ХН и смеси моно- и диХН используются для производства химически устойчивых калибровочных жидкостей и для герметизации механизмов, в качестве жидких теплоносителей, специальных растворителей с высокой температурой кипения, для растворения красок, в качестве добавок в картер двигателя, а также в качестве ингредиентов в автомобильных присадках. Моно-ХН также использовались в качестве сырья для производства красителей и в качестве консерванта для древесины, имеющего фунгицидные и инсектицидные свойства.
45. Виды применения три- и более хлорированных нафталиновых продуктов включали пропитку для конденсаторов и закрепление герметизирующих составов в электронной и автомобильной промышленности, временное связывание материалов при покрытии и пропитке бумаги, крепление керамических компонентов, литьевые материалы для сплавов, изолирующие соединения для нанесения гальванического покрытия, присадки к моторным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям, для огнестойкой изоляции кабелей и проводников, как гидрозолотворяющие герметики и уплотнительные материалы, сепараторы в аккумуляторах, как масла для определения коэффициента преломления, для производства соединений для нанесения гальванического покрытия, в смазочных материалах для шлифовки и резки, как ингредиент краски и других покрытий.
46. Наиболее важными видами применения, с точки зрения объемов, было использование для изоляции и укрепления огнестойкости кабелей, консервации древесины, как добавки в масло для двигателя и трансмиссии, для производства соединений для нанесения гальванического покрытия, в качестве сырья при производстве красителей, закрепителей для окрашивания, как диэлектрическая пропитка конденсаторов и для производства масел для определения коэффициента преломления. Использование ПХН в качестве консерванта для древесины было распространено в 1940-х и 1950-х годах, однако в Соединенных Штатах Америки они больше не используются для этой цели. Согласно данным Агентства по охране окружающей среды Соединенных Штатов ПХН по-прежнему используются в США в очень небольших количествах (около 15 т/год в 1981 году), в основном, для производства масел для определения коэффициента преломления и в качестве диэлектриков для конденсаторов. Также было отмечено, что наиболее вероятными новыми видами применения ПХН могут быть использование в качестве промежуточных продуктов при производстве полимеров и в качестве пропитки для придания огнезащитных свойств пластмассам (Crookes et al., 1993).

(d) ПБД

47. ПБД в основном использовались в качестве антипиренов. ПБД представляют собой добавку с антипиреновыми свойствами. При смешивании с сухими твердыми или жидкими полимерными материалами ПБД придает фильтрующие антипиреновые свойства за счет химического высвобождения бромводорода при возгорании. Другие виды применения ПБД: активизирующая изменение цвета добавка в светочувствительных составах; агент, регулирующий относительную молекулярную массу полибутадиена; антисептик для древесины; агент стабилизации напряжения в электроизоляции; и функциональные жидкости, например, диэлектрические среды (IPCS, 1994).
48. В Соединенных Штатах и Канаде состав «Fire Master» применялся в качестве огнеупорной добавки в трех основных промышленных продуктах: акрилонитрил-бутадиестирольных (АБС) термопластах (10 процентов ПБД), использовавшихся в производстве корпусов оргтехники, промышленного оборудования (например, корпуса двигателей) и электротехнических изделий (например, детали радиоприемников и телевизоров); в качестве огнеупорной добавки покрытий и лаков; а также при изготовлении пенополиуретана для внутренней обшивки автомобилей. Из 2200 тонн ПБД, предположительно произведенных в 1974 году, около 900 тонн было использовано для изготовления пластмассовых изделий из АБС и еще больший объем при производстве изоляции для кабелей. Декабромдифенил «Adine 0102»

использовался в качестве огнеупорной добавки в термопласты и реактопласты (например, полиэфир, эпоксидные смолы, полистирол, АБС, полиолефины и ПВХ), эластомеры (например, ПУ-эластомеры и природный каучук) и целлюлозные материалы (например, древесно-стружечные плиты), а также использовался в составе красок и лаков (IPCS, 1994).

49. Совсем недавно ПБД с преимущественно низким содержанием брома были обнаружены в электронных отходах, таких как кабельные оболочки, порошок для электронных компонентов и плат, что указывает на его использование в таком оборудовании (Zhao et al., 2008; IARC, 2014).

4. Отходы

50. Отходы, состоящие из ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД (далее именуемый, как «отходы ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД»), содержащие их или загрязненные ими, встречаются в:

- (a) оборудовании, содержащем ПХД, ПХТ или ПХН или загрязненном ими (конденсаторы, прерыватели, электрические кабели, электродвигатели, электромагниты, теплообменное оборудование, гидравлическое оборудование, переключатели, трансформаторы, вакуумные насосы, стабилизаторы напряжения);
- (b) растворителях, загрязненных ПХД, ПХТ или ПХН;
- (c) отслуживших свой срок автотранспортных средствах и легких фракциях в результате измельчения (пух), содержащих ПХД или ПХН или загрязненных ими;
- (d) отходах, содержащих ПХД или ПХН или загрязненных ими (окрашенные материалы, напольные покрытия на основе смол, герметики, герметичные стеклопакеты);
- (e) маслах, состоящих из ПХД, ПХТ или ПХН, содержащих их или загрязненных ими (диэлектрические жидкости, жидкие теплоносители, гидравлические жидкости, моторные масла);
- (f) электрических кабелях, изолированных полимерами, которые содержат ПХД, ПХН или ПБД или загрязнены ими;
- (g) почвах и отложениях, горных породах и агрегатах (например, извлекаемые подстилающие породы, гравий, щебень), загрязненные ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД;
- (h) иле, загрязненном ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД;
- (i) пластмассах, содержащих ПХН или ПБД или загрязненных ими, и оборудовании, содержащем такие материалы;
- (j) противопожарном оборудовании, содержащем ПБД или загрязненном ими;
- (k) контейнерах и абсорбирующих материалах, загрязненных вследствие обработки, упаковки, транспортировки или хранения отходов ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД;
- (l) древесина, загрязненная ПХН.

51. Следует отметить, что перечисленные выше категории применяются главным образом к ПХД, производившимся в гораздо больших количествах, чем ПХТ, ПХН и ПБД, которые хранятся в виде отходов до момента удаления. Следует также отметить, что ПХН могут содержаться в следовых концентрациях в отходах, состоящий из ПХД, содержащих или загрязненных ими (см. пункт 31). Поскольку ПБД также использовались для производства электротехнической продукции и автомобильных деталей, вполне возможно, что такие продукты, произведенные до 2000 года, содержат ПБД. ПБД также может содержаться в остатках измельченных материалов, образующихся в процессе переработки отслуживших свой срок транспортных средств и (отработанного электротехнического и электронного оборудования ОЭЭО).

II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций

A. Базельская конвенция

52. В статье 1 (Сфера действия Конвенции) определены виды отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции. В подпункте 1 (a) этой статьи 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); и, во-вторых, отходы должны обладать, по меньшей мере, одним из свойств, перечисленных в приложении III к Конвенции (Перечень опасных свойств).

53. В приложении I к Конвенции указаны некоторые из видов отходов, которые могут содержать ПХД, ПХТ или ПХН, или быть загрязненными ими. К ним относятся:

- (a) Y5: отходы производства, получения и применения консервантов древесины;
- (b) Y6: отходы производства, получения и применения органических растворителей;
- (c) Y8: ненужные минеральные масла, не пригодные для первоначально запланированного применения;
- (d) Y9: отходы в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводов/воды;
- (e) Y10: ненужные вещества и продукты, содержащие полихлорированные дифенилы (ПХД) и/или полихлорированные терфенилы (ПХТ) и/или полибромированные дифенилы (ПБД) и их примеси;
- (f) Y11: ненужные смолистые отходы перегонки, дистилляции или любой пиролитической обработки;
- (g) Y12: отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы;
- (h) Y13: отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев/связывающих материалов;
- (i) 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;
- (j) Y18: остатки от операций по удалению промышленных отходов;
- (k) Y39: фенолы; фенольные соединения, включая хлорфенолы;
- (l) Y41: галогенизированные органические растворители;
- (m) Y42: органические растворители, за исключением галогенизированных растворителей;
- (n) Y45: органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

54. В приложении I к Конвенции указаны некоторые из видов отходов, которые могут содержать ПБД или быть загрязненными ими. К ним относятся:

- (a) Y10: ненужные вещества и продукты, содержащие полихлорированные дифенилы (ПХД) и/или полихлорированные терфенилы (ПХТ) и/или полибромированные дифенилы (ПБД) и их примеси;
- (b) Y12: отходы производства, получения и применения чернил, красителей, пигментов, красок, лаков, олифы;
- (c) Y13: отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев/связывающих материалов;
- (d) 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;
- (e) Y18: остатки от операций по удалению промышленных отходов;
- (f) Y41: галогенизированные органические растворители;
- (g) Y42: органические растворители, за исключением галогенизированных растворителей;
- (h) Y45: органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

55. Предполагается, что перечисленные в приложении I отходы обладают одним или более опасных свойств, перечисленных еще в приложении III, к которым относятся Н4.1 «Огнеопасные твердые вещества», Н6.1 «Токсичные (ядовитые) вещества», Н11 «Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания)», Н12 «Экотоксичные вещества» или Н13 «Вещества, способные после удаления приводить к образованию других опасных материалов», если только в результате «национальных тестов» не было установлено, что они не обладают такими свойствами. Национальные тесты могут использоваться для идентификации конкретного опасного свойства, указанного в приложении III, до тех пор, пока это опасное свойство не будет определено в полном объеме. Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее шестом и седьмом совещаниях были на временной основе приняты руководства по опасным свойствам Н11, Н12 и Н13, включенным в приложение III.

56. В перечне А приложения VIII описываются отходы, которые «характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 (а) статьи I этой Конвенции», хотя «их включение в это приложение не исключает возможности использовать приложение III [Опасные свойства] для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными» (приложение I, пункт b). К ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД относятся, в частности, следующие категории отходов, перечисленные в приложении VIII:

(а) А1180: отходы электрических или электронных агрегатов или лом⁵, 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 I (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 В1110)⁶;

(b) А1190: отходы металлических кабелей с покрытием или изоляцией из пластмассы, содержащие или загрязненные каменноугольной смолой, ПХД, свинцом, кадмием, другими органо-галогенными соединениями или иными включенными в приложение I компонентами в объеме, при котором проявляются свойства, указанные в приложении III;

(c) А3180: 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 более⁷.

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

(а) А1090: зола от сжигания изолированной медной проволоки;

(b) А1100: пыль и остатки в газовых очистных системах на медеплавильных установках;

(c) А2040: 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);

(d) А2060: 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);

(e) А3020: отходы минеральных масел, непригодные для их первоначального предполагавшегося использования;

(f) А3040: отходы термальных (теплопроводных) жидкостей;

⁵ Эта статья не включает лом агрегатов электрогенераторов.

⁶ Концентрация ПХД на уровне 50 мг/кг или более.

⁷ Уровень в 50 мг/кг считается приемлемым на международном уровне для всех отходов. Тем не менее, многие отдельные страны для конкретных отходов определили свои собственные регламентационные уровни (например, 20 мг/кг).

- (g) 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);
- (h) A3070: отходы фенола, соединений фенола, включая хлорфенол в форме жидкостей или осадков;
- (i) A3120: пух – легкая фракция в результате измельчения;
- (j) A3150: отходы галоидированных органических растворителей;
- (k) A3160: остатки галоидированных и негалоидированных отходов неводной дистилляции, возникающие в результате осуществления операций по восстановлению органического растворителя;
- (l) A4040: отходы производства, получения и применения консервантов древесины⁸
- (m) 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);
- (n) A4100: отходы установок по регулированию промышленного загрязнения в результате очистки отходов газов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В;
- (o) A4130: отходы упаковок и контейнеров, содержащие вещества, перечисленные в приложении I, в концентрациях, достаточных для проявления опасных характеристик, определенных в приложении III;
- (p) A4140: отходы, состоящие из или содержащие химические вещества, не соответствующие спецификации или с просроченным⁹ сроком годности, соответствующие категориям, определенным в приложении I, и проявляющие характеристики опасности, определенные в приложении III;
- (q) 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;
- (r) A4160: отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В В2060).

58. В перечень А приложения VIII включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПБД или быть загрязненными ими, в том числе:

- (a) 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);
- (b) A3150: отходы галоидированных органических растворителей;
- (c) A3160: остатки галоидированных и негалоидированных отходов неводной дистилляции, возникающие в результате осуществления операций по восстановлению органического растворителя;
- (d) 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);
- (e) A4100: отходы установок по регулированию промышленного загрязнения в результате очистки отходов газов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В);
- (f) A4130: отходы упаковок и контейнеров, содержащие вещества, перечисленные в приложении I, в концентрациях, достаточных для проявления опасных характеристик, определенных в приложении III;

⁸ Эта статья не включает древесину, обработанную с помощью химических консервантов древесины.

⁹ Термин «просроченный срок годности» означает вещество, не использованное в течение периода, рекомендованного производителем.

(g) A4140: отходы, состоящие из или содержащие химические вещества, не соответствующие спецификации или с просроченным сроком годности¹², соответствующие категориям, определенным в приложении I, и проявляющие характеристики опасности, определенные в приложении III;

(h) 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;

(i) A4160: отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В В2060).

59. В перечне В приложения IX к Конвенции перечислены отходы, которые «не являются отходами, подпадающими под действие пункта 1 (а) статьи 1 этой Конвенции, если только они не содержат материал, фигурирующий в приложении I, в том объеме, при котором проявляется какое-либо из свойств, перечисленных в приложении III».

60. В перечень В приложения IX включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПХД, ПХТ или ПХН или быть загрязненными ими, и связанные с ними вещества, в том числе В1100: металлосодержащие отходы, появляющиеся в результате плавления, выплавки и рафинирования металлов.¹⁰

61. В перечень В приложения IX включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПБД или быть загрязненными ими, в том числе:

(a) В3010: отвержденные остатки смол или продуктов конденсации и отходы фторсодержащих полимеров;¹¹

(b) В3030: текстильные отходы.¹²

62. Для получения дополнительной информации см. раздел II.A Общих технических руководящих принципов.

В. Стокгольмская конвенция¹³

63. Настоящий документ охватывает преднамеренно производимые ПХД, ПХН, включая полихлорированные нафталины от ди-ХН до окта-ХН, и ГБД, производство и использование которых, должны быть прекращены, в соответствии с положениями статьи 3 Стокгольмской конвенции и приложения А к ней.

64. В части I приложения А не содержится никаких исключений в отношении производства или использования ГБД.

65. В части I приложения А для ПХН, включая полихлорированные нафталины от ди-ХН до окта-ХН, разрешены конкретные исключения для производства этих химических веществ в качестве промежуточных полупродуктов в производстве полифторированных нафталинов, включая октафторнафталин, и для использования этих химических веществ в производстве полифторированных нафталинов, включая октафторнафталин.

66. В части II приложения А (Полихлорированные дифенилы) изложены следующие конкретные требования к ПХД:

«Каждая Сторона:

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

¹⁰ Обратитесь к приложению IX Базельской конвенции за полным описанием этой позиции.

¹¹ Там же 10.

¹² Там же 10.

¹³ Положения данного раздела не распространяются на ПХТ, моно-ХН и ПБД, кроме ГБД.

- 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 полихлорированные дифенилы в концентрации более 0,05 процента 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»;
- (h) Доклады, описанные в подпункте (g), по мере необходимости, рассматриваются Конференцией Сторон в рамках анализа в отношении полихлорированных дифенилов. Конференция Сторон оценивает прогресс работы по выводу из обращения полихлорированных дифенилов с периодичностью раз в пять лет или в другой временной период, по мере необходимости, принимая во внимание такие доклады.

67. Для получения дополнительной информации см. раздел II.B Общих технических руководящих принципов.

Ш. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции¹⁴

А. Низкое содержание СОЗ

68. Следует применять следующие временные значения низкого содержания СОЗ:

- (a) ПХД: 50 мг/кг;¹⁵
- (b) ГБД: 50 мг/кг;¹⁶
- (c) ПХН: 10 мг/кг.¹⁷

69. Низкое содержание СОЗ в рамках Стокгольмской конвенции не зависит от положений об опасных отходах согласно Базельской конвенции.

70. Отходы с содержанием ПХД, ГБД или ПХН, превышающем указанные в пункте 68 значения, следует утилизировать таким образом, чтобы содержащиеся в них СОЗ уничтожались или необратимым образом преобразовывались в соответствии с методами, описанными в разделе IV.G.2. В противном случае, они могли удалять экологически обоснованным способом, если уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом в соответствии с методами, описанными в разделе IV.G.3 общих технических руководящих принципов, – удалялись иным экологически обоснованным способом.

71. Отходы с содержанием ПХД, ГБД или ПХН на уровне или ниже значений, указанных в пункте 68, следует удалять в соответствии с методами, приведенными в разделе IV.G.4, где прописаны методы удаления отходов с низким содержанием СОЗ и в разделах IV. I.1 и IV. I.2, направленных на соответствующие ситуации высокого и низкого риска.

72. Для получения дополнительной информации о низком содержании СОЗ см. раздел Ш.А Общих технических руководящих принципов.

В. Уровни уничтожения и необратимого преобразования

73. Временные величины уровней уничтожения и необратимого преобразования см. в разделе Ш.В Общих технических руководящих принципов.

С. Методы удаления, относящиеся к экологически обоснованным

74. См. раздел IV G ниже и раздел IV.G общих технических руководящих принципов.

IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)

А. Общие соображения

75. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.A Общих технических руководящих принципов.

В. Законодательно-нормативная основа

76. Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует проводить анализ их национальных стратегий, политик, мер контроля¹⁸, стандартов и процедур, в том числе относящихся к ЭОР, отходов, состоящих из ПХД, ПХН и ГБД, содержащих их или загрязненных ими, с целью обеспечить их соответствие положениям конвенций и вытекающим из них обязательствам.

¹⁴ Положения данного раздела не распространяются на ПХТ, моно-ХН и ПБД, кроме ГБД.

¹⁵ Определяется в соответствии с национальными или международными методами и нормами.

¹⁶ Там же 15.

¹⁷ Там же 15.

¹⁸ В этих руководящих принципах, национальное законодательство и меры контроля включают в себя внутринациональные и другие применимые формы управления.

77. Элементы нормативной основы, применимые к ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД, должны включать меры по предупреждению образования отходов, а также меры по обеспечению их экологически обоснованного регулирования. Такие элементы могут включать следующее:

- (a) природоохранное законодательство, устанавливающее нормативную базу, предельные уровни выбросов и показатели качества окружающей среды;
- (b) запреты на производство, продажу, использование, импорт и экспорт ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД;
- (c) сроки поэтапной ликвидации ПХД, которые используются, имеются в запасах или остаются на хранении;
- (d) требования, касающиеся перевозки опасных материалов и отходов;
- (e) технические характеристики тары, оборудования, контейнеров для насыпных грузов и хранилищ;
- (f) техническое описание допустимых методов анализа и отбора проб ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД;
- (g) требования, касающиеся объектов по удалению отходов и обращению с ними;
- (h) определения опасных отходов, условий и критериев для идентификации и классификации ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД отходов в качестве опасных отходов;
- (i) общее требование о необходимости оповещения населения и рассмотрения предлагаемых правительством и относящихся к отходам правил, политики, сертификатов допуска, лицензий, информации об инвентарных реестрах и данных о национальных выбросах;
- (j) требования, касающиеся выявления, оценивания и восстановления загрязненных участков;
- (k) требования, касающиеся техники безопасности и гигиены труда;
- (l) другие возможные законодательные меры, касающиеся предотвращения образования и минимизации отходов, составления инвентарного реестра и действий в экстренных ситуациях.

78. Определение сроков поэтапного отказа от ПХД (и в меньшей степени от ПХТ, ПХН или ПБД), вероятно, станет наиболее сложной задачей законодательного плана для большинства стран, учитывая, что в большей части стран уже имеются в той или иной форме законодательные нормы, касающиеся ПХД.

79. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.В Общих технических руководящих принципов.

С. Предотвращение образования и минимизация отходов

80. Задачи Базельской и Стокгольмской конвенций заключаются в предупреждении образования отходов и сведению к минимуму их количества, при этом в рамках Стокгольмской конвенции намечена полная поэтапная ликвидация ПХД, ПХН и ГБД. ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД должны быть изъяты из применения и удалены экологически обоснованным образом.

81. Количество отходов, содержащих эти соединения, должно быть сведено к минимуму путем изоляции и разделения источников, с тем чтобы предупредить смешивание с другими потоками отходов и их загрязнение. Например, электротехническое оборудование, окрашенные материалы, напольные покрытия на основе смолы, герметики и герметичные стеклопакеты, содержащие ПХД, могут загрязнить большое количество строительного мусора, и должны быть отделены, где это практически осуществимо, до начала слома.

82. Смешивание и перемешивание отходов с содержанием ПХД, ГБД или ПХН, превышающем указанные в пункте 68 значения, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с содержанием ПХД, ГБД или ПХН на уровне или ниже значений, указанных в пункте 68, не является экологически обоснованным. Вместе с тем смешивание или сочетание материалов перед обработкой отходов может потребоваться для того, чтобы сделать обработку возможной и оптимизировать ее эффективность.

83. Для способствования повторному использованию электрооборудования, с изоляционными маслами, загрязненными ПХД, такого как трансформаторы, может применяться так называемая процедура «перезаправки», в ходе которой оборудование очищается от изоляционного масла, загрязненного ПХД, и заправляется не содержащим ПХД

изоляционным маслом, например, минеральным маслом. В процедурах перезаправки следует принять меры к тому, чтобы избежать перекрестного загрязнения залитых масел какими бы то ни было ПХД, которые могут проникать в пористые детали оборудования, например, сделанные из дерева, картона, электроизоляционной бумаги и смолы, и постепенно выщелачиваются во вновь залитые масла. В качестве превентивной меры, некоторые страны приняли правила, согласно которым, при отсутствии анализа для определения наличия или отсутствия ПХД в маслах электрического оборудования, считается, что такие масла содержат ПХД, пока не доказано обратное.¹⁹ Следует тщательно планировать процедуру очистки, с тем, чтобы уменьшить количество процедур перезаправки, требуя учета начального уровня ПХД и всех усилий, чтобы полностью очистить оборудование. Периодически после перезаправки следует анализировать содержание ПХД, когда содержание ПХД превысит уровень низкого содержания СОЗ, следует повторить перезаправку.

84. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.C Общих технических руководящих принципов.

D. Выявление отходов

85. В пункте 1 (а) статьи 6 Стокгольмской конвенции говорится о необходимости каждой Стороной, среди прочего, разрабатывать соответствующие стратегии для выявления находящихся в употреблении продуктов и изделий и отходов, содержащих, состоящих из СОЗ или загрязненных ими. Выявление отходов СОЗ – это необходимое условие для их эффективного ЭОР.

86. Для получения общей информации о выявлении отходов см. раздел IV.D Общих технических руководящих принципов.

1. Выявление

87. Ранее ПХД, ПХТ и ПХН обнаруживались в ряде мест, которые перечислены ниже:

- (a) в полностью замкнутых или номинально замкнутых системах, включая:
 - (i) электротехнические объекты: трансформаторы, конденсаторы, переключатели, регуляторы напряжения, прерыватели цепи, стартеры ламп и отходы электротехнического или электронного оборудования (ОЭЭО), содержащие малые конденсаторы и кабели;
 - (ii) промышленные объекты: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения, прерыватели цепи, стартеры, жидкие теплоносители и гидравлические жидкости;
 - (iii) железнодорожные системы: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения и прерыватели цепи;
 - (iv) горнодобывающие объекты: гидравлические жидкости, катушки заземления, трансформаторы и конденсаторы;
 - (v) военные объекты: трансформаторы, конденсаторы, регуляторы напряжения и гидравлические жидкости;
 - (vi) жилые/коммерческие здания: конденсаторы, прерыватели цепи и балластные элементы ламп;
 - (vii) научно-исследовательские лаборатории: вакуумные насосы, балластные элементы ламп, конденсаторы и прерыватели цепи;
 - (viii) предприятия, производящие электронные изделия: вакуумные насосы, балластные элементы ламп, трансформаторы, конденсаторы и прерыватели цепи;
 - (ix) станции сброса сточных вод: конденсаторы, вакуумные насосы и двигатели скважинных насосов;
 - (x) Жилищно-коммунальные службы (водонасосные станции, водораспределители): конденсаторы;
 - (xi) станции техобслуживания автомобилей: повторно используемые масла;

¹⁹ Например, см. Закон Аргентины 25.670 от 2002 года.

- (b) в открытых системах, включая:
 - (i) жилые/коммерческие здания: эластичные соединения и наполнители, герметики²⁰, краска, бетон, штукатурка, безуглеродная копировальная бумага, ткани, пенополиуретан, смазки, синтетический каучук, связывающие материалы и консерванты для древесины;;
 - (ii) стальные конструкции, такие как мосты, резервуары, корабли или трубопроводы: краски и покрытия.

88. При выявлении отходов, содержащих ПХД, ПХТ и ПХН, или загрязненных ими, Стороны могут использовать подход, разработанный для инвентаризации ПХД, и найти полезным обращение к «Руководящим принципам выявления ПХД и материалов, содержащих ПХД» (UNEP, 1999) и выпуску журнала PEN «Инвентарные перечни ПХД – начало» (UNEP, 2010).

89. В закрытом электротехническом оборудовании, например, в трансформаторах и конденсаторах, как правило, можно установить факт содержания ПХД, ПХТ или ПХН в таком оборудовании путем проверки типовых обозначений на табличках, этикетках или в инструкциях производителей оборудования, а также путем выяснения даты производства этого оборудования. Однако, необходимо отметить, что указанная на табличках информация о содержании ПХД может быть неправильной в некоторых случаях. Вследствие перезаправки или технического обслуживания может произойти перекрестное загрязнение изоляционных масел, приводящее к проявлению содержания ПХД, превышающего указанные в пункте 68 значения, в оборудовании, известном как такое, которое не содержит ПХД, или недавно выпущенном оборудовании. В этом случае, следует проанализировать изоляционные масла во всем закрытом оборудовании на содержание ПХД, ПХТ или ПХН.

90. Что касается балластных элементов и ОЭЭО, оснащенных малыми конденсаторами, содержание в них ПХД, ПХТ или ПХН в виде диэлектрических жидкостей с трудом поддается выявлению. Содержание ПХД, ПХТ или ПХН в таком оборудовании следует тщательно изучить по типовым обозначениям и дате производства.

91. Что касается открытых материалов, таких как герметики или краски, отделенных от отходов, которые образовались вследствие слома, по одному лишь внешнему виду невозможно понять, содержат ли они ПХД или ПХН. Поэтому, следует изначально проверять, когда применялись такие материалы, и если материалы были произведены в то время, когда ПХД или ПХН использовались в качестве пластификатора, следует выполнить тест на наличие ПХД или ПХН в отходах.

92. Определение характеристик сточных вод, веществ, контейнеров или оборудования исключительно по их внешнему виду или маркировке – это непростая задача даже для опытных техников. Что касается электротехнического оборудования, такого как трансформаторы и конденсаторы, можно определить их марку оборудования и, таким образом, подтвердить год и страну производства, а также установить производителя. Обратившись к имеющейся информации или связавшись с производителем, можно определить наличие ПХД, ПХТ или ПХН в оборудовании. Если оборудование, содержащее ПХД, ПХТ или ПХН, не имеет маркировки, относящейся к используемому в нем изоляционному маслу, опытные исследователи могут получить информацию об исходном содержании и других вопросах из соответствующей маркировки или путем изучения соответствующих руководств, таких как Руководящие принципы выявления ПХД и материалов, содержащих ПХД (UNEP, 1999), или обратившись к производителю.

93. Ранее ПБД обнаруживались в ряде потребительских товаров, где они использовались в качестве антипиренов, в том числе, в различных пластиковых изделиях, таких как компьютерные мониторы, телевизорах, текстильных изделиях и пенопластах (в том числе в ОЭЭО и остатки измельченных материалов, образующиеся в процессе утилизации отслуживших свой срок автомобилей).

94. Стороны могут найти информацию о производстве, использовании и видах отходов, которая приводится в разделе I.B настоящих руководящих принципах, возможно, была бы полезна при идентификации ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД.

²⁰ Здания, построенные главным образом в период с 1950 года по 1980 год, могут содержать ПХД в составе герметизированных соединений.

2. Инвентарные перечни

95. Инвентарные перечни являются важным инструментом для выявления, определения количества и классификации отходов. Поэтапный подход к разработке национальных инвентарных перечней ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД, в целом включает в себя следующие шаги:

- (a) Шаг 1: планирование (т.е., определение соответствующих секторов использования и производства ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД);
- (b) Шаг 2: выбор методов сбора данных с использованием многоуровневого подхода;
- (c) Шаг 3: сбор и компиляция данных национальных статистических данных о производстве, использовании, импорте и экспорте ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД;
- (d) Шаг 4: управление и оценка данных, полученных в шаге 3, с помощью метода оценки;
- (e) Шаг 5: подготовка инвентарного перечня;
- (f) Шаг 6: периодическое обновление инвентарного перечня.

96. Для получения дополнительной информации обратитесь к Руководящим принципам выявления ПХД и материалов, содержащих ПХД (UNEP, 1999).

Е. Отбор проб, анализ и мониторинг

97. Для получения общей информации об отборе проб, анализе и мониторинге см. раздел IV.Е Общих технических руководящих принципов.

1. Отбор проб

98. Возникают трудности с извлечением проб диэлектрической жидкости из герметичного электротехнического оборудования, например, из конденсаторов. Для получения таких проб следует аккуратно просверлить небольшое отверстие в верхней части оборудования. После взятия пробы отверстие следует закрыть и загерметизировать.

99. При отборе проб остатков измельченных материалов следует приложить усилия для обеспечения однородности пробы.

100. К типам носителей, которые представляют особый интерес для анализа на предмет содержания ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД, относятся:

- (a) промышленные синтетические масла, содержащие ПХД, ПХТ и ПХН, извлеченные из трансформаторов или другого оборудования или находящиеся на хранении в емкости;
- (b) загрязненные ПХД минеральные масла, извлеченные из переправленных трансформаторов или находящиеся на хранении в емкости;
- (c) отработанные моторные масла и другие отработанные масла, топливо и органические жидкости;
- (d) эластичные соединения и наполнители, герметики и краски;
- (e) огнегасящие вещества и антипирены (ПБД).

2. Анализ

101. Под анализом понимается извлечение, очистка, выделение, идентификация, количественная оценка и сообщение данных о концентрациях СОЗ в различных типах материалов, представляющих интерес. Разработка и распространение надежных методов анализа наряду с накоплением высококачественных аналитических данных важны для понимания воздействия на окружающую среду опасных химических веществ, в том числе СОЗ.

102. Как и в случае со всеми полибромированными антипиренами, образцы не должны подвергаться воздействию солнечного света до проведения анализа, поскольку, ПБД нестабильны при воздействии ультрафиолетового излучения (IARC, 2014).

103. Имеющиеся методы, предназначенные для анализа различных материалов на предмет содержания СОЗ, были разработаны в рамках ИСО, Европейского комитета по стандартизации (ЕКС – Европейские стандарты), БОНС, АОА США, АОИМ, АОСИМ, ИСГ, АООС США, ПСЯ,

ИСН и СН. Ниже перечислены некоторые примеры аналитических методов, применяемых в отношении ПХД:

- (a) методы анализа масел или изоляционных жидкостей:
 - (i) 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 (ГХ) с использованием детектора захвата электронов (ДЗЭ);
 - (ii) EN 12766-2 (2002): Нефтепродукты и отработавшие масла: определение содержания ПХД и связанных с ними веществ – Часть 2. Расчет концентрации полихлорированных дифенилов (ПХД);
 - (iii) EN 61619 (1997): Изолирующие жидкости – загрязнение полихлорированными дифенилами (ПХД) – метод обнаружения с помощью капиллярной газовой хроматографии;
 - (iv) АООС США: Метод 4020: Обнаружение полихлорированных дифенилов путем иммунохимического анализа (www.epa.gov/solidwaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/4020.pdf);
 - (v) АООС США: Метод 8082А: Обнаружение полихлорированных дифенилов (ПХД) с помощью газовой хроматографии (www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/8082a.pdf);
 - (vi) АООС США: Метод 9079: Анализ трансформаторного масла на содержание полихлорированных дифенилов (www.epa.gov/solidwaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/9079.pdf);
 - (vii) Норма ABNT NBR 13882:2005: Электрические изоляционные жидкости – Определение содержания ПХД;
- (b) методы анализа твердых материалов:
 - (i) EN 15308(2008): Характеризация отходов – Определение отдельных полихлорированных дифенилов (ПХД) в твердых отходах путем капиллярной газовой хроматографии с захватом электронов или масс-спектрометрическим обнаружением;
 - (ii) АООС США: Метод 8080: Хлорорганические пестициды и ПХД;
 - (iii) 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);
- (c) методы анализа воды, осадков, газов и т.п.:
 - (i) DIN 38414-20 (1996): Разработанные Германией стандартные методы анализа воды, стоков и шлама – шлам и отложения (группа S) – часть 20: Обнаружение 6-полихлорированных дифенилов (ПХД) (Р 20);
 - (ii) EN 1948 (проект 2006): 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: Идентификация и определение количеств ПХДД/ПХДФ;
 - (iii) АООС 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;
 - (iv) АООС 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);

- (v) АООС США: Метод 9078: Анализ почв на содержание полихлорированных дифенилов (www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf);
- (vi) ISO 6468 (1996): Качество воды – обнаружение некоторых хлорорганических инсектицидов, полихлорированных дифенилов и хлорбензолов методом газовой хроматографии после экстракции жидкости жидкостью;
- (vii) ISO 10382 (2002): Качество почв – обнаружение хлорорганических пестицидов и полихлорированных дифенилов методом газовой хроматографии с детектированием по захвату электронов;
- (viii) JIS K 0093 (2006): Метод анализа технических и сточных вод на содержание полихлорированных дифенилов;
- (ix) NEN 7374 (2004): Параметры выщелачивания – определение степени выщелачивания ПАУ, ПХД, хлорорганических пестицидов, экстрагируемых органогалогенных соединений, фенола и креозолов из зернистых материалов методом фильтрационной колонки: твердые материалы на основе камня и керамики;
- (x) Норвежский институт исследований воды, метод № Н-3-2: Определение хлорорганических соединений в отложениях, водных и биологических материалах методом газовой хроматографии;
- (xi) 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;
- (xii) NVN 7376 (2004): Параметры выщелачивания – определение степени выщелачивания ПАУ, ПХД, хлорорганических пестицидов, экстрагируемых органогалогенных соединений, фенола и креозолов из строительных материалов и отходов монолитной структуры с помощью диффузионного тестирования: твердые материалы на основе камня и керамики.

104. Имеющийся метод, предназначенный для анализа воды на предмет содержания ПХН, был разработан Международной организацией по стандартизации (ИСО), а именно: ISO/TS 16780 (2015) Качество воды – определение полихлорированных нафталинов (ПХН) – Метод газовой хроматографии (ГЭ) и масс-спектрометрии (МС).

105. Анализ ПХН обычно основывается на удалении атома углерода и разделении на фракции с последующей ГХ/МС. Следует отметить, что с анализом ПХН есть некоторые проблемы. Проблема состоит в ограниченном объеме коммерчески доступных аутентичных стандартов и довольно ограниченном объеме коммерчески доступных меченых по углероду ¹³C конгенов ПХН, в качестве внутренних стандартов. Еще одной проблемой является коэлюция некоторых конгенов ПХН при отделении с помощью капиллярной газовой хроматографии. Дополнительно, проблема также заключается в том, что возможна коэлюция ПХД вместе с ПХН, а это мешает их выявлению при использовании только одной газовой хроматографии. Однако, полезные сведения о методах анализа различных матриц для ПХН можно почерпнуть из следующей литературы:

(a) Abad E, et al., 1999. “Dioxin like compounds from municipal waste incinerator emissions: assessment of the presence of polychlorinated naphthalenes”, *Chemosphere*, vol. 38, pp. 109-120;

(b) Falandysz J., et al., 2006. “HRGC/HRMS analysis of chloronaphthalenes in several batches of Halowax 1000, 1001, 1013, 1014 and 1099”, *Journal of Environmental Science & Health, Part A*. vol. 41, pp. 2237-2255;

(c) Helm P.A., 1999. “Complete separation of isomeric penta- and hexachloronaphthalenes by capillary gas chromatography”, *Journal of High Resolution Chromatography*, vol. 22, pp. 639-643;

- (d) Järnberg U., et al., 1994. "Gas chromatographic retention behaviour of Polychlorinated naphthalenes on non-polar, polarizable, polar and smectic capillary columns", *Journal of Chromatography A*, vol. 783, pp. 385-396;
- (e) Liu G., et al., 2014. "Sources of unintentionally produced polychlorinated naphthalenes", *Chemosphere*, vol. 94, pp. 1-12;
- (f) Noma Y., et al., 2006. "Behavior of PCNs, PCDDs, PCDFs, and Co-PCBs in the thermal destruction of wastes containing PCNs", *Chemosphere*, vol. 62, pp. 1183-1195;
- (g) Taniyasu S., et al., 2003. "Isomer-specific analysis of chlorinated biphenyls, naphthalenes and dibenzofurans in Delor: polychlorinated biphenyl preparations from the former Czechoslovakia", *Environmental Pollution*, vol. 126, pp. 169-178.

106. Международной электротехнической комиссией (МЭК) были разработан следующий метод анализа электротехнической продукции: ИЕС 62321 (2008): Электротехнические товары – Определение уровней шести регулируемых веществ (свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома, полибромированных дифенилов, полибромированных дифенилэфиров).

107. Кроме того, полезные сведения о методах анализа различных матриц для ПБД можно почерпнуть из следующей литературы:

- (a) Агентство по регистрации токсичных веществ и заболеваний США, (2004). *Токсикологические характеристики полибромированных дифенилов и полибромированных дифениловых эфиров*;
- (b) Kemmlin, S. et al., 2009. "Brominated flame retardants in the European chemicals policy of REACH-Regulation and determination in materials", *Journal of Chromatography A*, vol. 1216 No. 3, pp. 320-333;
- (c) Clarke, B. et al., 2008. "Polybrominated diphenyl ethers and polybrominated biphenyls in Australian sewage sludge", *Chemosphere*, vol. 73, pp. 980-989;
- (d) Covaci, A. et al., 2003. "Determination of brominated flame retardants, with emphasis on polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in environmental and human samples: A review", *Environment International*, vol. 29, pp. 735-756;
- (e) Hanari, N. et al., 2006. "Occurrence of polybrominated biphenyls, polybrominated dibenzo-p-dioxins, and polybrominated dibenzofurans as impurities in commercial polybrominated diphenyl ether mixtures", *Environmental Science & Technology*, vol. 40, pp. 4400-4405.

108. Для определения диоксиноподобных ПХД и ПБД, которые могут представлять особый интерес для Сторон, необходимо применять признанные на международном уровне методы анализа, аналогичные методам, используемым в отношении ПХДД/ПХДФ.

109. В целях предварительного контроля могут применяться аналитические наборы для количественного определения содержания ПХД в маслах и грунте (на основе иммунологических методов или определений наличия хлора). Если получен отрицательный результат, подтверждающий анализ на содержание ПХД не требуется. Если получен положительный результат, следует провести подтверждающий химический анализ либо классифицировать анализируемые отходы как отходы, содержащие ПХД или загрязненные ими.

3. Мониторинг

110. Мониторинг и наблюдение являются важными элементами выявления и отслеживания экологических проблем и рисков для здоровья человека. Информация, полученная в рамках программ мониторинга, дает основу для принятия научно обоснованных решений и используется для оценки эффективности мер по регулированию рисков, в том числе оценке регламентационных постановлений.

111. На объектах, предназначенных для обработки и ликвидации отходов, состоящих из ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД, следует применять соответствующие программы мониторинга.

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

112. Общую информацию по вопросам обращения с отходами, их сбора, упаковки, маркировки, транспортировки и хранения см. в разделе IV.F Общих технических руководящих принципов.

1. Обращение

113. Особое внимание следует уделять возможным утечкам ПХД, ПХТ или ПХН вследствие коррозии или других дефектов электрического оборудования, содержащего ПХД, ПХТ или ПХН, такого, как трансформаторы и конденсаторы, поскольку срок службы такого оборудования, как правило, может составлять несколько десятков лет. Следует уделять особое внимание недопущению повреждений, которые могут возникнуть в результате перемещения такого оборудования. Требуется осторожность при обращении с втулками тяжелых электротехнических механизмов, поскольку они могут быть повреждены при сильной нагрузке. В случае высокой концентрации ПХД, ПХТ или ПХН операторы обязаны использовать маски и резиновые перчатки, чтобы избежать вдыхания летучих ПХД или соприкосновения ПХД, ПХТ или ПХН с кожей.

114. При проведении ремонта, реконструкции или сноса старых зданий ремонтникам и прочим работникам следует обратить внимание на возможное содержание ПХД или ПХН в строительных герметиках или наполнителях для швов, окон или дверей, а также в лакокрасочных покрытиях стальных мостов или конструкций. Если они содержат ПХД или ПХН, эти материалы должны быть аккуратно удалены и изолированы, чтобы предотвратить распространение содержащей ПХД или ПХН пыли в близлежащих районах. Работы следует проводить в соответствующей защитной спецодежде, такой как пригодные для этой цели перчатки, одноразовые комбинезоны, защитные очки и маски для защиты органов дыхания, которые отвечают международным стандартам.

2. Сбор

115. Значительная часть всех национальных запасов ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД может в небольших количествах храниться у владельцев малых предприятий или домовладельцев (например, в балластных элементах люминесцентных ламп, содержащих ПХД, малогабаритных электротехнических устройствах, теплообменниках и нагревателях, содержащих жидкости ПХД, ПХТ или ПХН; системах пожаротушения, содержащих ПБД; небольших контейнерах и небольших запасах этих веществ). Удаление таких материалов сопряжено с трудностями для владельцев небольших количеств ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД. Например, закон может содержать требование о том, чтобы такие владельцы были зарегистрированы в качестве производителей отходов; материально-технические соображения могут сделать сбор таких материалов невозможным или нежелательным (например, ввиду отсутствия в жилых районах возможностей для сбора промышленных отходов); а затраты на удаление могут оказаться непомерно высокими. Национальным, региональным и муниципальным органам власти следует рассмотреть вопрос о создании специальных пунктов сбора малых количеств, чтобы каждому владельцу малого количества таких материалов не приходилось в индивидуальном порядке организовывать их вывоз и удаление.

116. В случаях, когда ПХД, ПХТ и ПХН обнаруживаются при проведении ремонта, реконструкции или сноса старых зданий (например, в эластичных соединениях и наполнителях, герметиках, красках, бетоне и гипсе, содержащих ПХД, ПХТ и ПХН), необходимо обеспечить безопасность работников, а отходы должны быть тщательно удалены с места работ и собраны отдельно для предотвращения распространения содержащей ПХД, ПХТ и ПХН пыли в близлежащих районах.

117. Меры и пункты сбора отходов, содержащих ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД должны обеспечить разделение этих отходов от других отходов.

118. Ни при каких обстоятельствах временные хранилища собираемых отходов не должны становиться местами долговременного хранения отходов, состоящих из ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД. При наличии больших объемов отходов, даже если они хранятся надлежащим образом, риск ущерба окружающей среде и здоровью человека выше, чем в случае малых количеств отходов, рассредоточенных на большой площади.

3. Упаковка

119. Отходы, содержащие ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД должны быть надлежащим образом упакованы до их хранения для облегчения их перевозки и, в качестве меры безопасности, для снижения риска утечек и разливов:

(а) что касается трансформаторов, из которых извлечены изоляционные масла, то слитые масла и каркас должны быть упакованы по отдельности. Риск утечки во время перевозки на станцию обработки можно снизить путем отделения изоляционных масел от трансформаторов, и этот фактор желательно учитывать при оценке метода упаковки. Эти

процедуры отделения должны выполняться профессиональными рабочими с использованием специальных инструментов;

(b) жидкие отходы должны помещаться в стальные бочки с двойной заглушкой или в другие предназначенные для этого контейнеры;

(c) твердые отходы, такие как краски и герметики, должны быть помещены в стальные бочки или другие предназначенные для этого контейнеры, выстланные пластиковыми пакетами;

(d) правила, регулирующие перевозку опасных материалов, часто предписывают использования контейнеров, соответствующих определенным требованиям (например, например, контейнер из стали толщиной 16 мм внутри с эпоксидным покрытием). Контейнеры, используемые для хранения, должны отвечать таким критериям, учитывая, что в будущем они могут перевозиться;

(e) крупногабаритное осушенное оборудование может храниться как есть или помещаться в большой контейнер (наружные изолирующие бочки) либо в плотные пластиковые оболочки, если есть опасность утечки;

(f) мелкое оборудование, как содержащее жидкости, так и освобожденное от них, должно помещаться в бочки с абсорбирующим материалом, при необходимости, с целью предотвращения чрезмерного перемещения содержимого контейнера и поглощения пролитой жидкости. В одну бочку можно поместить большое число единиц мелкого оборудования при условии наличия в ней достаточного количества абсорбента. Рассыпные абсорбенты можно приобрести у поставщиков специализированных товаров, связанных с техникой безопасности;

(g) бочки и оборудование могут устанавливаться на поддонах для перемещения их вилочным автопогрузчиком или для хранения. До перемещения поддона бочки и оборудование должны быть зафиксированы на нем крепежными ремнями.

4. Маркировка

120. Каждый контейнер и части оборудования, содержащие ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД или загрязненные ими, должны быть четко маркированы этикеткой, предупреждающей об опасности, и этикеткой, содержащей подробные сведения о соответствующем оборудовании или контейнере. Эти сведения включают данные о содержимом контейнера или оборудования (пример, точное количество оборудования, объем жидкости, тип отходов), а также название объекта, с которого контейнер и оборудование были отправлены, для отслеживания движения контейнеров, и при необходимости, дату повторной упаковки, имя и номер телефона лица, ответственного за упаковочные работы.

5. Перевозка

121. Поскольку ПХД перевозятся преимущественно в жидком виде, следует принять меры для предотвращения утечки во время перевозки. Трансформаторы и конденсаторы, например, следует поместить в металлические контейнеры для снижения риска ударного повреждения во время перевозки и использовать в упаковке абсорбирующие материалы.

6. Хранение

122. Многие страны ввели правила хранения или разработали руководящие принципы хранения, касающиеся ПХД, но большинство из них не имеет конкретных правил и руководств, касающихся ПХТ, ПХН и ПБД. Хотя ПХД, ПБТ, ПХН и ПХД имеют одинаковые показатели токсичности, при комнатной температуре ПХД принимает форму жидкости, тогда как ПХТ, ПХН, отличные от моно-ХН, и ПБД при комнатной температуре находятся в твердой форме и имеют более низкое давление пара. Хранение могут потребоваться условия, отличающиеся от условий хранения ПХД. Условия хранения, необходимые для ПХТ, ПХН и ПБД, могут отличаться от тех, которые требуются для ПХД.

123. Под сохраняемое оборудование следует уложить масляный поддон (стальной лоток). Места хранения следует содержать в исправности, инспектировать и контролировать, чтобы не было утечки ПХД, ПХТ или ПБД в окружающую среду.

124. В целях предупреждения разлива ПХД, ПХТ или ПХН из оборудования, которое может быть опрокинуто во время стихийных бедствий, например, землетрясений, торнадо и сильных дождей, либо предупреждения утечки из-за коррозии оборудования, место хранения должно быть оснащено конструкциями для предотвращения утечек в почву. Кроме того, во время хранения также должен учитываться возможный выброс ПХД, ПХТ или ПХН в окружающую

среду путем испарения. Следует отметить, что ПХН обычно более летучи, чем ПХД, ввиду их более высокого давления пара.

G. Экологически безопасное удаление

1. Предварительная обработка

125. Резка и измельчение конденсаторов или разборка внешних частей, таких как радиатор, расширительный бак и втулки трансформаторов, в целях уменьшения размеров должны осуществляться только перед уничтожением на специализированном предприятии. Следует проявлять осторожность в процессе разборки или демонтажа, поскольку, такие операции повышают риск воздействия ПХД, ПХТ или ПХН на операторов, а также выбросов ПХД, ПХТ или ПХН в окружающую среду.

126. При уничтожении ПХД в отработанных маслах или жидких отходах путем реакции со щелочными металлами в качестве предварительной обработки следует произвести обезвоживание или масляно-водное разделение с целью избежать бурной реакции воды со щелочными металлами и чрезмерного потребления щелочных металлов.

127. Поскольку, содержащие ПХД отходы из открытых систем, такие как герметики или краски, обычно довольно громоздки, в качестве предварительной обработки следует произвести их дробление или измельчение, с тем, чтобы разделить их на более мелкие фрагменты; при необходимости следует произвести термодесорбцию или вакуумную термодесорбцию в целях эффективной обработки ПХД, содержащихся в отходах.

128. Для получения более подробной информации о предварительной обработке см. подраздел IV.G.1 Общих технических руководящих принципов.

2. Методы уничтожения и необратимого преобразования

129. Для получения информации о методах уничтожения и необратимого преобразования, относящихся к ПХД, ПХТ, ПХН и ГБД, см. подраздел IV.G.2 Общих технических руководящих принципов.

130. Следует отметить, что ПХДД/ПХДФ могут образовываться при сгорании и сжигании веществ или продуктов, содержащих ПХД, ПХТ или ПХН, а ПБДД/ПБДФ – в результате аналогичной обработки веществ или продуктов, содержащих ПБД.

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

131. Для получения информации см. подраздел IV.G.3 Общих технических руководящих принципов.

4. Другие способы удаления при низком содержании СОЗ

132. При чистке или разложении электроизоляционных масел трансформаторов, загрязненных ПХД, на месте, разлив или утечки сточных вод должны быть предотвращены даже при относительно низком уровне ПХД в маслах.

133. Для получения более подробной информации см. подраздел IV.G.4 Общих технических руководящих принципов.

H. Восстановление загрязненных участков

134. Для получения информации см. подраздел IV.H общих технических руководящих принципов.

I. Охрана здоровья и техника безопасности

135. Для получения информации, в том числе, о различиях ситуаций, связанных с высоким и низким риском, см. раздел IV.I Общих технических руководящих принципов

1. Ситуации, связанные с высоким риском

136. Для получения информации о ситуациях, связанных с высоким риском, см. подраздел IV.I.1 Общих технических руководящих принципов. В случае ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД возможные ситуации, связанные с высоким риском, могут быть характерны для: Потенциальные ситуации, связанные с высоким риском, относящимся к ПХД, ПХТ или ПБД могут касаться:

- (a) электрических шкафов с большим трансформатором, содержащим ПХД, или несколькими такими трансформаторами, прерывателями или конденсаторами;
- (b) мест, в которых использовались или обслуживались содержащие ПХД трансформаторы, прерыватели, гидравлическое оборудование или вакуумные насосы;
- (c) мест, где ПХД отделяются от оборудования и перемещаются в другой контейнер; либо мест, где осуществляется предварительная обработка, например, демонтаж оборудования. Следует проявлять осторожность на таких местах, так как они представляют повышенный риск воздействия на операторов;
- (d) зданий, где ПХД были использованы в эластичных соединениях и наполнителях, красках или герметиках.

2. Ситуации, связанные с низким риском

137. Для получения информации о ситуациях, связанных с низким риском, см. подраздел IV.1.2 Общих технических руководящих принципов. В случае ПХД, ПХТ, ПХН или ПБД ситуации, связанные с низким риском, могут быть характерны для:

- (a) присутствия только продуктов или изделий, содержащих ПХД или загрязненных ими в небольших количествах или низких концентрациях (например, электротехническое и электронное оборудование и санитарное оборудование);
- (b) т.е. которые включают электрические трансформаторы или другое оборудование, содержащее минеральное масло с низким уровнем загрязнения ПХД; (c) потребительских товаров, содержащих ПБД в качестве антипирена.

Ж. Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций

138. Должны быть разработаны планы действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с ПХД, ПХТ, ПХН и ПБД, которые используются, находятся на хранении, в процессе перевозки или на объектах по удалению. Дополнительная информация о планах действий в чрезвычайных ситуациях приводится в разделе IV.Ж Общих технических руководящих принципов и в документе «Учебное пособие: подготовка национальных планов экологически обоснованного регулирования ПХД и оборудования, загрязненного ПХД» (UNEP, 2003a).

К. Участие общественности

139. Стороны Базельской или Стокгольмской конвенции должны обеспечить процессы широкого участия общественности.

140. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.К Общих технических руководящих принципов.

Annex I to the technical guidelines*

Synonyms and trade names for PCBs, PCTs, PCNs, PBBs other than HBB, and HBB

Chemical	Some synonyms and trade names ¹
PCBs	Abestol, Aceclor, Adkarel, ALC, Apirolio (Italy), Apirorio, Areclor, Arochlor, Arochlors, Aroclor/Arochlor(s) (USA), Arubren, Asbestol (USA), Ask/Askarel/Askael, Auxol, Bakola, Biclор, Blacol (Germany), Biphenyl, Clophen (Germany), Cloresil, Chlophen, Chloretol, Chlorextol (USA), Chlorfin, Chlorinal/Chlorinol, Chlorinated biphenyl, Chlorinated diphenyl, Chlorobiphenyl, Chlorodiphenyl, Chlorofen (Poland), Chlorphen, Chorexol, Chorinol, Clophen/Clophenharz (Germany), Cloresil, Clorinal, Clorphen, Crophene (Germany), Decachlorodiphenyl, Delofet O-2, Delor (former Czechoslovakia), Delor/Del (former Czechoslovakia), Delorene, Delorit, Delotherm DK/DH (former Czechoslovakia), Diaclor (USA), Diarol, Dicolor, Diconal, Disconon, DK (Italy), Ducanol, Duconal, Duconol, Dykanol (USA), Dyknol, Educarel, EEC-18, Elaol (Germany), Electrophenyl, Elemex (USA), Elinol, Eucarel, Euracel, Fenchlor (Italy), Fenclor (Italy), Fenocloro, Gilotherm, Hexol, Hivar, Hydeler, Hydol, Hydrol, Hyrol, Hyvol (USA), Inclor, Inerteen (USA), Inertenn, Kanechlor (Japan), Kaneclor, Kennechlor (Japan), Kenneclor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Monter, Nepoli, Nopolin, Niren, NoFlamol, No-Flamol (USA), Nitrosovol (former USSR), Non-Flamol, Olexsf-d, Orophene, Pheaoclor, Pheneclor, Phenochlor, Phenoclor (France), Plastivar, Polychlorinated diphenyl, Polychlorinated diphenyls, Polychlorobiphenyl, Polychlorodiphenyl, Prodelec, Pydraul, Pyraclor, Pyralene (France), Pyranol (USA), Pyroclor (USA), Pyrochlor, Pyronol, Safe-T-Kuhl, Saft-Kuhl, Saf-T-Kohl, Saf-T-Kuhl (USA), Santosol, Santotherm (Japan), Santothern, Santovac, Sat-T-America, Siclonyl, Solvol, Sorol, Soval, Sovol (former USSR), Sovtol, Tarnol (Poland), Terphenychlore, Thermanal, Therminol, Trichlorodiphenyls (former USSR), Turbinol
PCTs	Aroclor (USA), Clophen Harz (Germany), Cloresil A, B, and 100 (Italy), Electrophenyl T-50 and T60 (France), Kanechlor KC-C (Japan), Leromoll (Germany), Phenoclor (France), Pydraul (USA)
PCNs	Basileum SP-70 (Germany), Cerifal (Italy), Chlonacire wax 90, 115 and 130 (France), Halowax 1000, 1001, 1013, 1014, 1031, 1051, 1099, 1099B, 2141 and 2148 (USA), Halowax (former USSR), Hodogaya Amber wax (Japan), Nankai wax (Japan), Nibren wax D88, D116N and D130 (Germany), N-Oil (USA), N-Wax (USA), Perna wax (Germany), Seekay wax R68, R93, R123, R700, RC93 and RC123 (United Kingdom), Tokyo Ohka wax (Japan), Woskol (Poland)
PBBs other than HBB	Adine 0102 (France), Berkflam B ₁₀ (United Kingdom), Bromkal 80 (Germany), Bromkal 80-9D (Germany), Octabromobiphenyl FR250 13A (USA), Flammex B-10 (United Kingdom), HFO 101 (United Kingdom), BB-8, BB-9, OBB, Technical octabromobiphenyl (USA), DBB, Technical decabromobiphenyl (USA)
HBB	FireMaster BP-6 (USA), FireMaster FF-1 (USA)

* В целях экономии приложения к настоящему документу не были переведены.

¹ The list of trade names provided in annex I is not intended to be exhaustive.

Annex II to the technical guidelines

Bibliography

- AMAP, 2004. *Arctic Monitoring and Assessment Programme 2002: Persistent Organic Pollutants in the Arctic*. Oslo, Norway, 2004. Available at: www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2002-persistent-organic-pollutants-in-the-arctic/96.
- ATSDR, 2000. *Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls (PCBs)*. Available at: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp17-c4.pdf.
- ATSDR, 2004. *Toxicological Profile for Polybrominated Biphenyls and Polybrominated Diphenyl Ethers (PBBs and PBDEs)*. Available at: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp68.pdf.
- Blankenship A., Kannan K., Villalobos S.A., Villeneuve D.L., Falandysz J., Imagawa T., 2000. "Relative potencies of individual polychlorinated naphthalenes and Halowax mixtures to induce Ah receptor-mediated responses", *Environmental Science and Technology*, vol. 34, pp. 3153–3158.
- Brinkman U.A.Th., Reymer H.G.M, 1976. "Polychlorinated naphthalenes", *Journal of Chromatography*, vol. 127, pp 203-243.
- Crookes M.J., Howe P.D., 1993. "Environmental hazard assessment: Halogenated naphthalenes", Building Research Establishment, Toxic Substances Division, Directorate for Air, Climate and Toxic Substances, Department of the Environment Report No TSD/13.
- Environment Canada, 1988. *Polychlorinated biphenyls (PCB) - Fate and effects in the Canadian environment*. Environment Canada report EPS 4/HA/2, May 1988.
- Environment Canada, 2011. *Ecological Screening Assessment Chlorinated Naphthalenes*. Available at: www.ec.gc.ca/ese-ees/835522FE-AE6C-405A-A729-7BC4B7C794BF/CNs_SAR_En.pdf.
- Falandysz J., 1998. "Polychlorinated naphthalenes: An environmental update", *Environmental Pollution*, vol. 101, pp. 77–90.
- Falandysz J., Chudzynski K., Takekuma M., Yamamoto T., Noma Y., Hanari N., Yamashita N., 2008. "Multivariate analysis of identity of imported technical PCN formulation", *Journal of Environmental Science & Health, Part A*, vol. 43, pp. 1381-1390.
- Hayward D., 1998. "Identification of bioaccumulating polychlorinated naphthalenes and their toxicological significance", *Environmental Research*, vol. A76 No.1, pp. 1–18.
- Holoubek, 2000. *Polychlorinated biphenyls (PCB): World-wide contaminated sites*. TOCOEN report No. 173. Available at: recetox.muni.cz/res/file/reporty/tocoen-report-173-id438.pdf.
- IARC, 2014. *Polychlorinated Biphenyls and Polybrominated Biphenyls: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, vol. 107. Lyon, France.
- IPCS, 1992. *Environmental Health Criteria 140: Polychlorinated biphenyls and polychlorinated terphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva. Available at: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc140.htm.
- IPCS, 1994. *Environmental Health Criteria 152: Polybrominated biphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva. Available at: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc152.htm.
- IPCS, 2001. *Concise International Chemical Assessment Document 34 CHLORINATED NAPHTHALENES*. World Health Organization. Geneva, 2001. ISBN 92-4-153034-0 Available at: www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad34.htm.
- Ivanov V., Sandell E. 1992. "Characterization of polychlorinated biphenyl isomers in Sovol and Trichlorodiphenyl formulations by high-resolution gas chromatography with electron capture detection and high-resolution gas chromatography-mass spectrometry techniques", *Environ. Sci. & Technology*, vol. 26, pp. 2012–2017.
- Japan Ministry of Economy, Trade and Industry, Chemical council, Safety guideline section, 1979. *The regulation of polychlorinated naphthalenes and hexa-chlorobenzenes* (in Japanese).
- Jensen, A.A. and Jørgensen, K.F., 1983. "Polychlorinated terphenyls (PCT) uses, levels and biological effects", *Science of the Total Environment*, vol. 27, pp. 231-250.

- Kannan K., Yamashita N., Imagawa T., Decoen W., Khim, J. S., Day R. M., Summer C. L., Giesy J. P., 2000. "Polychlorinated naphthalenes and polychlorinated biphenyls in fishes from Michigan waters including the Great Lakes", *Environmental Science & Technology*, vol. 34, pp. 566–572.
- Kukharchyk, T.I., Kakareka, S.V., 2008. "Polychlorinated biphenyls inventory in Belarus", *Environmental Management*, vol. 88, pp.1657-1662.
- NICNAS (National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme), 2002. *Polychlorinated Naphthalenes*. GPO Box 58, Sydney NSW 2001, Australia. Available at: www.nicnas.gov.au/Publications/CAR/Other/S48_CN_July02.pdf.
- Noma Y., Yamamoto T., Sakai S., 2004. "Congener-specific composition of polychlorinated naphthalenes, coplanar PCBs, dibenzo-*p*-dioxins, and dibenzofurans in the Halowax series", *Environ. Sci. Technol.*, 38, pp.1675-1680.
- Noma Y., Minetomatsu K., Falandysz J., Flisak M., Świętojańska A., Jęcek L., Miyaji K., Sakai S., 2005. "By-side impurities in chloronaphthalene mixtures of the Halowax series: all 135 chlorodibenzofurans", *Journal of Environmental Science & Health, Part A.*, vol. 40, pp. 63-76.
- Noma Y., Minetomatsu K., Falandysz J., Swietojańska A., Flisak M., Miyaji K., Sakai S., 2005a. "By-side impurities in chloronaphthalene mixtures of the Halowax series: all 75 chlorodibenzo-*p*-dioxins", *Journal of Environmental Science & Health, Part A*, vol. 40, pp. 77-89.
- Noma Y., Yamamoto T., Giraud R., Sakai S., 2006. "Behavior of PCNs, PCDDs, PCDFs, and dioxin-like PCBs in the thermal destruction of wastes containing PCNs", *Chemosphere*, vol. 62, pp. 1183-1195.
- Nomura S., 1951. "Experimental studies on the pathogenesis and prevention of Chlorinated Naphthalene poisoning", *Journal of Science of Labour*, vol. 28, pp. 847-857 (in Japanese)
- Pan X., Tang J., Chen Y., Li J., Zhang G., 2011. "Polychlorinated naphthalenes (PCNs) in riverine and marine sediments of the Laizhou Bay area, North China", *Environmental Pollution*, vol. 159 No. 12, pp. 3515-3521
- Plassche E., Schwegler A., 2003. *Polychlorinated naphthalenes*. Available at: www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/TaskForce/popsxg/2000-2003/pcn.pdf.
- UNECE, 2002. *Report on production and use of PCT (draft)*. Prepared for the UNECE Expert Group on POPs.
- UNEP, 1999. *Guidelines for the identification of PCBs and materials containing PCBs*. Available from: www.unep.org/publications.
- UNEP, 2003. *Preparation of a national environmentally sound plan for PCBs and PCB-contaminated equipment: Training manual*. Available from: www.basel.int.
- UNEP, 2006. UNEP/POPS/POPRC.2/17/Add.3. *Risk profile on hexabromobiphenyl*. Available from: chm.pops.int.
- UNEP, 2010. *PEN Magazine, Issue "Inventories of PCBs – The Place to Start"*. Available at: chm.pops.int/Implementation/PCBs/PEN/PENmagazine/tabid/738/Default.aspx
- UNEP, 2012. UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1. *Risk profile on polychlorinated naphthalenes*. Available at: chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8ReportandDecisions/tabid/2950/Default.aspx.
- UNEP, 2013. UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.1. *Risk management evaluation on polychlorinated naphthalenes*. Available at: chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/ReportsandDecisions/tabid/3309/Default.aspx
- UNEP, 2015a. *Report of the Conference of the Parties to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants on the work of its seventh meeting*. Available at: chm.pops.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/ReportsandDecisions/tabid/208/Default.aspx
- UNEP, 2017a. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes containing or contaminated with unintentionally produced polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls, pentachlorobenzene or polychlorinated naphthalenes*.
- UNEP, 2017b. *General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants*.

US EPA, Kover F.D., 1975. *Environmental Hazard Assessment Report: Chlorinated Naphthalenes*. EPA-560/8-75-001; Environmental Protection Agency, Washington DC. Available at: nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9100ARI9.PDF?Dockey=9100ARI9.PDF

US EPA, 1983. *Category of chemical substances known as chlorinated naphthalenes proposed determination of significant new uses*. Federal register 1983; 48: 20668-20679.

Van den Berg, M. et al., 2006. "The 2005 World Health Organization re-evaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds", *Toxicological Sciences*, vol. 93, pp 223-241. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2290740/>.

Van den Berg, M. et al., 2013. "Polybrominated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans, and biphenyls: Inclusion in the toxicity equivalency factor concept for dioxin-like compounds", *Toxicological Sciences*, vol. 133 No. 2, pp. 197-208.

Villeneuve D.L., Kannan K., Khim J.S., 2000. "Relative potencies of individual polychlorinated naphthalenes to induce dioxin-like responses in fish and here have been any releases of PCBs, PCTs, PCNs or PBBs into the environment mammalian in vitro bioassays", *Archives of Environmental Contamination Toxicology*, vol. 39, pp. 273-281.

Yamashita N., Kannan K., Imagawa T., Miyazaki A., Giesy J. P., 2000. "Concentrations and profiles of polychlorinated naphthalene congeners in eighteen technical polychlorinated biphenyl preparations", *Environmental Science & Technology*, vol. 34, pp. 4236-4241.

Yamashita N., Taniyasu S., Hanari N., Falandysz J., 2003. "Polychlorinated naphthalene contamination of some recently manufactured industrial products and commercial goods in Japan", *Journal of Environmental Science & Health, Part A.*, vol. 38, pp. 1745-59.

Zhao, G. et al., 2008. "PBBs, PBDEs, and PCBs levels in hair of residents around e-waste disassembly sites in Zhejiang Province, China, and their potential sources", *Science of the Total Environment*, vol. 397, pp. 46-57.
