



Российское
Энергетическое
Агентство



БЕЗОПАСНАЯ
ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ПХБ-ОБОРУДОВАНИЯ,
ЕГО ОЧИСТКА
И УНИЧТОЖЕНИЕ

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	2
ХАРАКТЕРИСТИКА ПХБ, НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ	3
СТОКГОЛЬМСКАЯ КОНВЕНЦИЯ О СОЗ: ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ПХБ	7
АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПХБ	12
МИРОВАЯ ПРАКТИКА ОБНАРУЖЕНИЯ, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ПХБ.....	17
ОПЫТ УТИЛИЗАЦИИ ПХБ В РОССИИ	22
МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ В РОССИИ	27
ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ-ОБОРУДОВАНИЕМ, МАТЕРИАЛАМИ И ОТХОДАМИ.....	33
РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПХБ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА	37
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	40

Введение

Во исполнение Федерального закона РФ № 164 от 27 июня 2011 года «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях», принятых Россией обязательств по запрету и контролю СОЗ, принятию мер для уничтожения или уменьшения выбросов СОЗ, в особенности полихлорбифенилов (ПХБ) – наиболее опасных и широко распространенных СОЗ, органы государственного управления обязаны обеспечить выполнение мер, связанных с изъятием и утилизацией энергетического оборудования, содержащего ПХБ.

Ответственными за выполнение требований Стокгольмской конвенции по безопасному обращению и удалению ПХБ-оборудования и отходов являются предприятия, имеющие на балансе такое оборудование и отходы.

Настоящая брошюра подготовлена в рамках совместного сотрудничества ЮНИДО и Российского энергетического агентства по проведению образовательных семинаров по теме «Безопасная эксплуатация ПХБ-оборудования, его очистка и уничтожение».

Цель брошюры – предоставить информацию о требованиях Стокгольмской конвенции по обращению с ПХБ, о правилах безопасной эксплуатации и удаления ПХБ-содержащего оборудования и отходов.

В брошюре дано краткое содержание Стокгольмской конвенции о СОЗ, определены ее цели, задачи и требования по обращению с ПХБ, представлены объемы и направления использования ПХБ в России. Брошюра содержит анализ мирового опыта борьбы с загрязнением окружающей среды СОЗ, включая мировую практику обнаружения, обезвреживания и утилизации ПХБ, а также обзор российского опыта утилизации ПХБ. В брошюре рассмотрены меры государственного регулирования обращения с ПХБ в России и направления его совершенствования. Брошюра содержит основные требования и правила безопасного обращения с ПХБ-оборудованием, материалами и отходами.

При подготовке брошюры использованы международные руководящие документы, российские нормативные правовые акты, ГОСТы и стандарты, материалы ЮНИДО, информация зарубежных и российских организаций, а также материалы соответствующих веб-сайтов.

Материалы брошюры могут быть использованы для проведения обучающих семинаров для государственных служащих, работников промышленных и энергетических организаций, представителей бизнес-сектора, а также как информационные справочные материалы для организаций, осуществляющих управление обращением ПХБ-оборудованием и отходами.

Брошюра «Безопасная эксплуатация ПХБ-оборудования, его очистка и уничтожение» подготовлена коллективом сотрудников ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России под руководством профессора, доктора экономических наук, заместителя генерального директора З.М. Гальпериной.

Характеристика ПХБ, направления их использования и непреднамеренного производства в России

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) — группа органических соединений, включающая все хлорозамещённые производные дифенила, отвечающие общей формуле $C_{12}H_{10-n}Cl_n$. Существует 209 индивидуальных конгенов ПХБ, отличающихся числом и положением атомов хлора в молекуле.

ПХБ имеют уникальные физико-химические свойства: обладают исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, огнестойкостью, хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях, высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью.

ПХБ устойчивы к высоким температурам. Их сжигание разрешено только в экстремальных и тщательно контролируемых условиях. Существующие международные правила требуют, чтобы ПХБ сжигались при температуре не ниже 1200°C в течение как минимум двух секунд. ПХБ плохо растворяются в воде и имеют низкую степень улетучивания, мало восприимчивы к действию кислот, щелочей, окислению и другим химическим реакциям. В обычных условиях в окружающей среде они плохо разлагаются: период их полураспада зависит от уровня хлорирования и составляет 10-15 лет. В результате ПХБ могут биоаккумулироваться в жировых тканях человека и других живых организмов. В процессе всемирного круговорота жидкостей. ПХБ могут быть перенесены на далёкие расстояния в регионы, где они никогда не производились и не использовались, в частности в Арктику.

ПХБ относятся к группе стойких органических загрязнителей (СОЗ) — наиболее опасных для экологии и человека органических соединений. ПХБ имеют очень высокую канцероген-

ность и те же токсические характеристики, что и диоксины и фураны. Особую опасность ПХБ представляет способность к синергизму, усилению токсических свойств другого токсиканта.

ПХБ являются одними из самых распространенных антропогенных загрязнителей. Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам и весьма полезным техническим характеристикам, ПХБ получили широкое применение во всех отраслях народного хозяйства.

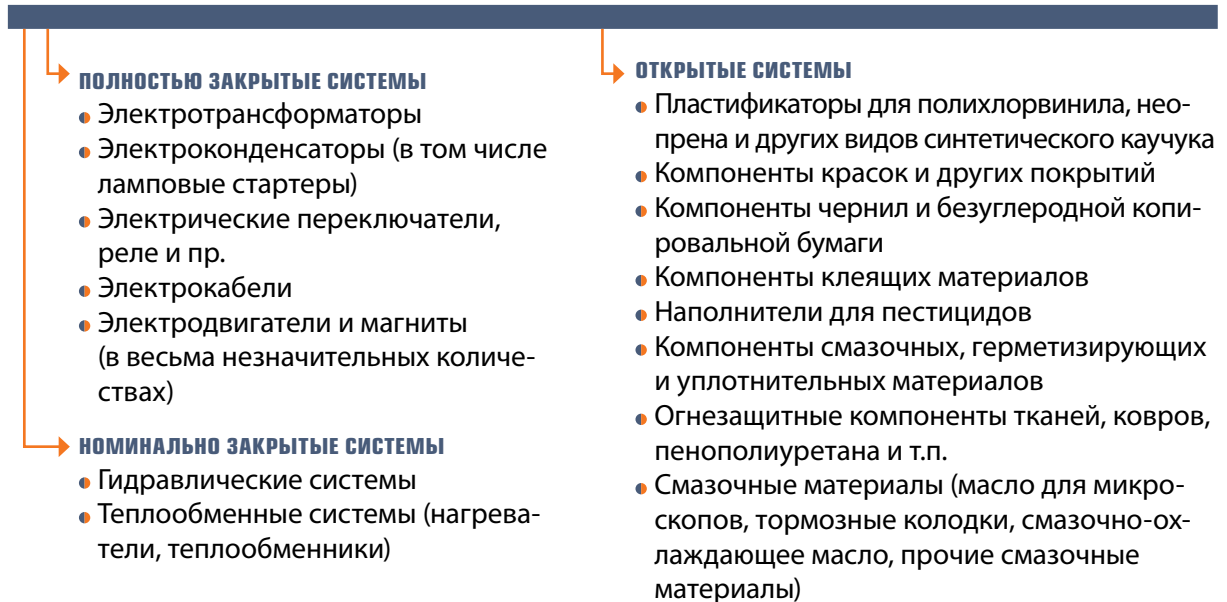
Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, системы, в которых использовались ПХБ, разделяют на три вида — полностью закрытые, номинально закрытые и открытые. Области применения ПХБ показаны на рисунке 1.

Полихлорбифенилы массово производились и использовались, начиная с 1929 года (впервые ПХБ были произведены в 1929 году в США). ПХБ нашли широкое применение в качестве диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах, как охлаждающие жидкости в теплообменных системах, в гидравлической технике, входили в состав пластификаторов, красок, лаков, смазочных масел и пр.

Промышленное производство ПХБ в СССР началось в конце 30х годов. За весь период с 1939 г. по 1993 г. было произведено более 180 тыс. т различных марок ПХБ. Баланс производства и потребления ПХБ в бывшем СССР и России показан на рис.2.

Основное применение ПХБ нашли в электротехническом оборудовании (трансформаторах, конденсаторах, масляных выключателях, вакуумных насосах, осветительных флуоресцирующих приборах). Основным потребителем ПХБ является электротехническая промышленность, которая

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПХБ (рис. 1)

БАЛАНС ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПХБ
В БЫВШЕМ СССР И РОССИИ (рис. 2)

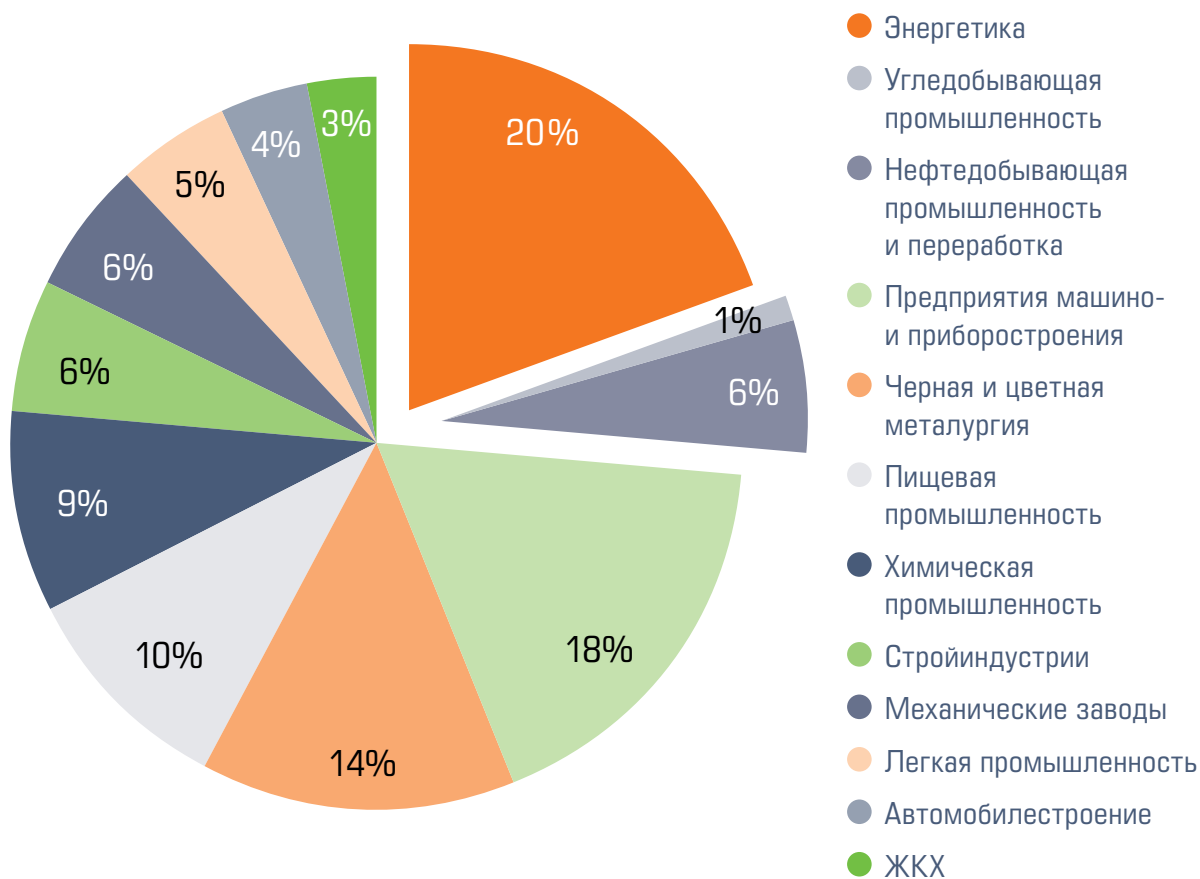
использует так называемый электроизоляционный совол и совтол, а также трихлорбифенил (ТХБ) в составе конденсаторов.

Несмотря на прекращение производства, ПХБ до сих пор находятся в эксплуатации в составе электротехнического оборудования (конденсаторы, трансформаторы и др.) на объектах разных отраслей промышленности, а также гидравлического и другого оборудования. Общее количество ПХБ на территории РФ оценено в 28-30 тыс. тонн.

Наибольшее количество ПХБ-содержащего электротехнического оборудования (около 20%) используется в энергосистемах России. Приблизительно такое же количество ПХБ-содержащих трансформаторов и конденсаторов (около 18%) эксплуатиру-

ется на предприятиях машино- и приборостроения. Кроме того это оборудование применяется на предприятиях: черной и цветной металлургии (около 14%), пищевой промышленности (мясо-, рыбоперерабатывающие заводы, хлебопекарни, мукомольные предприятия, хладокомбинаты и т.д.) (около 9%), химической промышленности (около 9%), стройиндустрии (около 6%), механических заводах (около 6%), нефтегазодобывающей и перерабатывающей промышленности (около 6%), легкой промышленности (текстильные фабрики и т.д.) – около 4%, автомобилестроения – около 4%, жилищно-коммунальном хозяйстве (около 3%), угледобывающей промышленности (около 1%) (рис. 3).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПХБ В РОССИИ ПО ОТРАСЛЯМ ЭКОНОМИКИ (рис. 3)



Большая часть электротехнического оборудования и масел сосредоточена в организациях электроэнергетического сектора. В ТЭК России зараженное оборудование и масла используются также в угольной и нефтяной промышленности. Суммарная доля ТЭК в общем объеме ПХБ в России составляет порядка 27%.

ИСТОЧНИКАМИ ПХБ В ТЭК ЯВЛЯЮТСЯ (рис. 4):

- оборудование, содержащее ПХБ – эксплуатируемые или находящиеся в резерве трансформаторы и конденсаторы, в которых в качестве охлаждающей или диэлектрической жидкости используются жидкости на основе ПХБ;
- жидкости на основе ПХБ - промышленные химикаты, представляющие собой смесь хлорбифенилов (хлор дифенилов), которые используются в качестве диэлектриков и охлаждающих жидкостей;
- отходы, содержащие ПХБ - отходы, образующиеся в процессе обращения с оборудованием, содержащим ПХБ, и жидкостями на основе ПХБ.

ПХБ являются побочным продуктом процесса сжигания различных видов топлива и отходов, всех промышленных процессов, использующих хлор. Основными путями поступления ПХБ в окружающую среду являются испарения из пластификаторов, выделения при сжигании загрязненных отходов, возгорания промышленного оборудования, в котором используется ПХБ, несанкционированные утечки масел, вывоз ПХБ на свалки и на поля аэрации и другие неконтролируемые события. Учитывая трансграничный перенос ПХБ и их включение в биологические пищевые цепи, эти СОЗ распространены сегодня повсеместно, оказывая влияние на окружающую среду и человека. В ТЭК России угроза заражения ПХБ исходит, в основном, от все еще не выслужившего свой срок электротехнического оборудования – трансформаторов и конденсаторов, срок службы которых составляет 35-40 лет. Из-за высокого износа оборудования, применение устаревших технологий, недостаточного использования хозяйствующими субъектами природоохранных мероприятий, опасность распространения ПХБ остается высокой.

ИСТОЧНИКИ ПХБ В ТЭК РОССИИ (рис. 4)



Стокгольмская конвенция о СОЗ: требования по обращению с ПХБ

1 мая 2004 года Международная сеть по ликвидации СОЗ в сотрудничестве с организацией ООН по промышленному развитию (ЮНИДО) и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) приступила к реализации глобального проекта под названием - Международный проект по ликвидации СОЗ (International POPs Elimination Project – IPEP). Основное финансирование по проекту предоставлено Глобальным экологическим фондом. Так вступила в силу Стокгольмская конвенция о СОЗ, которую в настоящее время подписали 176 стран.

Стокгольмская конвенция о СОЗ (далее Конвенция) – это глобальное международное соглашение по защите здоровья людей и окружающей среды от СОЗ. Стокгольмская конвенция призвана регулировать обращения с СОЗ. Основной целью Конвенции является ликвидация наиболее опасных СОЗ. Конвенция способствует не только запрету СОЗ, но и поиску безопасных заменителей, содействует переходу на более безопасные альтернативы и технологии, проводит выявление дополнительных СОЗ с целью принятия предупредительных мер.

Структура и содержание Стокгольмской конвенции о СОЗ показаны на рис. 5.

В Стокгольмскую конвенцию включены 12 СОЗ, список которых приведен в Конвенции в качестве приложений: Приложение А (запрещение производства и ликвидация); Приложение В (ограничение использования); Приложение С (непреднамеренное производство). В 2009 и 2011 годах первоначальный список СОЗ был дополнен 10 новыми соединениями. Состав и структура СОЗ показаны на рис.6.

ПХБ входят в группу СОЗ (Приложение А), которая включает промышленные продукты, производство которых запрещено, но которые используются в настоящее время. Всем Сторонам Конвенции запрещается преднамеренно производить ПХБ, при этом разрешено использовать содержащее ПХБ-оборудование до 2025 года.

Стороны обязаны полностью удалить и ликвидировать ПХБ-содержащие отходы до 2028 года.

Для прекращения использования ПХБ в оборудовании (трансформаторах, конденсаторах или других приемниках, содержащих жидкие остатки веществ) каждая страна-участница Конвенции обязана принять целый комплекс мер в соответствии с установленными приоритетами.

Также все Стороны Конвенции обязаны оказывать содействие в принятии мер по уменьшению опасности воздействия и рисков с целью осуществления и контроля за использованием ПХБ.

Требования, установленные Стокгольмской конвенцией в части обращения с ПХБ, приведены в табл. 1.

Оборудование, содержащее ПХБ, не должно экспортироваться и импортироваться для каких-либо других целей, кроме целей экологически рационального удаления отходов. За исключением случаев эксплуатации и обслуживания оборудования, страны-участницы Конвенции не должны допускать рекуперации жидких веществ с содержанием ПХБ свыше 0,005 процента для повторного использования в другом оборудовании.

Стороны Конвенции обязаны прилагать активные усилия, направленные на обеспечение экологически безопасного удаления содержащих ПХБ - жидкостей и загрязненного оборудования при концентрации ПХБ выше 0,005 процента в максимально сжатые сроки, но не позднее 2028 года.

В отношении списка С, который охватывает опасные химические вещества, образующиеся в результате непреднамеренного производства, в который также входят ПХБ, Стороны Конвенции обязаны принять меры для максимального сокращения или ликвидации выбросов данных веществ, используя наилучшие имеющиеся методы (НИМ) и наилучшие виды природоохранной деятельности (НВПД).

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ О СОЗ (рис. 5)

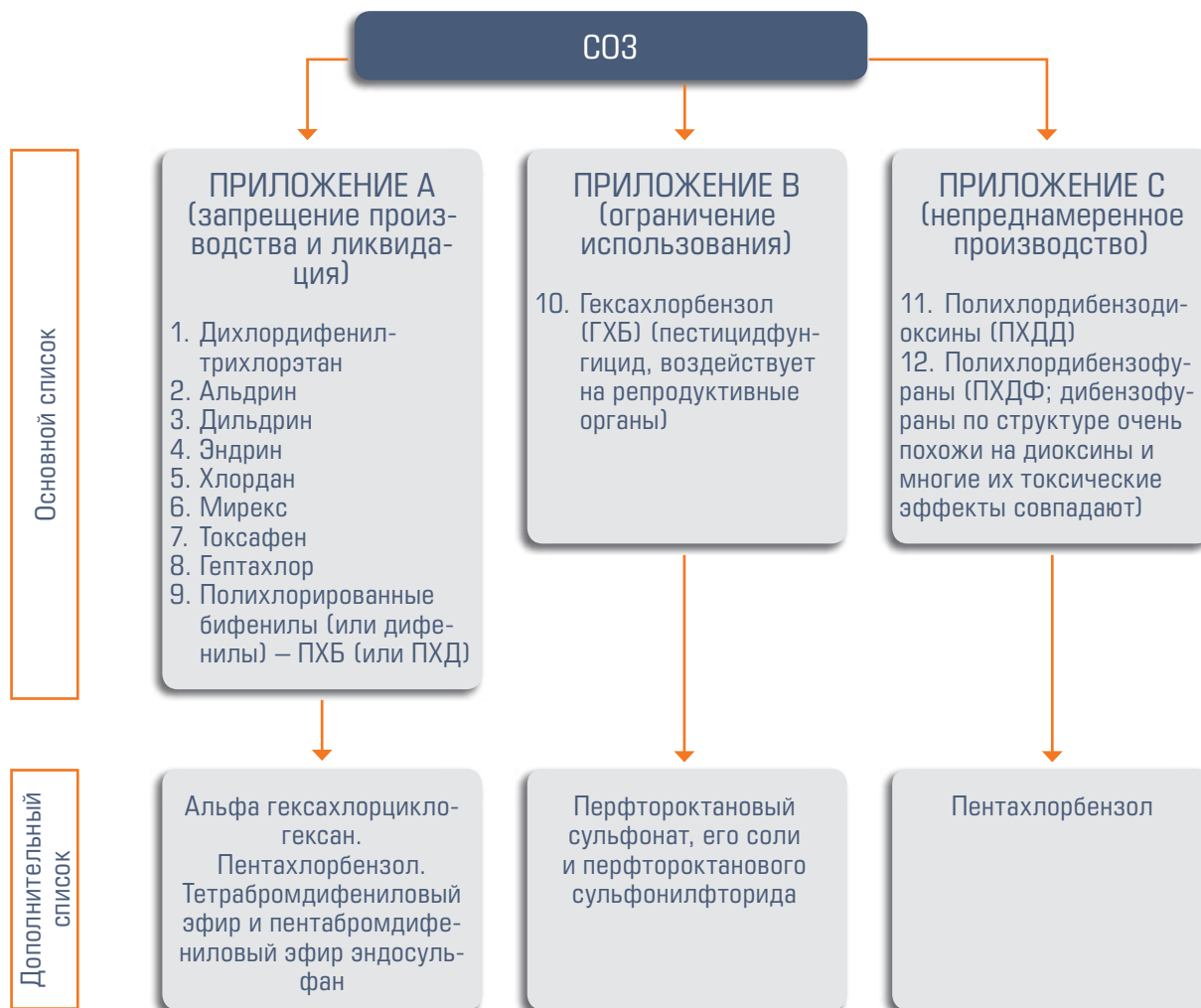
СТОКГОЛЬМСКАЯ КОНВЕНЦИЯ О СОЗ**1 ПРЕАМБУЛА****2 СТАТЬИ**

- Статья 1 – Цель
 Статья 2 – Определения
 Статья 3 – Меры по сокращению или устранению выбросов в результате преднамеренного производства и использования
 Статья 4 – Реестр конкретных исключений
 Статья 5 – Меры по сокращению или ликвидации выбросов в результате непреднамеренного производства
 Статья 6 – Меры по сокращению или ликвидации выбросов, связанных с запасами и отходами
 Статья 7 – Планы выполнения
 Статья 8 – Включение химических веществ в приложения А, В и С
 Статья 9 – Обмен информацией
 Статья 10 – Информирование, повышение осведомленности и просвещение общественности
 Статья 11 – Научные исследования, разработки и мониторинг
 Статья 12 – Техническая помощь
 Статья 13 – Финансовые ресурсы и механизмы финансирования
 Статья 14 – Временные меры финансирования
 Статья 15 – Представление информации
 Статья 16 – Оценка эффективности
 Статья 17 – Несоблюдение
 Статья 18 – Урегулирование споров
 Статья 19 – Конференция Сторон
 Статья 20 – Секретариат
 Статья 21 – Поправки к Конвенции
 Статья 22 – Принятие приложений и внесение в них поправок
 Статья 23 – Право голоса
 Статья 24 – Подписание
 Статья 25 – Ратификация, принятие, одобрение или присоединение
 Статья 26 – Вступление в силу
 Статья 27 – Оговорки
 Статья 28 – Выход
 Статья 29 – Депозитарий
 Статья 30 – Аутентичные тексты

3 ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение А – описывает опасные химические вещества, которые подлежат полной ликвидации.
 Приложение В – посвящено веществам (ДДТ), применение которых должно быть ограничено.
 Приложение С – охватывает опасные химические вещества, которые образуются в результате непреднамеренного производства.
 Приложение D – содержит требования в отношении информации и критерии отбора.
 Приложение E – посвящено требованиям в отношении информации, необходимой для характеристики рисков.
 Приложение F – касается информации о социально-экономических соображениях.

СОСТАВ И СТРУКТУРА СОЗ (рис. 6)



В отношении некоторых категорий источников (перечисленных в части II Приложения С), которые обладают потенциалом для относительно высокого уровня формирования и выброса непреднамеренно образующихся СОЗ в окружающую среду, каждая сторона Конвенции обязана требовать использования НИМ для любого нового или существенно модернизируемого предприятия.

Стокгольмская конвенция содержит требования по сокращению или ликвидации отходов, загрязненных ПХБ. Стороны обязаны разрабатывать и осуществлять стратегии по выявлению существующих запасов ПХБ и разрабатывать стратегии по выявлению, безопасному удалению отходов, содержащих ПХБ. При

этом запасы ПХБ должны рассматриваться как отходы, содержащие ПХБ.

От Сторон требуется принимать меры по экологически обоснованному обращению, сбору, транспортировке и хранению содержащих ПХБ отходов. Опасные отходы должны быть удалены таким образом, чтобы содержащиеся в отходах ПХБ были бы уничтожены или необратимо преобразованы, и больше не проявляли свойств СОЗ. Жестко запрещается такое размещение, при котором потенциально возможны восстановление, переработка, регенерация или повторное использование содержащихся в отходах СОЗ. Экспорт отходов, содержащих ПХБ, разрешается только с целью экологически безопасного удаления.

Таблица 1. ТРЕБОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫЕ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИЕЙ
В ЧАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ.

ТРЕБОВАНИЯ	МЕРЫ
Основополагающие требования	<ul style="list-style-type: none"> ● Запрещается преднамеренно производить ПХБ. ● Разрешено использовать содержащее ПХБ оборудование до 2025 года. ● Полностью удалить и ликвидировать ПХБ-содержащие отходы до 2028 года.
Требования по сокращению использования ПХБ	<ul style="list-style-type: none"> ● Прилагать усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего ПХБ в концентрации более 10 процентов и в объеме более 5 литров. ● Прилагать усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего более 0,05 процента ПХБ и в объеме более 5 литров. ● Стремиться выявить наличие и прекратить эксплуатацию оборудования, содержащего более 0,005 процента ПХБ и в объеме более 0,05 литров.
Требования по уменьшению опасности воздействия и рисков, осуществление контроля за использованием ПХБ	<ul style="list-style-type: none"> ● Использование только в неповрежденном и герметичном оборудовании и только тех местах, где риск выброса в окружающую среду может быть сведен к минимуму, а последствия такого выброса могут быть оперативно устранены. ● Неприменение в местах, связанных с производством и переработкой продовольствия или кормов. ● При использовании в населенных районах, принятие мер для предупреждения электрических неполадок и проведение регулярных проверок герметичности оборудования.
Требования в отношении экспорта и импорта ПХБ	<ul style="list-style-type: none"> ● Оборудование, содержащее ПХБ, не должно экспортироваться и импортироваться для каких-либо других целей, кроме целей экологически рационального удаления отходов. За исключением случаев эксплуатации и обслуживания оборудования, страны-участницы Конвенции не должны допускать рекуперации жидких веществ с содержанием ПХБ свыше 0,005 процента для повторного использования в другом оборудовании.
Требования по удалению ПХБ	<ul style="list-style-type: none"> ● Прилагать активные усилия, направленные на обеспечение экологически безопасного удаления содержащих ПХБ – жидкостей и загрязненного ПХБ – оборудования при концентрации ПХБ свыше 0,05 процента в максимально сжатые сроки, но не позднее 2028 года.

ТРЕБОВАНИЯ	МЕРЫ
Требования в отношении непреднамеренного производства ПХБ	<ul style="list-style-type: none">• Разрабатывать и осуществлять план действий, предназначенный для идентификации, определения свойств и решения вопросов выбросов химических веществ.• Содействовать применению имеющихся, осуществимых и практических мер, которые могли бы обеспечить либо ликвидацию источника, либо реальное и существенное сокращение уровней выбросов.• Содействовать разработке и требовать использования заменяющих или видоизмененных материалов, продуктов и процессов в целях предупреждения образования и выбросов химических веществ.• Содействовать и требовать использования наилучших имеющихся методов для новых источников СОЗ.• Содействовать применению наилучших имеющихся методов (НИМ) и наилучших видов природоохранной деятельности (НВПД).
Требования по сокращению и ликвидации ПХБ-отходов	<ul style="list-style-type: none">• Принимать меры по экологически обоснованному обращению, сбору, транспортировке и хранению ПХБ-отходов, старые должны быть удалены таким образом, чтобы содержащиеся в отходах ПХБ были бы уничтожены или необратимо преобразованы, и больше бы не проявляли свойств СОЗ.• Жестко запрещается такое размещение, при котором потенциально возможны восстановление, переработка, регенерация или повторное использование содержащихся в отходах СОЗ.• Принимать меры по выявлению и восстановлению зараженных участков.

Стокгольмская конвенция содержит целый комплекс требований организационного процедурного характера, касающихся всех стран-участниц Конвенции. Это требования в отношении подготовки планов и отчетов Сторон о выполнении обязательств Конвенции, обмена информацией, оказания технической помощи, финансовой поддержки.

От каждой Стороны Конвенции требуется разработать Национальный план выполнения (НПВ) обязательств по Конвенции. Планы должны быть представлены через два года после вступления Конвенции в силу для данной Стороны. Затем каждая Сторона

должна периодически пересматривать и обновлять НПВ.

Каждые пять лет от Сторон Конвенции требуется предоставление отчетов о ходе выполнения обязательств Конвенции. невыполнение требований Конвенции Сторонами влечет экономические санкции для стран, не следующих Конвенции.

Доклад о ходе деятельности стран по прекращению производства и использования ПХБ каждые 5 лет представляется на рассмотрение Конференции Сторон Стокгольмской конвенции, которая готовит обзор хода устранения ПХБ в мировом масштабе.

Анализ мирового опыта борьбы с загрязнением окружающей среды ПХБ

С момента принятия Стокгольмской конвенции в мае 2001 года усилия международного сообщества были направлены на создание организационно-методической, нормативной и информационной базы по содействию выполнения Конвенции на национальном, региональном и глобальном уровнях. Созданы органы управления Конвенции (Секретариат, Конференция Сторон, Комитет по рассмотрению СОЗ). Утверждены региональные центры для создания потенциала и передачи технологий. Создан механизм финансовой поддержки Конвенции. Принят план глобального мониторинга СОЗ. Разработаны подходы к оценке эффективности выполнения Конвенции. Сформулированы и утверждены руководящие принципы и указания в поддержку выполнения Конвенции. Начался процесс выполнения Конвенции на национальном, региональном и глобальном уровнях.

На национальном уровне реализация Стокгольмской конвенции осуществляется органами государственного управления в лице назначенных ответственных координационных органов посредством разработки и выполнения национальных планов с использованием соответствующих руководящих документов.

Перечень основных международных договоров и руководящих документов по выполнению Стокгольмской конвенции дан в табл. 2.

В настоящее время развитые страны накопили большой опыт в части обращения с ПХБ – уничтожения, измерения, очистки, химического анализа, инструментов и технологий, разработки законодательной базы, ее правового обеспечения и исполнения. Разработаны Модель и Руководство по экологически обоснованному регулированию СОЗ – отходов с

соответствующими техническими инструкциями. Структура Руководства и этапы процесса по экологически обоснованному регулированию СОЗ-отходов показаны на рис. 5.

Международная нормативная правовая база экологически обоснованного регулирования СОЗ-отходов регулирует сроки прекращения производства с использованием СОЗ; требования, касающиеся трансграничных перевозок; технические требования к контейнерам, оборудованию, хранилищам, содержащим СОЗ; техническое описание методов анализа и отбора проб; требования к объектам по обработке и удалению СОЗ-отходов; вопросы гигиены труда и техники безопасности; другие законодательные средства контроля СОЗ.

Главная задача развитых стран – участниц Конвенции – техническая помощь и поддержка слаборазвитых стран и стран с переходной экономикой, передача опыта в части обращения с ПХБ и их финансовая поддержка.

Для оказания технической помощи развивающимся странам утверждено Руководство по технической помощи для потенциальных доноров и поставщиков технической помощи в разработке их программ. Руководство определяет источники технической помощи, включая межправительственные организации развитых стран, такие как Программа развития ООН (ПРООН), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Организация ООН по промышленному развитию (ЮНИДО) и др.

Глобальный экологический фонд (ГЭФ) является основным источником финансовой поддержки Стокгольмской конвенции. ГЭФ предоставляет гранты развивающимся странам и странам с переходной экономикой для реализации проектов, связанных с СОЗ. ГЭФ,

ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ СОЗ-ОТХОДОВ И СТРУКТУРА РУКОВОДСТВА (рис. 5)



Таблица 2. ПЕРЕЧЕНЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДОГОВОРОВ, РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРА

- Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Женева, 2001.
- Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Базель, 1989.
- Роттердамская конвенция ООН об опасных химических веществах и пестицидах. Роттердам, 1998.
- Стратегический подход к международному регулированию химических веществ. Дубай, 2006.

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

- Базельская конвенция: Руководство по осуществлению. ЮНЕП, 1995.
 - Руководящие принципы безопасного обращения с опасными материалами и предупреждения аварий. Международная организация труда (1999a и 1999b).
 - Руководство по выявлению ПХБ и материалов, содержащих ПХБ. ЮНЕП, 1999.
 - Руководство UNEP Chemicals (методы определения типа диэлектрической жидкости), 1999.
 - Руководство по сбору, обработке и оценке данных по стойким органическим соединениям – их источникам, уровням в окружающей среде и эффектах. ЮНЕП, 2000.
 - Методическое руководство по проведению национального инвентарного учета опасных отходов в рамках Базельской конвенции. UNEP, 2000.
 - Руководство по разработке планов действия по обоснованному управлению химическими веществами. ЮНИТАР, 2001.
 - Первоначальное руководство деятельности по реализации Стокгольмской конвенции о СОЗ. ГЭФ, 2001.
 - Руководство по мерам в отношении ПХБ. ХЕЛКОМ, 2001.
 - Директивное руководство по безопасности и гигиене труда HS(G)66 Защита работников и населения при работах с зараженным грунтом. UNEP, 2001.
 - Методические рекомендации по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. ЮНЕП, 2002.
 - Технологии уничтожения и обеззараживания ПХД и других отходов, содержащих СОЗ. Учебное пособие для менеджеров проектов по опасным отходам. ЮНЕП, 2002.
- Основы управления ПХБ. МФБХВ, 2002.
- ПХБ трансформаторы и конденсаторы: от эксплуатации и регламентирования до реклассификации и удаления. ЮНЕП, 2002.
 - Техническое руководство по отходам, состоящим или содержащим ПХБ, ПХТ и ПББ. Женева, 2003.
 - Временное руководство по разработке национального плана по выполнению Стокгольмской конвенции о СОЗ. ЮНЕП, 2004.
 - Руководящий документ Глобальной программы мониторинга СОЗ (ЮНЕП, 2004).
 - Правила ИАТА, касающиеся опасных грузов: Рекомендации Организации Объединенных Наций относительно типовых правил перевозки опасных грузов (Оранжевая книга). 2007.
 - Руководство по стойким органическим загрязнителям для НПО. IPEN, 2008.
 - Обновленные общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими. 2013.

как правило, финансирует лабораторное оборудование для химических анализов, проведение инвентаризации, уничтожение части ПХБ и приобретение технологий для реализации инвестиционных проектов. Требования ГЭФ к софинансированию проектов составляют 1/4. Основными источниками средств выступают национальное правительство, национальные организации, владельцы СОЗ, загрязненной ими техники.

Международная сеть по ликвидации СОЗ (IPEN) – глобальная сеть неправительственных организаций (НПО), объединившихся для ликвидации СОЗ. За время существования сети IPEN (создана в 1998 г.) в нее вступили более 700 НПО из 116 стран. Работа сети заключается в организации на местах поддержки деятельности по ликвидации СОЗ. Для координации деятельности региональных НПО создано 8 региональных координационных центров. Один из координационных центров организован в России на базе НПО «Эко-Согласие» и предназначен для работы в регионе ВЕКЦА (Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии).

Важную роль в оказании помощи странам по выполнению Стокгольмской конвенции играет Секретариат. Программа технической помощи Секретариата Конвенции включает такие направления, как повышение информированности; мониторинг; совершенствование отчетности; синергизм; наилучшие имеющиеся методы и технологии природоохранной деятельности; разработка и обновление национальных планов выполнения Конвенции; новые СОЗ, ПХБ и СОЗ-отходы и другие. Программой технической помощи Секретариата в области ПХБ и СОЗ-отходов охвачено более 110 стран. Секретариат Стокгольмской конвенции тесно сотрудничает с секретариатами Базельской и Роттердамской конвенций по вопросам технической помощи.

Международное сообщество выполняет большую работу по улучшению сотрудничества и координации между Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенциями. Эти усилия, известные как «процесс синергиз-

ма», завершились принятием рекомендаций по укреплению и координации сотрудничества между тремя химическими конвенциями. Процесс синергизма изменил подход, по которому выполняются эти три конвенции. Стороны конвенций и учреждения поддержки в странах - участницах, при выполнении своих обязательств по конвенциям предпринимают усилия по повышению согласованности между конвенциями на национальном и региональном уровнях.

Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ) – один из важнейших проектов, направленный на борьбу с СОЗ, их ликвидацию и ограничение распространения. Главная цель СПМРХВ – достижение должного регулирования химических веществ в течение всего их жизненного цикла.

Доклад о результатах сотрудничества между 3 химическими конвенциями и СПМРХВ и выполнения целей 2020 года по рациональному управлению химическими веществами, был представлен на совместной Конференции Сторон в мае 2015 году. На майской Конференции также было озвучено обращение представителей развивающихся стран к развитым странам о необходимости перехода от теории, методических разработок, изучения международного опыта борьбы с ПХБ к реализации конкретных проектов по уничтожению ПХБ и оказанию реальной помощи развивающимся странам.

Реальную помощь странам в выполнении Стокгольмской конвенции осуществляет ЮНИДО. ЮНИДО реализует проекты по выполнению Стокгольмской конвенции во многих регионах мира (в Румынии, Монголии, Македонии, Перу, Китае, Индонезии, Лаосе, Непале, Украине, Азербайджане, Алжире, Марокко и др.). В типовой состав проектов входит совершенствование законодательства; подготовка методических документов и технических инструкций; создание сертифицированных лабораторий; проведение инструментальной инвентаризации и маркировка загрязненного оборудования, сбор и уничтожение загрязненного оборудования и от-

В РАМКАХ БОРЬБЫ С СОЗ (И ПХБ В ЧАСТНОСТИ) ЮНИДО ПРОВОДИТ КОНФЕРЕНЦИИ И КРУГЛЫЕ СТОЛЫ, РАЗРАБАТЫВАЕТ ПРОГРАММЫ И РЕАЛИЗУЕТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ КОНСУЛЬТАЦИОННЫЕ УСЛУГИ, РАЗРАБАТЫВАЕТ МЕТОДИКИ ДЕЙСТВИЙ, АКТИВНО РАБОТАЕТ С ПРОМЫШЛЕННЫМ СЕКТОРОМ, ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫМИ И ГОСУДАРСТВЕННЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ И ШИРОКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ.

ходов, содержащих ПХБ; подготовка кадров; повышение осведомленности населения об опасных свойствах ПХБ. Бюджет большинства проектов состоит из двух частей: первая – это грант от ГЭФ (данные средства покрывают затраты на дополнительное лабораторное оборудование, проведение обучающих семинаров, технологическое и защитное оборудование, уничтожение части ПХБ); вторая – софинансирование от национальных правительств и владельцев ПХБ.

ЮНИДО осуществляет пропагандистскую и информационно-консультационную поддержку реализации Стокгольмской конвенции в России. В рамках борьбы с СОЗ (и ПХБ в частности) ЮНИДО проводит конференции и круглые столы, разрабатывает программы и реализует научно-исследовательские работы, обеспечивает консультационные услуги, разрабатывает методики действий, активно работает с промышленным сектором, правительственными и государственными учреждениями и широкой общественностью.

Между ЮНИДО и Минприроды России заключено соглашение об оказании технического содействия в выполнении Стокгольмской конвенции. С 2014 года ЮНИДО совместно с ОАО «РЖД» реализует проект «Экологически безопасное регулирование и окончательное уничтожение ПХБ на предприятиях ОАО «РЖД» и других собственников» при финансовой поддержке ГЭФ. Данный проект является демонстрационным и его результаты станут основой для распространения полученного опыта на предприятиях других отраслей промышленности и энергетики России.

С 2015 года ЮНИДО начало сотрудничать с ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России в области изучения отраслевых особенностей работы организаций ТЭК с ПХБ – оборудованием с проведением образовательных мероприятий.

Мировая практика обнаружения, обезвреживания и утилизации ПХБ

Важным направлением борьбы с СОЗ является создание производственно-технологической и инструментальной базы для безопасного обращения с СОЗ, включая разработку методов, приборов, оборудования и технологий обнаружения, обезвреживания и утилизации ПХБ.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПХБ

Среди методов исследования проб на наличие ПХБ выделяются 2 категории методов: **специфические и неспецифические методы**.

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ выявления ПХБ более дорогостоящие, для их проведения нужен квалифицированный персонал, их применение возможно только в специализированных лабораториях.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ – это простые экспресс-методы, которые позволяют лишь проверить наличие хлора в пробах. В результате возможен неверный положительный результат – все соединения хлора будут отнесены к ПХД.

Выбор метода определения ПХБ зависит от цели анализа. Если необходимо знать суммарное или групповое содержание ПХБ, то используют простые методы. Если же ставится задача установления токсических свойств конкретного образца, тогда применяются более сложные и дорогостоящие методы конгенер-специфичного определения наиболее токсичных представителей ПХБ.

К неспецифическим методам относятся приборы для проверки содержания ПХБ, которые дают достаточно точные результаты, просты в использовании, работникам, осуществляющим отбор проб, не требуется специальное образование.

Первый прибор под торговым названием «клон-н-ойл» (пробы масла) появился в 80-е годы в США. Прибор может протестировать трансформаторное масло на наличие ПХБ. Данный прибор использует цветовой заряд для указания на присутствие хлорина и ПХБ.

К категории неспецифических методов относится «хлоранализатор L2000PCB» (пробы почвы и масла). Прибор спроектирован для использования в условиях эксплуатации на проверку ПХБ в почве, трансформаторном масле и на поверхностях. Производитель прибора американская компания Dexsil Corporation.

К приборам обнаружения ПХБ в воде в условиях эксплуатации относятся колориметры и спектрофотометры. *Колориметр серии DR/800* представляет собой небольшой колориметр, который может проверить наличие ПХД (хлора) в воде. Производителем прибора является компания Nach Company, USA. *Спектрофотометр* в УФ и видимых областях спектра серии DR/4000 (DR/4000 UV-VIS Spectrophotometr) (пробы воды). Данный прибор может провести анализ на качество воды, имеет как ручную систему, так и систему капельного тестирования. Прибор имеет программы 130-методов анализа качества воды. Производитель прибора компания Nach Company, USA.

Современные методы и приборы, используемые при анализе объектов на содержание ПХБ, позволяют определять все конгенеры ПХБ. Доминирующими методами являются:

1) газо-жидкостная хроматография (ГЖХ) с использованием селективного к хлорсодержащим соединениям электроннозахватного детектора (ЭЗД);

2) сочетание газовой хроматографии (ГХ) с масс-спектрометрией (МС) низкого разрешения и для определения планарных ПХБ сочетание ГХ с МС высокого разрешения.

Технология ГХ/МС признана «золотым стандартом» в сфере идентификации химических веществ в простых и сложных смесях. Кроме того, технология способна распознать вещества на следовом уровне, что не достижимо при помощи других методов. Технология ГХ/МС позволяет определить сколько компонентов присутствует в той или иной среде (воде, почве, воздухе) и сколько каждого соединения содержится в смеси. Такую задачу может выполнить только прибор с сочетанием хроматографии с масс-спектрометрией. Такие системы обычно громоздки, сложны в использовании и применяются в лабораторных условиях. Уникальным решением на современном рынке подобных устройств является портативный хромато-масс-спектрометр TRIDION-9GC-TMC американской компании Torion.

Современные методы и приборы позволяют решать любые задачи, связанные с детектированием ПХБ, вне зависимости от характера природной матрицы: от определения суммарного содержания ПХБ до конгенер-специфичного анализа ПХБ. Выполняемый объем химико-аналитических измерений сдерживается исключительно высокой стоимостью аналитических работ (к примеру, стоимость анализа одного образца на диоксиноподобный ПХБ составляет более 1000 долларов США).

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И УНИЧТОЖЕНИЯ ПХБ-ОБОРУДОВАНИЯ И ОТХОДОВ.

Исследования, касающиеся утилизации ПХБ-отходов, ведутся во всем мире более 25 лет. Важным требованием к профессиональной технологии уничтожения ПХД является способность уничтожить более 99.999%. Процесс должен гарантировать безопасность при отказах, таких как остановка подачи электричества, без рисков для персонала и оборудования. Подготовка и подача ПХБ в процесс должна быть безопасной, несложной и контролируемой. Оборудование и контрольные приборы должны быть простыми и прочными, предпочтительно использующи-

ми местные ресурсы. Процедура эксплуатации должна быть стандартной и безопасной с точки зрения отказов. Загрузка и отгрузка, запуск и остановка процесса должны так же быть простыми.

СУЩЕСТВУЕТ 3 ТИПА ТЕХНОЛОГИЙ:

- технологии, которые только отделяют и/или собирают загрязнитель (например, экстракции растворителем, термодесорбция);
- технологии, которые разрушают загрязнитель (например, сжигание отходов, дехлорирование или биохимическое разложение);
- технологии, которые только останавливают распространение загрязнителя (например, системы захоронения отходов, стабилизация и остекловывание).

Классификация существующих методов и технологий экологически безопасного удаления СОЗ-отходов показана на рисунке 6.

Описание существующих методов и технологий удаления СОЗ-отходов дано в международном документе «Обновленные общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими» и российском ГОСТ Р 55829-2013. Все методы и технологии удаления СОЗ-отходов документированы и доступны для коммерческого использования.

На сегодняшний день существует немало методов уничтожения ПХБ: термические (сжигание), электрохимические, плазменные, пиротехнические, биологические, химические и др. Часть из них применяют для уничтожения высококонцентрированных ПХБ (например сжигание), другие – для очистки от остатков ПХБ (химические, плазменные).

ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. Наиболее распространенными являются термические методы (сжигание при высоких температурах, сжигание в цементнообжигательных печах и др.) Многочисленными исследованиями было показано, что для успешной реализации сжигания ПХБ необходимо выполнение «правила трех Т»: высокая турбулентность, нахождение

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО УДАЛЕНИЯ СОЗ-ОТХОДОВ (рис. 6)



вещества в зоне реакции около 2-3 секунд и температура более 2000 °С. Для термического разложения 1 тонны ПХБ необходимо 4-6 тонн кислорода, взятого из атмосферы. Только при соблюдении этих условий процесс образования из ПХБ более токсичных фуранов и диоксинов при сжигании становится невозможным.

Недостатки метода: Учитывая громадные количества высококонцентрированных ПХБ, подлежащих уничтожению, колоссальный объем требуемого кислорода, значительные материальные и энергетические ресурсы, формирующие высокую стоимость процесса сжигания, термическими методами можно

утилизировать только небольшую часть ПХБ. Кроме того, эти технологии не соответствуют требованиям, предъявляемым Стокгольмской конвенцией к эффективности деструктивного разложения ПХБ, которая должна составлять не менее 99,9999%

ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Официальное название метода – утилизация высокотоксичных отходов с применением технологии высокотемпературного пиролиза. Согласно этой технологии сжигание токсичных отходов производится с помощью пиротехнического материала, состоящего из магниево-алюминиевого порошка и других ингредиентов. На специальном полигоне вы-

рывается траншея, в которую слоями вносятся пиротехнический состав и уничтожаемые отходы. При воспламенении пиротехнического материала развивается температура горения до 2000 °С.

Недостатки метода: Пиротехнический метод не получил широкого распространения для уничтожения ПХБ, так как он не содержит четких рекомендаций по обращению с жидкими отходами, развиваемая температура горения пиротехнической смеси ниже 2000 °С, недоказанным является отсутствие образования фуранов и диоксинов в процессе пиролиза ПХБ.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. Электрохимические методы для уничтожения ПХБ не являются перспективными. Кроме того, что для их осуществления необходим тщательный подбор материала электродов, электрохимическая деградация любого материала протекает в растворах, а значит, утилизировать такими способами значительные количества ПХБ не удастся.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. Данная группа методов также ограничено пригодна для уничтожения ПХБ. Биодеградация, в первую очередь, подвергаются низкохлорированные ПХБ (моно-, ди-, три- и некоторые тетрахлорбифенилы). При биовосстановлении используются микроорганизмы для разрушения химико-органических веществ, загрязняющих почву. Ключом к процессу является определение соответствующего организма для выполнения процесса биовосстановления. Необходимо учитывать эффекты абсолютной влажности, температуры, уровней содержания кислорода, пищевых источников для достижения успешного применения. При биовосстановлении в местах нахождения отходов обрабатывается почва на территории и устраняется необходимость перевозки почвы в другое место для обработки. Данный процесс хорошо работает на территориях с низким уровнем ПХБ. Высокохлорированные конгенеры остаются неизменными в условиях биоразложения и негативно влияют на все виды штаммов бактерий.

ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Принцип данных методов заключается в том, что на поток материала воздействует мощный электрический заряд. Возникшая плазменная дуга имеет чрезвычайно высокую температуру, при которой химические вещества полностью и очень быстро распадаются. Сложность этих технологий заключается в высокой стоимости очистки. Она может применяться, в основном, для удаления следов ПХБ с внутренней поверхности предварительно промытых растворителем трансформаторов или конденсаторов или для уничтожения проэкстрагированных ПХБ. Точные сведения об экологичности процесса отсутствуют.

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ. Под химическими методами переработки ПХБ понимаются результаты взаимодействий начальных смесей хлорированных бифенилов с химическими реагентами, осуществляющими перевод ПХБ в нетоксичные (малотоксичные) материалы или вещества с пониженным содержанием атомов хлора. Химические способы трансформации являются методами подготовки ПХБ для дальнейшей утилизации.

Наиболее распространенной методикой избавления масел от следовых количеств ПХБ является обработка базовых материалов высокодисперсным натрием. Данная технология реализована в Канаде (Powertech Labs Inc.) и Японии. Мощность канадской установки составляет 700 тонн масла в год, стоимость регенерации 1 кг масла – около 1 канадского доллара. Преимуществом такого способа очистки масел от ПХБ является регенерация базовых материалов и их возврат в производственную сферу, а недостатком – использование для очистки масел с очень низким содержанием ПХБ.

Большинство химических методов довольно легко справляется с основной массой ПХБ, но при этом в продуктах остаются малые концентрации хлорированных бифенилов. Разработка приемов отделения и переработки этих минорных продуктов от основной массы бесхлорных ингредиентов — актуальная задача, которая является одним из основных

каменной преткновения химической утилизации ПХБ.

Известны многочисленные химические методы снижения количества атомов хлора в базовых структурах ПХБ (гидродегалогенирование, непрерывное дехлорирование, каталитическое дехлорирование, химическое восстановление в газовой среде, дехлорирование масла), потенциально приводящие к снижению токсичности конечных продуктов по сравнению с начальными субстратами. Низкохлорированные ПХБ, полученные в результате данных химических превращений, являются «предпродуктами» для процессов биodeградации, окисления, электрохимических методов и иных химических приемов.

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ (КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ) позволяют полностью минерализовать токсичные ПХБ; разработаны методики перевода жидких ПХБ в твердые полимерные отходы, которые удобно подвергнуть захоронению.

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПОДЗЕМНОЕ ЗАХОРОНЕНИЕ. Свалка ПХБ-содержащих отходов строго запрещена в большинстве стран. Для захоронения опасных отходов в подземных полигонах необходимо соблюдать строгие геологические требования, иметь разрешение на хранение ПХБ-содержащих отходов. Раньше охлаждающая жидкость

трансформаторов сливалась в подземное хранилище и сжигалась. В настоящее время данный способ подземного хранения не может рассматриваться как окончательное решение.

Суммируя обзор имеющихся технологий утилизации ПХБ, отметим, что на сегодня нет ни одного метода, позволяющего полностью уничтожить все запасы техногенных ПХБ. Только их совокупность может обеспечить ликвидацию значительной части этих СОЗ и очистить ПХБ-содержащее оборудование от следов загрязнителей.

Удаление опасных отходов – динамичный рынок, стоимость работ по утилизации зависит от многих факторов (уровень загрязнения, состояние электротехнического оборудования, концентрация и строение ПХБ и т.д.). Стоимость полного цикла ликвидации тонны ПХБ, включая упаковку, транспортировку и удаление, оценивается в 2000-5000 долларов. Для практического использования технологического потенциала нужен обобщенный экономический, токсикологический и экологический анализ всех возможных методов и технологий. Не менее важно инжиниринговое оформление химико-технологических процессов, обеспечивающее безопасность персонала и окружающей среды.

ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НУЖЕН ОБОБЩЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВСЕХ ВОЗМОЖНЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ. НЕ МЕНЕЕ ВАЖНО ИНЖИНИРИНГОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Опыт утилизации ПХБ в России

Проблема утилизации особо опасных отходов, в том числе ПХБ, крайне остро стоит в России. Для обеспечения экологической безопасности процесса уничтожения необходимы технологии, дорогостоящее оборудование и соответствующие структуры, занимающиеся утилизацией. На российском рынке такого оборудования и технологий пока единицы. Разработанные российскими учеными установки в промышленном масштабе не производятся. Зарубежные установки в силу их высокой стоимости не используются. Существующие структуры по утилизации ПХБ-отходов применяют в большей части не самые экологически безопасные способы и технологии.

Наиболее перспективными и высокопроизводительными являются российские технологии высокотемпературного сжигания, которое проводится в циклонных или плазмохимических реакторах, в ракетных двигателях или доменных печах (технология М.Н. Бернадинера НПО «Техноэлектрохимпром», ВНИИЭТО); ракетная технология А.И. Папуши; Петрохимтехнология и др.

В 2002 году были проведены опытные испытания уничтожения ПХБ в циклонной печи, разработанной «Техэнергохимпром» под руководством М.Н. Бернадинера. При температурах 1250–1400 °С и времени контакта ~2 с в условиях 10%-го избытка кислорода осуществлялось полное разложение ПХБ. Образование диоксинов при этом оставалось в пределах допустимых норм. Хлористый водород, образовавшийся при сжигании ПХБ, нейтрализовался раствором щелочи, подаваемым непосредственно в реакционный газ. Реализация промышленной установки не была осуществлена.

Эффективным способом переработки ПХБ может стать химическая технология сульфирования софтола олеумом с последующей нейтрализацией сульфокислот, разработанная коллективом предприятий ЗАО «Реахим», ЗАО «Электрохим», ГУП «Гитос». Однако эта

технология недоработана, продукт ее переработки – паста ПХДС содержит до 1 % ПХБ, что согласно Директиве Совета ЕС 00/76 следует отнести к опасным отходам.

Некоторые крупные российские предприятия начали уничтожение ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования по собственной инициативе за счет собственных средств, а иногда и по собственной технологии.

В качестве примера можно привести ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», где использована комплексная технология обезвреживания ПХБ и содержащего их оборудования, что позволило компании практически полностью ликвидировать загрязненное оборудование.

ОАО «Северсталь» (г. Череповец, Вологодской обл.) с помощью «ракетной технологии» уничтожило около 130 т ПХБ. Эта установка была разработана в ЦНИИМАШ (г. Королев Московской обл.) на базе элемента ракетного двигателя.

ОАО «АвтоВАЗ» финансировало разработку уничтожения ПХБ реагентным методом. Однако, кроме опытных испытаний дело дальше не пошло, уничтожение ПХБ в промышленном масштабе не осуществляется. ОАО «АвтоВАЗ» также финансировало создание опытно-промышленной установки обезвреживания конденсаторов тольяттинским ООО «ТНИИ-ГИПРОХИМ». Такая установка была создана в 2002 году и эксплуатировалась в течение 5 лет. Технология обезвреживания конденсаторов заключалась в сливе ТХБ, испарении его остатков при нагревании и прокатке конденсатора с улавливанием испарившегося ТХБ, а затем переработке ТХБ в безвредный продукт химическим методом.

Первая мобильная установка термохимического уничтожения ПХБ была создана в ГНЦ «ЦНИИТМАШ» и испытана в ОАО «Вологдаэнерго» в 2005 году.

В Российской Федерации разработкой плазменного метода уничтожения ПХБ за-

нимаются ЗАО «Петрохимтехнология» (г. Санкт-Петербург), ООО «ТехЭкоПлазма», Курчатовский институт. Утилизация ПХБ по технологии ООО «ТехЭкоПлазма» осуществляется при температурах, обеспечивающих их разложение с полнотой $\geq 99,99\%$, в 2-ве стадии: плазмохимическое разложение отходов ($T \geq 13000\text{C}$) с последующим дожиганием образующейся смеси ($T - 1100-12000\text{C}$) и ее закалка, исключая образование диоксинов и родственных им соединений. Особенностью технологии сжигания ПХБ является наличие в реакторной зоне низкотемпературной паровой плазмы, являющейся катализатором и источником тепла. Технология уничтожения ПХБ позволяет получать на выходе из установки товарную соляную кислоту, либо хлориды натрия, либо кальция.

В рамках ФЦП «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)» на базе филиала ФГУП «ГосНИИОХТ» в г. Шиханы Саратовской области была создана инфраструктура для функционирования федерального центра технологий переработки запасов ПХБ и агропромышленных ядохимикатов. Это позволило создать условия не только для безопасного обезвреживания СОЗ, но и для отработки технологий в опытно–промышленном масштабе для создания промышленных установок. При создании центра реализованы различные подходы к утилизации ПХБ, основанные на химической нейтрализации и плазмотермическом уничтожении.

В СОСТАВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА ВХОДЯТ:

- установка по расщеплению и отмывке электротехнического оборудования (трансформаторов) в наполнении совтолом;
- установка по переработке совтола в антисептическую пасту ПХДС–Т (товарный продукт, широко используемый при пропитке шпал, несущих конструкций, опор электропередач);
- опытно–промышленная установка плазмотермического уничтожения полихлорбифенилов;
- комплекс установок плазмотермического уничтожения агропромышленных ядохимикатов различного агрегатного состояния;
- лабораторный блок, в состав которого входят технологическая лаборатория обработки новых процессов и аналитическая лаборатория.

Мощность производства по обезвреживаемым ПХБ составляет 500 тонн/год. Данный центр является первым отечественным промышленным объектом по обезвреживанию ПХБ.

В рамках вышеуказанной федеральной целевой программы ООО «Газоаналитические системы» разработан и изготовлен высокоэффективный мобильный экологически безопасный комплекс для уничтожения токсичных отходов. Мобильность комплекса позволяет уничтожать опасные отходы непосредственно в местах их расположения, исключая риски их транспортировки, например, в Арктической зоне. При этом все выбросы в атмосферу соответствуют российским и международным экологическим нормам. За счет оборотной системы нейтрализации полностью отсутствует возможность сброса технической жидкости в окружающую среду. Комплекс полностью автономен и не требует подключения к электроснабжению и водоснабжению.

Принцип действия комплекса по уничтожению токсичных отходов основан на плазменно-химическом разложении. Токсичные отходы сгорают при температуре 1000°C в проходной барабанной печи. Образующиеся летучие вещества нагревают до 1200°C и обрабатывают плазмой при температуре более 1500°C до полного их разложения на простые газы. В системе газоочистки отходящие газы резко охлаждают специальным раствором для предотвращения повторного образования токсичных веществ и удаления таких элементов как хлор, сера и т.д., после чего газы окончательно очищают в угольном фильтре. В результате многоступенчатой очистки в отходящих выбросах отсутствуют опасные вещества, в том числе диоксины. В случае возникновения аварийных ситуаций

блок мониторинга позволяет в режиме реального времени обнаруживать токсичные вещества и уничтожить их сверхмощным ультрафиолетовым излучением в фотохимическом реакторе, а также корректировать или останавливать процесс. Мобильный комплекс по уничтожению токсичных отходов не требует значительных капитальных затрат на устройство рабочей площадки. Санитарная зона комплекса составляет не более 100 метров. В настоящее время ООО «Газоаналитические системы» проводятся работы по дальнейшей модернизации мобильного комплекса по утилизации токсичных отходов.

ООО НПО «Прикладной геоэкологии» создало технологию уничтожения СОЗ методом сверхкритического гидротермального окисления на установке СКГО-10-ЭЭТ. Обезвреживание СОЗ реализуется окислительной деструкцией органосодержащих веществ с использованием уникальных свойств воды при сверхкритических параметрах температуры и давления (свыше 375 °С и 220 атм), что обеспечивает уничтожение 99,9 % органических соединений в исходной смеси. В результате разложения образуются экологически безвредные вода, кислород, азот, углекислый газ и твердый осадок 4 класс опасности для окружающей среды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ СКГО-10-ЭЭТ:

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ
Продолжительность цикла, секунд	15...90 сек.
Производительность по реакционной смеси, т/сутки	10
Степень обезвреживания органических отходов, %	99,9
Температура в реакторе, °С	375-500
Рабочее давление в реакторе, атм.	220
Нормы выбросов в атмосферу, нм ³ /час	20...350
Габаритные размеры установки, м.	2*2,5*2,5
Общая масса установки, т.	2,5
Максимальная потребляемая мощность электроэнергии, кВт	40

ЗАПУСК ЗАВОДА ПОЗВОЛИТ ОБЕЗВРЕЖИВАТЬ
ЕЖЕГОДНО БОЛЕЕ 4,5 ТЫСЯЧ ТОНН ОПАСНЫХ
ОТХОДОВ В ГОД.

В настоящее время проведены технические испытания и разработан пакет технической документации, включая технологические регламенты и технологические условия для обезвреживания органических веществ и галогенорганических соединений. Получено положительное заключение Государственной экологической экспертизы Росприроднадзора РФ.

Установка является мобильным объектом обезвреживания широкого спектра отходов, включая отходы оборудования и прочей продукции, содержащей СОЗ. Установка не требует капитального строительства при монтаже, допустимый размер санитарно-защитной зоны – 50 метров. Минимально необходимая площадь размещения – 35 м². Мобильный вариант установки может размещаться на базе 20 футового контейнера.

Промышленное использование установка проходит на полигоне «Серебристый» (г. Красноярск). Цех по уничтожению СОЗ состоит из пункта приема и временного хранения отходов, обезвреживания; зоны приготовления и подачи реакционной смеси; реакторной зоны; операторской. Управление осуществляется автоматизированной системой контроля и управления процессами (АСКУ). В настоящее время установка готова к промышленному применению для уничтожения СОЗ. Стоимость стационарной установки составляет – 70 млн. руб., включая обучение персонала, подготовку технической документации и др. Стоимость мобильного комплекса зависит от конкретных условий.

Преимущества технологии, созданной ООО НПО «Прикладная геология» на базе установки СКГО -10-ЭЭТ, состоят в полной деструкции органических соединений в исходной смеси; возможности уничтожения широкого перечня СОЗ; отсутствии образования диоксинов; минимальном количестве образуемых отходов; возможности утилизации тепловой энергии; низкой стоимости эксплуатации.

Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в РФ совместно с ОАО «РЖД» при поддержке Министерства природных ресурсов и Росприроднадзора в 2014

году начали реализацию пилотного проекта «Экологически безопасное регулирование и уничтожение ПХБ-содержащего оборудования в сети предприятий ОАО «РЖД» и других владельцев ПХБ». Цель проекта – создание системы обращения с ПХБ-содержащим оборудованием и материалами в России и экологически безопасная утилизация опасных отходов.

В июле 2015 г. в рамках совместного проекта в Ярославле был открыт завод по утилизации опасных отходов. Завод по термическому обезвреживанию отходов представляет собой комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, оборудованных системой дожига и доочистки хвостовых газов перед непосредственным выбросом в атмосферу и отвечает всем требованиям санитарного и природоохранного законодательства. Для контроля состава и физико-химических свойств, поступающих на обезвреживание отходов, параметров выбросов в атмосферу на заводе предусмотрена аналитическая лаборатория, оснащенная современным высокоточным оборудованием.

Запуск завода позволит обезвреживать ежегодно более 4,5 тысяч тонн опасных отходов в год. Основными преимуществами комплекса являются возможность совместной утилизации жидких и твердых опасных отходов; многоступенчатая система очистки дымовых газов; полная автоматизация производственных процессов; энергоэффективность; экологичность; соответствие российским нормативам и Директиве ЕС 2000/76.

Существующие в настоящее время единичные промышленные установки по утилизации опасных отходов, в том числе ПХБ, не обеспечивают потребностей российской промышленности по ликвидации загрязненных отходов, а временами и не соответствуют международным экологическим нормативам в части выбросов и сбросов.

Основным способом утилизации ПХБ отходов является захоронение. На территории России имеется несколько специализированных полигонов, например, полигон «Красный

бор» в Ленинградской области, полигоны опасных отходов в Томске, Пензенской области и др. Утилизацию электрооборудования, содержащего ПХБ, проводят организации, имеющие соответствующие лицензии и способные осуществить необходимые мероприятия. Для большинства российских предприятий – это единственный способ произвести списание оборудования без нарушения действующего законодательства РФ.

В России функционирует несколько десятков организаций, которые осуществляют утилизацию и обезвреживание более, чем 300 видов отходов разных классов опасности. Ряд организаций имеют лицензии на утилизацию ПХБ-отходов. В частности, ООО НПО «Энергосервис-Эко» предлагает услуги по сбору, транспортировке, размещению, переработке и обезвреживанию отходов I-IV класса опасности. По всей территории России компания имеет необходимые производственные и складские мощности по размещению, обезвреживанию и утилизации токсичных промышленных отходов, включая загрязненные ПХБ отходы (отработанное электротехническое оборудование: силовые трансформаторы типа ТНЗ, выведенные из строя герметичные конденсаторы, заполненные ПХБ, отработанные масла и другие опасные отходы). В технологическом процессе обезвреживания ПХБ и корпусов ПХБ-содержащего оборудования задействованы установки по сливу и промывке трансформаторов, термическому обезвреживанию корпусов конденсаторов, химической нейтрализации ПХБ.

Ряд организаций производят утилизацию некоторых видов опасных отходов (в т.ч. ПХБ-содержащих отходов) путем сжигания на специальных установках путём высокотемпературного обжига (более 12000 С) в условиях примерно 10% избытка кислорода, при котором, как утверждают информационные сайты этих организаций, образование диоксинов остается в допустимых пределах.

Утилизация опасных отходов методом термического обезвреживания производится на установках ЗАО «Гарант — Кусково», ФГУП «Салют», НПО «Техэнергохимпром», ООО НПП

«Экосервис Прим». В Московском регионе базовым полигоном для «утилизации» служит полигон «Саларьево» МГУП «Промотходы». МГУП «Промотходы» является крупнейшим в России специализированным государственным предприятием, осуществляющим лицензионную деятельность по сбору, хранению, транспортировке, утилизации и обезвреживанию отходов любого класса опасности (кроме радиоактивных).

Сектор частных компаний, занимающихся услугами по вывозу и утилизации опасных отходов, в основном, представлен организациями с транспортной лицензией на перевозку опасных отходов и лицензией на деятельность по обращению с опасными отходами. Деятельность большинства подобных организаций ограничивается вывозом и захоронением на специализированном полигоне (псевдо утилизация). Опасные отходы, подлежащие утилизации, хранятся на складах, большинство которых находятся в неудовлетворительном состоянии, либо в непригодных помещениях. Предоставление услуг подобными организациями сводится к перевозке из локальных мест хранения опасных отходов на специализированные или незаконные полигоны.

Расчет стоимости услуг по утилизации опасных отходов происходит индивидуально и зависит от типа веществ, класса опасности, количества отходов и скорости утилизации. Цена стратегического захоронения (псевдо утилизация), как и утилизации путем сжигания составляет в среднем от 50 000 до 200 000 рублей за 1 тонну и уточняется в зависимости от конкретных локальных затрат. Стоимость увеличивается за счет транспортных издержек, в которую включается патронаж безопасности дорожного движения опасных грузов, неусыпный контроль дорожно-постовой службы, поддержка в работе с местным Ростехнадзором.

Меры государственного регулирования обращения с ПХБ в России

Процесс ратификации Россией Стокгольмской конвенции от 22 мая 2002 года завершился принятием Федерального закона от 27 июня 2011 г. № 164-ФЗ «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях». В настоящее время на государственном уровне нормативно-правовые документы прямого действия, касающиеся вопросов управления обращением ПХБ, отсутствуют.

Совокупность регулирующих документов, имеющих отношение к режиму безопасности работ с ПХБ, состоит из небольшого

количества специализированных документов (порядка 20 ГОСТов и стандартов) и значительного количества применимых документов общего характера в области охраны окружающей среды, промышленной безопасности и гигиены труда, а также организационно-распорядительных документов по этим вопросам.

Перечень нормативных документов, касающихся вопросов обращения с ПХБ, дан в Приложении. Структура документов показана на рис. 7.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ОБРАЩЕНИЕ С ПХБ (рис. 7)



Нормативная правовая база регулирования сокращения применения ПХБ, а также их хранения, транспортировки, обезвреживания, утилизации, уничтожения и захоронения включает:

- Гигиенические нормативы по содержанию ПХБ в воздухе рабочей зоны, равны для паров ПХБ 1,0 мг/м³, 2-ой класс опасности (ГОСТ 12.1.005-88; ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны). Гигиенические нормативы ПХБ для атмосферного воздуха населенных мест и допустимые уровни загрязнения кожных покровов не установлены;
- Правила обращения с химическими веществами и отходами содержатся в многочисленных нормативно - правовых актах.

Общие правила обращения с ПХБ сформулированы в Законе «Об охране окружающей природной среды» (ст. 51 «Экологические требования при использовании химических веществ в народном хозяйстве», ст. 54 «Охрана окружающей среды от производственных и бытовых отходов»);

Специальные правила - в подзаконных актах:

- Положение о государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ от 12 ноября 1992 г. N 869 «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом» от 23 апреля 1994 г. N 372 и др.;
- Санитарных правилах о порядке накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов;
- СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию»;
- Инструкции Госсанэпиднадзора РФ «О порядке государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ» от 25 мая 1993 г.;
- Постановлениях Правительства РФ, регулирующих порядок ввоза в Россию и

вывоза из нее сильнодействующих и ядовитых веществ, радиоактивных веществ и изделий на их основе и многих других.

Кроме того, имеется ряд ГОСТов, которые непосредственно могут быть применены к регулированию обращения с ПХБ и касаются транспортировки, лицензирования, безопасного обращения как с ПХБ, так и с оборудованием, которое может содержать ПХБ.

Законодательные требования к обращению с отработанными маслами включают следующие положения.

В соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» накопление отработанного масла должно осуществляться отдельно от других отходов.

Территория мест сбора отработанных нефтепродуктов и отработанного масла должна содержаться в чистоте, не иметь загрязнений (СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 80).

Дополнительные специфические требования к условиям сбора и хранения отработанных нефтепродуктов и масел установлены следующими документами:

- СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы;
- ПБ 09-560-03 Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 20.05.2003 № 33);
- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03);
- Руководящий документ РД 153-39.2-080-01 «Правила технической эксплуатации автозаправочных станций» (с изменениями от 17 июня 2003 г.)
- ВНТП 5-95. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз).

Порядок сбора отработанных нефтепродуктов и масел, технические требования к ним, правила приемки и

безопасности, а также методы испытаний осуществляются в соответствии со следующими документами:

- ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» (утвержден и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 07.08.84 N 2776);
- Методика отбора проб нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб).

Заполнение трансформаторов ПХБ содержащими диэлектриками запрещено с 1989 г. (ГОСТ 16555-75, принятый 01.01.89) Существует детальное регулирование использования других диэлектрических жидкостей (ГОСТ 13076-86 «Синтетическое масло ВНИИ НП 50-1-4f. Спецификации», ГОСТ 21791-76 «Синтетическое масло МАС-30 НК. Спецификации», ГОСТ 12869-77, «Электроизоляционная синтетическая жидкость Октол», ГОСТ 5775-68. «Конденсаторные масла. Спецификации», ГОСТ 10121-76. «Трансформаторное масло селективной очистки. Спецификации», ГОСТ 982-80. «Трансформаторные масла», которые могут быть применимы для регулирования обращения ПХБ.

С 1 марта 2014 года введен в действие Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям», который предусматривает, что все смазочные материалы и специальные жидкости, утратившие эксплуатационные свойства, подлежат сбору потребителями для их дальнейшей переработки.

Настоящий регламент разработан с целью установления на единой таможенной территории единых обязательных для применения и использования требований к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям, к отработанным смазочным материалам. Ужесточены требования к обращению с отработанной продукцией. Предприятиям-импортерам и производителям смазочных

материалов необходимо соблюдать законодательство по охране окружающей среды, организовывать единую систему сбора отработанных нефтепродуктов, вводить мощности по переработке отработанных масел и смазок.

В соответствии с Техническим регламентом отработанные масла, содержащие ПХБ, подлежат сбору в целях последующей переработки. В связи с этим необходимо предотвращать сложившуюся в России практику уничтожения ПХБ в виде пиролитического разложения (сжигания), которое в нерегулируемых условиях сопровождается образованием диоксинов и других диоксиноподобных соединений.

Кроме того, пунктом 3.8.3 статьи 3 ТР ТС установлены запреты при обращении данного вида отработанной продукции, включая вывоз на полигоны для бытовых и промышленных отходов с последующим захоронением.

Ниже дан перечень межгосударственных стандартов по анализу ПХБ, обеспечивающих соблюдение требований ТР ТС 030/2012:

- ГОСТ Р МЭК 61619-2013 Жидкости изоляционные. Определение загрязнения полихлорированными бифенилами (PCB) методом газовой хроматографии на капиллярной колонке (действует с 01.07.2014);
- ГОСТ Р МЭК 60475-2013 Жидкости изоляционные. Отбор проб (действует с 01.07.2014);
- ГОСТ EN 12766-1-2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (PCB) и родственных соединений. Часть 1. Разделение и определение выделенных родственных PCB методом газовой хроматографии (GC) с использованием электрозахватного детектора (ECD) (действует с 01.07.2016);
- ГОСТ EN 12766-1-2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (PBC) и родственных соединений. Часть 2. Определение содержания PBC (действует с 01.07.2016);

- ГОСТ EN 12766-1-2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение полихлорированных бифенилов (ПХБ) и родственных соединений. Часть 3. Определение и вычисление содержания полихлорированных терфенилов (ПТ) и полихлорированных бензилтолуолов (ПВСТ) методом газовой хроматографии (ГХ) с использованием электрозахватного детектора (ECD) (действует с 01.07.2016).

С 1 января 2015 года введен ГОСТ Р 55829-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Ликвидация отходов, содержащих стойкие органические загрязнители. Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений международного документа «Обновленные общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими». Предметом стандартизации является методология обращения с СОЗ-отходами. Подходы и методы, включенные в настоящий стандарт, представляют собой наилучшие доступные технологии, пригодные к практическому внедрению, и обеспечивающие высокий уровень защиты окружающей среды.

В 2014 году были приняты Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2014 г. N 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. N 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации». Механизмы действия указанных законов в большой степени способствуют реализации выполнения мероприятий Стокгольмской конвенции. Направления и механизмы государственной поддержки деятельности по выполнению

Конвенции, предусмотренные ФЗ №219 и ФЗ №458, показаны на рис. 8.

Законом об охране окружающей среды от 10.01.2002 №7-ФЗ главой XIV определена ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды. Глава 8 (Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования) Федерального закона от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ регулирует плату за негативное воздействие на окружающую среду. С внедрением наилучших доступных технологий плата за негативное воздействие на окружающую среду будет увеличиваться.

Для уничтожения/утилизации накопленных непригодных к использованию и запрещенных к применению промышленных отходов и оборудования, содержащих СОЗ, предусмотрено принятие федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2015-2020 годы)» с обеспечением финансирования мероприятий по утилизации отходов, содержащих СОЗ, и ликвидации объектов их размещения с учетом наилучших имеющихся технологий с включением в программу мероприятий по уничтожению СОЗ, накопленных на территории Российской Федерации.

Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу утверждены Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 01.11.2013 № Пр-2573. В числе основных задач государственной политики при осуществлении мониторинга химических и биологических рисков – обеспечение производственного контроля и государственного надзора за обращением и удалением отходов, содержащих СОЗ.

Анализ действующих нормативно-правовых актов показывает, что определенная правовая структура, необходимая для начала процесса ликвидации ПХБ в России имеется. В то же время, исходя из мирового опыта, необходимо принять специализированные

НАПРАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ. (рис. 8)



документы по обращению с ПХБ, усовершенствовать действующее законодательство по контролю за СОЗ.

Приказом Росприроднадзора от 07.05.2014г. № 268 создана рабочая группа Научно-технического совета Росприроднадзора, которая выработала рекомендации по решению проблемных вопросов в части обращения с ПХБ-оборудованием и отходами, включая проведение инвентаризации; разработала Дорожную карту по усовершенствованию законодательства РФ в части обращения с ПХБ-оборудованием и отходами; подготовила проекты НПА, которые переданы в соответствующие государственные органы.

Дорожная карта по совершенствованию законодательства в области обращения с ПХБ включает перечень существующих НПА, в которые необходимо внести изменения, и перечень новых НПА. В перечень новых НПА, в частности, входят проект постановления «Об утверждении Правил обращения с оборудованием и отходами, содержащими полихлорированные биенилы» и проект приказа Минприроды России «Об утверждении порядка инвентаризации оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов на территории Российской Федерации».

Совершенствование российского законодательства осуществляется в рамках нор-

мотворческой деятельности министерств и ведомств Российской Федерации, ответственных за реализацию Стокгольмской конвенции.

Согласно Постановлению правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №720 «О мерах по обеспечению выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001г.» Минприроды России назначено национальным органом, ответственным по реализации положений Стокгольмской конвенции. Помимо Минприроды России механизмы реализации обязательств России, вытекающих из Стокгольмской конвенции, обеспечиваются Минздравом России, Минпромторгом России, Минэнерго России, Минтрансом России, Минобороны России, Минрегионом России, Минстроем России и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти в пределах их компетенции. В частности, Минэнерго России отвечает за выполнение работ, связанных с изъятием и утилизацией энергетических установок, содержащих ПХБ, в отраслях и организациях ТЭК.

Минприроды России подготовлен проект Плана по выполнению обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенции, разработанный на период до 2028 года с

выделением двух периодов с 2015 по 2020 гг. и с 2020 по 2028 гг. Первоочередными мероприятиями национального плана являются:

- организация и проведение полной комплексной инвентаризации СОЗ, а также условий их хранения, организация контроля за незаконным ввозом и вывозом СОЗ (в т.ч. устаревших);
- разработка плана мероприятий по уничтожению СОЗ по результатам инвентаризации;
- совершенствование российского законодательства в части обращения с ПХБ;
- формирование Единой базы данных о СОЗ;
- организация информационного обмена между федеральными органами исполнительной власти для осуществления мониторинга содержания СОЗ в объектах среды обитания человека.

В соответствии с федеральным законодательством об обращении с отходами финансирование мероприятий по обращению с оборудованием и отходами, содержащими ПХБ, должно производиться за счет собственника отходов. Собственник отходов также несет финансовую ответственность за ликвидацию негативных экологических последствий, включая рекультивацию загрязненных территорий.

АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ ПОКАЗЫВАЕТ, ЧТО ОПРЕДЕЛЕННАЯ ПРАВОВАЯ СТРУКТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ НАЧАЛА ПРОЦЕССА ЛИКВИДАЦИИ ПХБ В РОССИИ ИМЕЕТСЯ.

Правила безопасного обращения с ПХБ-оборудованием, материалами и отходами

ОСНОВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ ЯВЛЯЮТСЯ:

- проведение комплексной инвентаризации источников ПХБ (включая источники, места хранения и захоронения с оценкой их состояния);
- осуществление эксплуатации оборудования, содержащего ПХБ, в соответствии с установленными требованиями экологической безопасности и прекращение использования такого оборудования не позднее 2025 года;
- обеспечение надлежащего хранения имеющихся отходов (запасов), содержащих ПХБ, до их направления для обезвреживания (уничтожения);
- обеспечение экологически безопасного уничтожения оборудования, содержащего ПХБ, не позднее 2028 года;
- выявление, обследование, очистка территорий, загрязненных ПХБ.

Ответственными исполнителями выполнения перечисленных мероприятий в области обращения с ПХБ являются организации, имеющие на балансе ПХБ-оборудование, материалы и отходы.

Для обеспечения безопасного обращения с ПХБ необходимо разработать и утвердить нормативный документ в формате правил, руководства или регламента о безопасном использовании оборудования и обращении с отходами, содержащими ПХБ.

Целями нормативного документа о безопасном использовании оборудования и обращении с отходами, содержащими ПХБ (далее по тексту - Регламент) является обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, охрана окружающей среды.

Регламент должен устанавливать: объекты регулирования; обязательные требования, обеспечивающие безопасность использования оборудования и обращения с отходами, содержащими ПХБ; порядок идентификации, маркировки, учета оборудования и отходов, порядок контроля за состоянием оборудования и действия при выявленных повреждениях и утечках ПХБ; формы и процедуры оценки соответствия эксплуатации оборудования и обращения с отходами, содержащими ПХБ, требованиям Регламента и российского законодательства.

ОБЪЕКТАМИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

1). Находящееся в использовании оборудование, содержащее ПХБ – трансформаторы и конденсаторы, в которых в качестве охлаждающей или диэлектрической жидкости используются жидкости на основе ПХБ;

2). Обращение с отходами, содержащими ПХБ – деятельность, связанная с экологически безопасным сбором, хранением, обезвреживанием, транспортировкой и уничтожением отходов;

ДЕЙСТВИЕ НОРМАТИВНОГО ДОКУМЕНТА БУДЕТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ НА:

1) организации, являющиеся собственниками (владельцами) оборудования и отходов, содержащих ПХБ;

2) организации, занимающиеся ликвидацией последствий разливов ПХБ, упаковкой поврежденного оборудования, сливом диэлектрических жидкостей на основе ПХБ, перевозкой и хранением оборудования и отходов, содержащих ПХБ;

3) организации, осуществляющие контроль за деятельностью, связанной с управлением обращением ПХБ.

В Регламенте должны быть прописаны обязанности собственников (владельцев) оборудования и отходов, содержащих ПХБ.

1. Собственники (владельцы) оборудования и отходов, содержащих ПХБ (ПХД), обязаны:

1) назначить приказом должностных лиц, ответственных за эксплуатацию оборудования и обращения с отходами, содержащими ПХБ;

2) обеспечить обучение и инструктаж по охране труда при работе с ПХБ-содержащими материалами и оборудованием;

3) обеспечить соблюдение требований экологической, пожарной и промышленной безопасности сотрудниками при работе с оборудованием и отходами, содержащими ПХБ.

2. Собственники (владельцы) обязаны обеспечить проведение инвентаризации, идентификацию, маркировку оборудования и отходов для выявления возможного содержания ПХБ.

3. Собственники (владельцы) оборудования и отходов, содержащих ПХБ, обязаны обеспечить безопасную перевозку (транспортировку) оборудования и отходов, содержащих ПХБ, в соответствии с установленными требованиями.

4. Собственники (владельцы) обязаны организовать надлежащее хранение на своей территории отходов, содержащие ПХБ.

5. Хозяйствующие субъекты, на которых образуются ПХБ, содержащие отходы:

1) обеспечивают своевременное составление, обновление и представление сведений для внесения в государственный кадастр отходов в соответствии с установленным порядком;

2) обеспечивают разработку паспорта на опасные отходы самостоятельно или заключают договор на разработку указанного документа;

3) при передаче оборудования и отходов на хранение другим юридическим лицам, оформляют договор о передаче.

Проект структуры Регламента по безопасному обращению с ПХБ показан на рис. 9.

В СОСТАВ РЕГЛАМЕНТА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНЫ:

- требования по безопасному использованию оборудования и обращению с отходами, содержащими ПХБ;
- техника безопасности при использовании оборудования и обращения с отходами, содержащими ПХБ;
- требования к маркировке и учету ПХБ-содержащего оборудования и отходов;
- требования к контролю за состоянием действующего и выведенного из эксплуатации ПХБ-оборудования, отходов;
- требования к безопасному хранению оборудования и отходов, содержащих ПХБ;
- требования к упаковке ПХД-содержащих отходов и оборудования;
- требования к транспортировке ПХБ-оборудования и отходов;
- требования к сбору отходов, содержащих ПХБ.

Для обеспечения эффективного учета оборудования и отходов, содержащих ПХБ, а также с целью предупреждения об опасности вследствие содержания в них ПХБ должна проводиться маркировка.

МАРКИРОВКЕ ПОДЛЕЖАТ:

- 1) трансформаторы, содержащие ПХБ;
- 2) силовые конденсаторы, содержащие ПХБ;
- 3) места установки действующего (находящегося в резерве) оборудования, содержащего ПХБ;
- 4) контейнеры (емкости) с ПХБ (заводская поставка), а также любые емкости со слитыми жидкостями на основе ПХБ и контейнеры с отходами, содержащими ПХБ, в том числе с выведенным из эксплуатации оборудованием;
- 5) места (площадки) временного хранения отходов и оборудования, содержащих ПХБ.

Все упакованные ПХБ содержащие отходы должны быть промаркированы перед перемещением с территории собственника. Маркировка проводится в соответствии с установленными правилами.

СТРУКТУРА РЕГЛАМЕНТА БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ (рис. 9)



Контроль (наблюдения) за состоянием действующего (резервного), выведенного из эксплуатации оборудования и отходов, содержащих ПХБ, проводится в целях своевременного выявления утечек ПХБ и проведения мероприятий по предотвращению распространения опасных веществ специалистами, обслуживающими данное оборудование.

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ НАБЛЮДЕНИЙ
ЗА СОСТОЯНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ
УСТАНАВЛИВАЕТСЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ТИПОВ ОБОРУДОВАНИЯ И УСЛОВИЙ
(РЕЖИМА) РАБОТЫ:**

1) для действующего (резервного) оборудования периодичность наблюдений устанавливается согласно техническому паспорту оборудования;

2) для выведенного из эксплуатации оборудования периодичность наблюдений устанавливается не менее 1 раза в 3 месяца.

ПХБ-содержащее оборудование и отходы и/или связанные с ними процессы наладки, хранения, перевозки, эксплуатации, демонстрации, утилизации должны проходить обязательную процедуру оценки их соответствия установленным требованиям и нормативно-правовым актам РФ.

Оценка соответствия в форме контроля должна осуществляться организациями ТЭК посредством инвентаризации, процедуры которой должны быть определены в Техническом регламенте.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ,
СОДЕРЖАЩЕГО ПХБ, ПРОВОДИТСЯ
НА ОСНОВАНИИ КАК ПРЯМЫХ,
ТАК И КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.**

1) к прямым показателям относятся заводской паспорт на оборудование и техническая документация, в которых непосредственно указывается наличие ПХБ;

2) к косвенным показателям относятся признаки оборудования: сходство конструктивных особенностей, год выпуска, завод-производитель, информация об аналогичном ПХБ-содержащем оборудовании;

3) при отсутствии заводского паспорта оборудование относится к потенциально опасному.

Для идентификации диэлектриков и других жидкостей с целью установления в них наличия ПХБ проводится химико-аналитический анализ. Определение концентрации ПХБ в диэлектрической жидкости выполняется в сертифицированной лаборатории.

Идентификация отходов, содержащих ПХБ, осуществляется в соответствии с установленным перечнем отходов, содержащих ПХБ, а также по результатам химико-аналитических измерений.

Данные о наличии ПХБ-содержащего оборудования отходов получают на основании данных учета оборудования, материалов и отходов, содержащих ПХБ, мест эксплуатации и хранения оборудования, содержащего ПХБ, мест хранения материалов, отходов, содержащих ПХБ. В случае не возможности прямой идентификации оборудования или отходов на содержание ПХБ осуществляется лабораторное обследование.

Инвентаризация ПХБ-содержащего оборудования, отходов должна выполняться ежегодно. По результатам инвентаризации ПХБ-содержащих отходов составляются акты инвентаризации и паспорта отходов. Сведения о выведенном из эксплуатации оборудовании и отходах, содержащих ПХБ, в законодательном порядке включаются в ежегодный статистический отчет об образовании, использовании и размещении отходов, по форме 2-ТП. Сведения по результатам инвентаризации ПХБ также могут предоставляться организациями для формирования отраслевых и национальных баз данных.

Учет оборудования и отходов, содержащих ПХБ, является одним из условий экологически безопасного обращения с ПХБ и является обязательным для всех организаций, имеющих на балансе оборудование и отходы, содержащие ПХБ.

Результаты инвентаризации ПХБ в организациях энергетического сектора

Масштабной государственной инвентаризации ПХБ на территории РФ не проводилось. В период с 1995 по 2010 годы выполнялось несколько инвентаризаций по различным грантам. Инвентаризации носили эпизодический характер, не охватывали все отрасли экономики и предприятия, не имели необходимого организационно-методического и информационного обеспечения, отсутствовала инструментальная база.

Наиболее масштабные исследования и инвентаризация ПХБ на территории России проводились в 2000 году в рамках Программы арктического мониторинга (АМАП). Всего инвентаризацией было охвачено порядка 950 крупных и средних предприятий, что составляет около 80% от общего количества предприятий, на которых может быть ПХБ или ПХБ-содержащее оборудование. По данным инвентаризации, количество трансформаторов, содержащих ПХБ, составляло порядка 10 000 штук, конденсаторов – 450 000 штук, общее количество ПХБ в трансформаторах и конденсаторах ориентировочно оценено в 28-30 тыс. т.

В 2015 году в рамках выполнения совместного с ЮНИДО исследования Российским энергетическим агентством при поддержке Минэнерго России была проведена пилотная инвентаризация организаций ТЭК на наличие ПХБ-оборудования. Обработка результатов инвентаризации показала, что в 79 организациях накоплено 7147 тонн синтетического ПХБ-содержащего трансформаторного масла. На балансе организаций находится 152254 штук электротехнического оборудования, содержащего ПХБ, в т.ч. 1311 трансформаторов и 150943 конденсаторов. Структура парка энергетического оборудования по типам и маркам оборудования представлена на рис. 10.

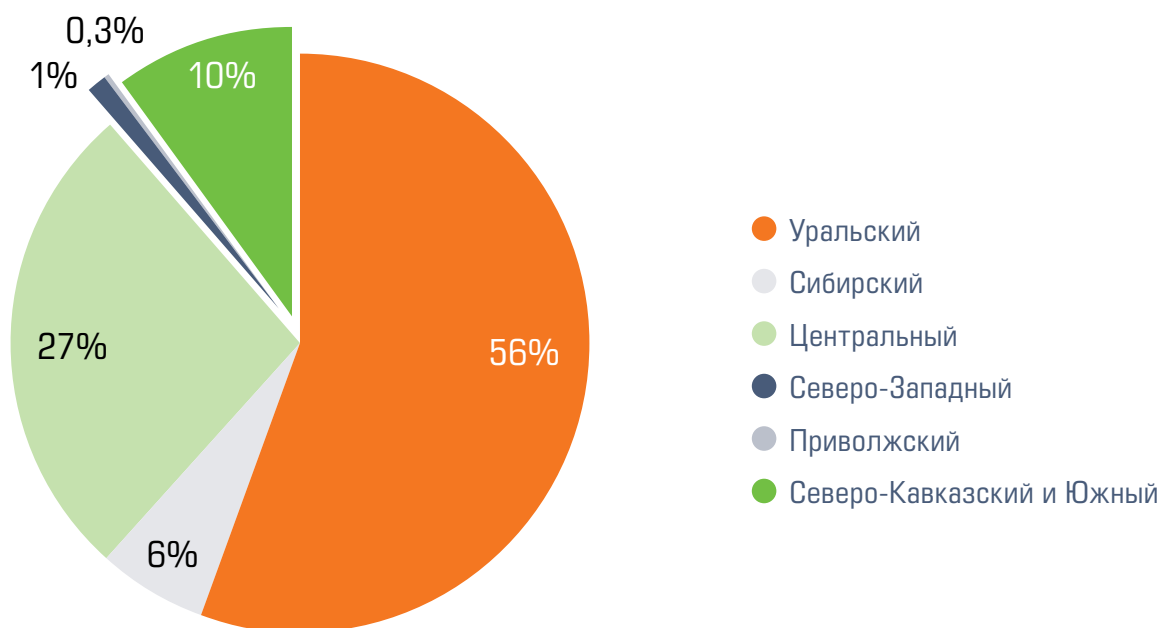
Более 80% конденсаторов и 92 % трансформаторов, содержащих ПХБ, в настоящее время находится в эксплуатации. Сроки эксплуатации большей части оборудования составляют 25-30 и более лет.

ПХБ-трансформаторы сосредоточены в 5 крупнейших организациях (ПАО «Энел Россия», ООО «ЕвразХолдинг», ГК «Росатом», ПАО «Северсталь», ОАО «Газпром»). Порядка 80% ПХБ-конденсаторов находится на балансе в 3 организациях (ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Российской сети», АО «Курганэнерго»).

Практически весь объем ПХБ-масел (96%) сосредоточен в 3-х организациях ТЭК: ПАО «Энел Россия», ПАО «Машиностроительный завод» (ГК «Росатом»), ООО «ЕвразХолдинг». Лидером по количеству ПХБ-содержащего трансформаторного масла является ПАО «Энел Россия» – один из ведущих российских оптовых производителей электрической и тепловой энергии. Основной объем ПХБ сосредоточен на 2 ГРЭС – Рефтинской и Среднеуральской в Уральском регионе.

Половина всех ПХБ-трансформаторов в ТЭК сосредоточена на предприятиях Уральского федерального округа. Больше всего конденсаторов накоплено на предприятиях Уральского и Центрального федеральных округов. Более половины всего ПХБ-содержащего масла сосредоточено на предприятиях Уральского федерального округа. Почти треть находится на предприятиях в Центральном федеральном округе, оставшаяся часть на предприятиях Северо-Западного и Приволжского федеральных округов (рис. 11).

Управление обращением ПХБ в организациях ТЭК осуществляется в рамках действующей системы управления экологической деятельностью в соответствии с российским законодательством на основе отраслевых,

СТРУКТУРА ПАРКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ПХБ,
ПО ТИПАМ И МАРКАМ ОБОРУДОВАНИЯ (рис. 10)РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПХБ-СОДЕРЖАЩЕГО ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА В РАЗРЕЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ТЭК РОССИИ (рис. 11)

корпоративных и внутрикорпоративных стандартов. Главным механизмом вывода из эксплуатации ПХБ-оборудования является план утилизации, реализация которого осуществляется системой экологического менеджмента.

Во всех организациях ТЭК функционируют системы производственного экологического контроля, осуществляющие контроль выполнения планов по утилизации ПХБ-оборудования и отходов, контроль установленных правил безопасного обращения с ПХБ и другие мероприятия. Все виды ПХБ-отходов передаются специализированным организациям, имеющим лицензии на размещение отходов, с передачей прав собственности. Ряд организаций ТЭК, в частности, региональные сетевые компании имеют лицензии на право обращения с опасными отходами.

Из-за отсутствия необходимой инструментальной базы химический анализ проб трансформаторного масла проводится не в полном объеме. Поэтому в организациях отсутствуют достоверные данные по количеству ПХБ в оборудовании, об оборудовании, загрязненном ПХБ (в том числе в результате перекрестного загрязнения), об отходах ПХБ и загрязненных участках. В этой связи цифры, полученные в результате инвентаризации, могут быть увеличены на 15-20%.

По данным организаций в период до 2025 года планируется вывести из эксплуатации более 100 тыс. штук трансформаторов и конденсаторов. Замена ПХБ-оборудования возможна при условии наличия на рынке аналогичного выводимому экологически чистого оборудования. Работы по выводу из эксплуатации загрязненного оборудования возможны при условии включения объектов в инвестиционные программы и выделения финансирования. Планы организаций ТЭК будут реализовываться с учетом текущей экономической ситуации в стране, результатов производственно-хозяйственной деятельности организаций, при наличии необходимого финансирования и развития соответствующей инфраструктуры по анализу и утилизации ПХБ.

Сложности проведения инвентаризации маслonaполненного оборудования обусловлены отсутствием необходимой инструментальной базы, неразвитостью сети лабораторий, способных осуществлять достаточно сложный, трудоемкий и дорогостоящий анализ. В России всего несколько лабораторий аккредитованы на проведение анализа ПХБ в трансформаторных маслах и компонентах окружающей среды, из них 3 внесены в реестр ЮНЕП по анализу СОЗ. Существующая сеть химических лабораторий не обеспечивает потребности российских предприятий, из-за низкой конкуренции наблюдается высокая стоимость анализа проб на ПХБ.

Проведение обязательной инструментальной инвентаризации потребует расширения региональной сети лабораторных центров по анализу ПХБ в изоляционных жидкостях и компонентах окружающей среды и создания референтных центров по контролю соответствующих анализов, в том числе подведомственных органам исполнительной власти. Расширение лабораторной базы для анализа ПХБ, оснащенной современным аналитическим оборудованием и имеющей квалифицированный персонал, будет способствовать активизации и вовлечению собственников загрязненного оборудования в процесс инвентаризации и утилизации ПХБ.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ РОССИЙСКИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ, СВЯЗАННЫХ С РЕГУЛИРОВАНИЕМ ОБРАЩЕНИЯ С ПХБ И СОЗ-ОТХОДАМИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ

- «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» от 29 декабря 2014 г. N 458-ФЗ
- «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21 июля 2014 г. N 219-ФЗ
- «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» от 27 июня 2011 г. № 164-ФЗ
- «О присоединении Российской Федерации к Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле» от 8 марта 2011 г. N 30-ФЗ
- «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ
- «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ;
- «Водный кодекс РФ» от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ;
- «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ
- «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ
- «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ (Глава 6-9)
- «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. N 29-ФЗ;
- «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (ред. от 29.12.2014);
- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ;
- «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ;
- «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19 июля 1997 г. N 109-ФЗ;
- «О ратификации протокола по охране окружающей среды к договору об Антарктике» от 24.05.97 N 97-ФЗ
- «Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации» от 08.01.1997 N 1-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (глава 26 «Экологические преступления»);
- «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ;
- О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 21.12.94 № 68-ФЗ;
- «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» от 25.11.94 № 49-ФЗ
- «О сертификации продукции и услуг» от 10.06.1993 N 5151-1 (ред. от 10.01.2003)
- «О защите прав потребителя» от 07.02.1992 N 2300-1 (в ред. от 05.05.2014)

ПОСТАНОВЛЕНИЯ, РАСПОРЯЖЕНИЯ

- Постановление Правительства РФ от 29 июня 2015 г. N 651 «О внесении изменений в межведомственное распределение обязанностей по обеспечению участия Российской Федерации в международных организациях системы ООН»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 720 «О мерах по обеспечению выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001 г.»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 01.11.2013 N Пр-2573 «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»
- Постановление Правительства РФ от 03.10.2013 N 864 (ред. от 29.10.2015) «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013 - 2020 годах»
- «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» утв. Президентом РФ 30.04.2012;
- Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 18.05.2002 № 320 «О подписании Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях»;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 марта 2000 г. N 251 «Об утверждении перечня вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне Российской Федерации с судов, других плавучих средств, летательных аппаратов, искусственных островов, установок и сооружений запрещен».

ПРИКАЗЫ, ИНСТРУКЦИИ

- Приказ Росприроднадзора от 18 июля 2014 года N 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»
- Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 1 сентября 2011 г. № 721 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами»;
- Приказ Федеральной службы государственной статистики от 28 января 2011 г. № 17 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления» (Годовая форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы);
- Приказ Минприроды РФ от 31.12.2010 № 579 «О Порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о Перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.02.2011 № 19753);
- Приказ Минэнерго России от 13 января 2003 года N 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»

- Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных железных дорог, Утверждено Заместителем Министра путей сообщения Российской Федерации А.В. Храпатым 14 марта 2003 г. N ЦЭ-936
- Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 2 декабря 2002 г. № 786 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов»
- Типовая программа проведения энергетических обследований подразделений электрических сетей АО-энерго РАО «ЕЭС России» от 2000-05-04
- Приказ Госкомэкологии РФ от 13.04.1999 N 165 «О Рекомендациях для целей инвентаризации на территории Российской Федерации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих ПХБ, а также ПХБ-содержащих отходов»
- Приказ Госкомэкологии РФ от 23.02.99 N 76 «О проведении на территории Российской Федерации инвентаризации производств, оборудования, материалов, использующих или содержащих полихлорированные бифенилы (ПХБ), а также ПХБ-содержащих отходов»
- Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Утверждена Заместителем Министра путей сообщения Российской Федерации А.Н. Кондратенко 27 января 1998 г. N ЦТ-533
- Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог Утверждено Первым заместителем Министра путей сообщения Российской Федерации И.С. Бесединым, 4 июня 1997 г. N ЦЭ-462
- «Объем и Нормы испытаний электрооборудования», утв. РАО «ЕЭС России» 08.05.1997
- Инструкции Госсанэпиднадзора РФ «О порядке государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ» от 25 мая 1993 г.
- Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Госкомприроды СССР, Л., 1991 г.
- Инструкция Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР от 16.05.74 г..

ГОСТЫ И СТАНДАРТЫ

- ГОСТ Р 55829-2013 Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Ликвидация отходов, содержащих стойкие органические загрязнители от 01.01.2015.
- ГОСТ на основе EN 12766-1:2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение содержания ПХБ и связанных с ними продуктов. Часть 2. Определение содержания ПХБ.
- ГОСТ на основе EN 12766-1:2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение содержания ПХБ и связанных с ними продуктов. Часть 3. Определение и вычисление содержания ПХТ и ПХБ методом газовой хроматографии с использованием электрозахватного детектора.
- ГОСТ на основе EN 12766-1:2014 Нефтепродукты и отработанные масла. Определение содержания ПХБ и связанных с ними продуктов. Часть 1. Разделение и определение выделенных родственных ПХБ

методом газовой хроматографии с использованием электрозахватного детектора.

- ГОСТ Р МЭК 61619-2013 Жидкости изоляционные. Определение загрязнения ПХБ методом газовой хроматографии на капиллярной колонке;
- ГОСТ Р МЭК 60475-2013 Жидкости изоляционные. Отбор проб.
- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 № 59
- СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы;
- ГОСТ 12.1.005-88; ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия»;
- ГОСТ 13076-86 «Синтетическое масло ВНИИ НП 50-1-4f. Спецификации» СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию»
- ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб нефтепродуктов.
- ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»
- ГОСТ 982-80. «Трансформаторные масла»
- ГОСТ 1282-79. Конденсаторы для повышения коэффициента мощности электроустановок переменного тока частоты 50 и 60 Гц;
- Отраслевой стандарт ОСТ 6-01-43-79. Материалы электроизоляционные жидкие. Трихлордифенил. Технические условия;
- ГОСТ 12869-77, «Электроизоляционная синтетическая жидкость Октол»
- ГОСТ 21791-76 «Синтетическое масло МАС-30 НК. Спецификации»
- ГОСТ 16555-75. Трансформаторы силовые трехфазные герметичные масляные и с негорючим жидким диэлектриком;
- Отраслевой стандарт ОСТ 6-01-17-74. Материалы электроизоляционные жидкие. Совтол-10.
- ГОСТ 5775-68. «Конденсаторные масла. Спецификации»

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

- Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М 12-04-11;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.01.2003 N 6.
- СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 80
- Санитарные правила «О мерах по обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом» от 23 апреля 1994 г. N 372
- Сан.ПиН. № 4630-88, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

