

**Охрана окружающей среды и природопользование  
Территории**

**ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
РЕАБИЛИТАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне  
Тэрыторыі**

**ПРАВИЛЫ ВЫКАНАННЯ РАБОТ ПА ЭКАЛАГІЧНАЙ  
РЭАБІЛІТАЦЫІ ЗАБРУДЖАНЫХ ТЭРЫТОРЫЙ**

**Издание официальное**



**Минприроды**

**Минск**

УДК

МКС

КП

**Ключевые слова:** почва, грунт, химическое вещество, загрязнение почв, загрязненная территория, экологическая реабилитация

---

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 27.11.2020 № 10-Т.

3 ВЗАМЕН ТКП 17.12-04-2012 (02120), ТКП 17.03-03-2014 (02120).

Настоящий технический кодекс не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

---

Издан на русском языке

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины и определения .....	2
4	Общие требования .....	2
5	Правила выявления загрязненных территорий .....	3
6	Правила выполнения работ по исследованию загрязненной территории .....	4
7	Правила выбора методов (технологий) очистки почв .....	6
8	Правила выполнения работ по экологической реабилитации загрязненной территории .....	6
	Приложение А (справочное)    Перечень химических веществ, относящихся к стойким органическим загрязнителям и регулируемых Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, принятой в г. Стокгольме 22 мая 2001 г. ....	9
	Приложение Б (справочное)    Территории, на которых наиболее вероятно загрязнение почв стойкими органическими загрязнителями .....	10
	Приложение В (справочное)    Перечень методов (технологий) очистки почв (грунтов), загрязненных стойкими органическими загрязнителями .....	11
	Библиография .....	15



## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

---

### Охрана окружающей среды и природопользование. Территории ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Тэрыторыі ПРАВИЛЫ ВЫКАНАННЯ РАБОТ ПА ЭКАЛАГІЧНАЙ РЭАБІЛІТАЦЫІ ЗАБРУДЖАННЫХ ТЭРЫТОРЫЙ

Environmental protection and nature use. Territories  
Regulation of works performance on ecological rehabilitation of polluted territories

---

Дата введения 2021-07-01

#### 1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает требования к выполнению работ по экологической реабилитации загрязненных территорий.

Положения настоящего технического кодекса применяются при:

- планировании и осуществлении землепользователями деятельности по использованию и охране земель;
- разработке региональных схем использования и охраны земельных ресурсов, схем землеустройства и иной землеустроительной документации;
- рассмотрении вопросов изъятия и предоставления земельных участков, перевода земель, земельных участков из одних категорий и видов в другие;
- планировании и осуществлении строительства объектов на загрязненных территориях;
- разработке проектной документации, касающейся загрязненных территорий;
- планировании и осуществлении хозяйственной деятельности на загрязненных территориях;
- иных мероприятиях по охране земель, предусмотренных законодательством.

#### 2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 17.03-01-2020 (33140) Охрана окружающей среды и природопользование. Земли. Правила выполнения работ по определению фоновой концентрации химического вещества в почвах

ТКП 17.03-02-2020 (33140) Охрана окружающей среды и природопользование. Земли. Правила выполнения работ по определению загрязнения земель (включая почвы) химическими веществами

СТБ 17.01.01-01-2012 Охрана окружающей среды и природопользование. Основные термины и определения

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины, установленные в [1] – [3], ТКП 17.03-01, ТКП 17.03-02, СТБ 17.01.01-01, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 допустимый уровень концентрации химического вещества в почвах (грунтах); допустимый уровень:** Значение концентрации химического вещества в почвах (грунтах), не превышающее минимальное значение дифференцированного норматива содержания химического вещества в почвах, при его отсутствии – норматив предельно допустимой концентрации химического вещества в почвах, а при отсутствии этого норматива – двукратное значение фоновой концентрации.

**3.2 источники вредного воздействия на почвы:** Технологическое и иное оборудование, машины, механизмы и сооружения, в которых происходит образование и от которых происходит выделение и поступление в почвы (грунты) загрязняющих веществ, либо технологические и иные процессы, при осуществлении которых происходят образование и от которых происходит выделение и поступление в почвы (грунты) загрязняющих веществ.

**3.3 очистка почв (грунтов), загрязненных химическими веществами; очистка почв:** Химическое, биологическое и (или) физическое воздействие на почвы (грунты), направленное на снижение в них концентраций химических веществ.

**3.4 полихлорированные дифенилы; ПХД:** Группа ароматических соединений, образованных молекулой би(ди)фенила (два бензольных кольца, соединенных одной углерод-углеродной связью), в которой атомы водорода замещены атомами хлора, число которых доходит до десяти.

**3.5 стойкие органические загрязнители; СОЗ:** Группа соединений различной природы, обладающих токсичными свойствами, проявляющих устойчивость к разложению, характеризующихся биоаккумуляцией и являющихся объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и живыми организмами, способных осаждаться на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши и водных экосистемах.

**3.6 экологическая реабилитация загрязненных территорий:** Осуществление комплекса мероприятий, ведущих к снижению концентраций химических веществ в почвах (грунтах) на загрязненных территориях до допустимых уровней.

### 4 Общие требования

**4.1** Работы по экологической реабилитации загрязненных территорий основываются на руководящих принципах экологической политики, принятых в международной практике согласно [4] и включают следующие этапы:

- выявление загрязненных территорий и источников вредного воздействия на почвы;
- оценка площади загрязненных территорий, глубины и степени загрязнения почв;
- подготовка плана мероприятий по экологической реабилитации загрязненных территорий (далее – план мероприятий) или проектных решений по экологической реабилитации загрязненных территорий в составе проектной документации (далее – проектные решения);
- выбор методов (технологий) очистки почв (при необходимости);
- реализация плана мероприятий или проектных решений;
- контроль качества проведенных работ.

**4.2** В случае загрязнения почв в результате аварийной ситуации в первую очередь обеспечивается прекращение поступления загрязняющих веществ от источника вредного воздействия на почвы, затем выполняются работы в соответствии настоящим техническим кодексом.

При необходимости выполняются иные работы, предусмотренные законодательством в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

## **5 Правила выявления загрязненных территорий**

**5.1** Источниками информации для выявления загрязненных территорий являются:

– результаты контроля в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, отбора проб и проведения измерений в области охраны окружающей среды;

– результаты производственных наблюдений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов;

– результаты экологических изысканий при разработке региональных схем использования и охраны земельных ресурсов, схем землеустройства, предпроектных и проектных изысканий;

– результаты оценки воздействия на окружающую среду согласно [5];

– данные локального мониторинга окружающей среды;

– результаты научных эколого-геохимических и других исследований, при которых определяется концентрация химических веществ в почвах (грунтах).

Приоритетные химические вещества, для которых проводится определение их концентрации в почвах (грунтах) для выявления загрязненных территорий, указаны в [6] и Приложении А.

**5.2** К территориям, где наиболее вероятно загрязнение почв, относятся:

– площадки производственных, сельскохозяйственных объектов;

– зоны воздействия источников вредного воздействия на почвы;

– транспортные коммуникации;

– территории в районах расположения источников вредного воздействия на почвы в результате деятельности, связанной с хранением, использованием и обезвреживанием отходов (в том числе объекты хранения непригодных пестицидов, твердых галитовых отходов, фосфогипса и др.);

– территории, на которых наиболее вероятно загрязнение почв СОЗ, согласно Приложению Б;

– участки добычи полезных ископаемых;

– территории в местах аварийных разливов (поступлений) химических веществ.

**5.3** В зависимости от детальности имеющейся информации загрязненные территории дифференцируются на:

– потенциально загрязненные, когда присутствует источник вредного воздействия на почвы, имеется информация о вредном воздействии на почвы, оказанном ранее, и/или имеются визуально определяемые признаки загрязнения почв («выжженная» растительность, наличие на поверхности почв (грунтов) химических веществ в жидком или порошкообразном виде, замасленных пятен);

– загрязненные, недостаточно изученные и требующие проведения дополнительных исследований для определения загрязняющих веществ, площади загрязненных территорий, глубины и степени загрязнения почв;

– загрязненные, детально изученные с определенной площадью, глубиной и степенью загрязнения почв и требующие принятия мер по их экологической реабилитации и/или изменению функционального использования.

## 6 Правила выполнения работ по исследованию загрязненной территории

**6.1** Для выполнения работ по экологической реабилитации загрязненной территории необходима детальная информация о загрязнении почв, которая включает:

– данные о фактической концентрации химического вещества в почвах (грунтах) на загрязненной территории, его пространственном распределении по территории и распределении по слоям почвы (грунта) (по интервалам глубин), подтвержденные протоколами проведения измерений;

– картосхемы пространственного распределения химического вещества на загрязненной территории для каждого интервала глубин с указанием фактической концентрации химического вещества. Картосхемы должны содержать информацию о месторасположении источников вредного воздействия на почвы (в случае загрязнения почв СОЗ – о местах установки и хранения ПХД-содержащего оборудования, отходов, местах утечек (разливов) ПХД, складах пестицидов и др.);

– данные о степени загрязнения почв согласно [3] и ТКП 17.03-02;

– данные о площади загрязненной территории и глубине загрязнения почв согласно ТКП 17.03-02;

– данные об объеме загрязненных почв (грунтов), рассчитываемые на основании данных о площади загрязненной территории и глубине загрязнения почв.

**6.2** При отсутствии детальной информации о загрязнении почв в соответствии с 6.1 проводятся исследования территории, которые включают следующие этапы:

– сбор и анализ данных об объекте исследования и результатах предыдущих исследований;

– предварительное обследование территории с отбором проб почвы (грунта) (далее – пробы) и измерением концентрации в них химических веществ;

– определение (уточнение) химических веществ, присутствующих в почвах (грунтах) в количествах, превышающих допустимые уровни;

– детальное исследование территории с отбором проб и проведением измерений;

– анализ полученных данных и подготовка детальной информации согласно 6.1.

**6.2.1** Результатом работ по сбору и анализу данных о загрязненной территории и данных о предыдущих исследованиях является следующая информация:

– название, месторасположение, принадлежность, границы загрязненной территории;

– картографическая основа загрязненной территории;

– природные особенности загрязненной территории;

– данные об источниках и путях поступления загрязняющих веществ в почвы (грунты);

– фондовые и архивные данные о состоянии почв (грунтов) на исследуемой территории;

– сведения о возможных аварийных ситуациях на исследуемой территории;

– данные о возможных действиях по очистке почв, изменению границ земельных участков и их функционального использования.

**6.2.1.1** Выбор картографической основы исследуемой территории определяется площадью этой территории и требуемой детальностью ее исследования: для урбанизированных территорий масштаб карт-схем составляет 1:2000 – 1:25000, для отдельных объектов небольшой площади (площадок производственных объектов, объектов хранения или захоронения отходов и т.п.) – 1:500 – 1:2000.

**6.2.1.2** Минимальная необходимая информация о природных особенностях исследуемой территории включает сведения о рельефе, уровне грунтовых вод, почвах и почвообразующих породах, ландшафтно-геохимических условиях этой территории.

**6.2.1.3** Данные об источниках и путях поступления загрязняющих веществ в почвы (грунты) включают: перечень действовавших/действующих источников вредного воздействия на почвы, объем и химический состав выбросов и сбросов загрязняющих веществ, наличие организованных и неорганизованных участков складирования сырья, материалов и/или отходов.

В случае загрязнения почв СОЗ данные об источниках и путях поступления загрязняющих веществ в почвы (грунты) включают информацию о:

- типах и количестве ПХД-содержащего оборудования, периодах его использования и хранения, объемах ПХД-содержащих отходов, наличии аварийных утечек и разливов ПХД, местах эксплуатации и хранения ПХД-содержащего оборудования и отходов;

- поступлении СОЗ (в первую очередь полихлорированных дибензодиоксинов и дибензофуранов) с выбросами от стационарных источников в результате сжигания отходов и других процессов;

- объемах использования (хранения) хлорорганических пестицидов, относящихся к СОЗ, способах и сроках хранения, действиях по переупаковке, транспортировке и др.;

- объемах использования (хранения) других химических веществ, относящихся к СОЗ, или продукции, изделий, отходов, содержащих СОЗ.

**6.2.1.4** Фондовые и архивные данные о состоянии исследуемой территории содержат:

- сведения об использовании этой территории, в том числе за предыдущие 50 лет (при наличии);

- исходную (базовую) информацию о первоначальной концентрации химических веществ в почвах (грунтах) с указанием, при наличии, информации о плотности сети отбора проб, интервалах глубин отбора проб, типах проб (точечные, объединенные), методиках проведения измерений концентраций химических веществ в почвах (грунтах).

В качестве данных предыдущих исследований учитываются результаты мониторинга, контроля и производственных наблюдений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, результаты почвенно-геохимических съемок или ландшафтно-геохимического профилирования.

**6.2.2** Предварительное обследование территории проводится с целью уточнения информации, полученной на этапе сбора и анализа данных о загрязненной территории и данных предыдущих исследований.

Во время предварительного обследования территории фиксируется (уточняется) следующая информация:

- характер современного использования территории;

- состояние почвенного покрова;

- наличие уклона местности;

- визуально определяемые загрязненные участки (по «выжженной» растительности, наличию на поверхности почв (грунтов) химических веществ в жидком или порошкообразном виде, замасленных пятен);

- особенности расположения источников вредного воздействия на почвы, в том числе наличие утечек или разливов, транспортных коммуникаций;

- наличие подземных инженерных сетей (тепловые, канализационные, электрические и др.);

- другие особенности территории (использование средств защиты растений и/или удобрений (для сельскохозяйственных земель), наличие неиспользуемых, но ранее подвергавшихся загрязнению, земель и другие особенности).

При предварительном обследовании территории для уточнения границ загрязненной территории проводится отбор проб и измерение концентрации в них химических веществ согласно ТКП 17.03-02.

**6.2.3** Определение (уточнение) перечня загрязняющих веществ проводится по результатам сбора и анализа данных о загрязненной территории, данных предыдущих исследований и результатов предварительного обследования территории.

**6.2.4** При детальном обследовании территории выбор участков отбора проб проводится на основании результатов предварительного обследования, требуемой детальности и масштаба работ.

При наличии уклонов местности, поверхностных водотоков на территории или вблизи нее участки отбора проб целесообразно планировать на основе ландшафтно-

геохимического профилирования. В ходе полевых работ схема отбора проб может уточняться.

Отбор проб проводится согласно ТКП 17.03-02.

**6.2.5** Измерения концентрации химических веществ в почвах (грунтах) проводятся:

– средствами измерений, прошедшими процедуру утверждения типа средств измерений, имеющими действующий сертификат утверждения типа средств измерений, и прошедшими поверку в порядке, установленном законодательством об обеспечении единства измерений;

– по методикам выполнения измерений, прошедшим процедуру метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений и включенным в реестр технических нормативных правовых актов и методик выполнения измерений в области охраны окружающей среды.

Если фактическая концентрация химического вещества превышает допустимый уровень на глубине 1,5 м, на загрязненной территории проводятся гидрогеологические изыскания. Глубина бурения скважины определяется с учетом результатов предыдущих изысканий, но должна быть не менее 5 м. Рекомендуемый тип бурения – колонковый. Из гидрогеологических скважин проводится отбор проб грунта и подземных вод.

**6.2.6** При выявлении на пробных площадках загрязнения почв, для уточнения площади загрязненной территории и глубины загрязнения почв, а также объема загрязненных почв (грунтов) осуществляются дополнительные детальные исследования на смежных территориях, а также в нижележащих слоях почвы (грунта).

**6.2.7** Результаты исследований оформляются отчетом, который содержит детальную информацию согласно 6.1.

В отчет включается информация о рекомендуемых методах (технологиях) очистки почв, а также расчеты объемов образующихся отходов, в том числе загрязненных почв (грунтов), и требования к обращению с ними (размеры и месторасположение площадок и (или) контейнеров для временного размещения отходов, требования к этим площадкам и (или) контейнерам, в том числе к их маркировке, требования к транспортировке отходов на обезвреживание и др.).

## **7 Правила выбора методов (технологий) очистки почв**

**7.1** При выборе методов (технологий) очистки почв, необходимо оценивать:

- соответствие наилучшим доступным техническим методам;
- эффективность (ожидаемые результаты очистки почв);
- экологичность (показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образования сточных вод и отходов в процессе очистки почв);
- производительность;
- доступность (стоимость, наличие предложений).

**7.2** На основании детальной информации о почвах (грунтах), загрязненных химическими веществами, и анализа методов (технологий), в том числе указанных в [3] и Приложении В, выбирается наиболее приемлемый метод (технология) очистки почв.

## **8 Правила выполнения работ по экологической реабилитации загрязненной территории**

**8.1** Работы по экологической реабилитации загрязненной территории заключаются в подготовке и реализации плана мероприятий или проектных решений.

**8.2** План мероприятий разрабатывается и утверждается землепользователем и включает:

- детальную информацию о загрязнении почв согласно 6.1, полученную землепользователем от контролирующих (надзорных) органов в рамках осуществления ими контрольной (надзорной) деятельности и/или подготовленную по заказу землепользователя органи-

зациями, выполняющими работы (оказывающими услуги) в области охраны окружающей среды;

– перечень мероприятий, сроки их выполнения, лиц, ответственных за выполнение мероприятий, в том числе:

а) состав работ, последовательность их выполнения, требования к их выполнению и ожидаемые результаты;

б) выявление и ликвидацию/минимизацию источников вредного воздействия на почвы;

в) выбор метода (технологии) очистки почв (при необходимости);

– требования техники безопасности при выполнении работ по экологической реабилитации загрязненной территории, в том числе по ее ограждению, обозначению предупредительными надписями, знаками в зависимости от выбранного метода (технологии) очистки почв;

– значение концентрации химического вещества в почвах (грунтах), которое необходимо достигнуть по результатам выполнения мероприятий;

– план-график проведения наблюдений за состоянием территории после завершения мероприятий.

Для выполнения работ по экологической реабилитации загрязненной территории может разрабатываться специальный проект, если это предусмотрено методом (технологией) очистки почв.

В техническом задании указываются загрязняющие вещества, площадь загрязненной территории, глубина и степень загрязнения почв (согласно детальной информации о почвах (грунтах), загрязненных химическими веществами), выбранный метод (технология) очистки почв и цель экологической реабилитации загрязненной территории.

**8.3** Проектные решения разрабатываются при возведении (реконструкции) объекта строительства на загрязненной территории в составе проектной документации в соответствии с законодательством на основе детальной информации о почвах (грунтах), загрязненных химическими веществами, согласно 6.1.

**8.4** Работы по экологической реабилитации загрязненной территории выполняются после утверждения плана мероприятий или проектной документации.

Работы по экологической реабилитации загрязненной территории выполняются в беснежный и безморозный период, если иное не предусмотрено планом мероприятий или проектной документацией.

Не рекомендуется выполнять работы, связанные с обращением с загрязненными почвами (грунтами), при температуре воздуха 25 °С и выше.

При выполнении работ по экологической реабилитации загрязненной территории не допускается загрязнение окружающей среды на прилегающих и иных территориях.

По окончании работ техника, материалы и оборудование, использованные при проведении работ и контактировавшие с загрязненной почвой (грунтом), тщательно очищаются для предотвращения выноса загрязняющих веществ за пределы загрязненной территории.

Очистка почв производится непосредственно на загрязненной территории либо на месте санкционированного размещения почв (грунтов), загрязненных химическими веществами.

**8.5** После выполнения работ по экологической реабилитации загрязненной территории для оценки качества работ испытательной лабораторией, аккредитованной в национальной системе аккредитации Республики Беларусь в установленном законодательством порядке, выполняются отбор проб и проведение измерений (данные о фактической концентрации химического вещества подтверждаются протоколами проведения измерений). Как правило, для отбора проб и проведения измерений привлекается испытательная лаборатория, производившая отбор проб и измерения, по результатам которых было установлено загрязнение почв на территории, в отношении которой проводится экологическая реабилитация.

## **ТКП 17.12-04-2020**

Места отбора и количество проб определяются исходя из мест отбора и количества проб, исследование которых показало загрязнение почв.

Территория считается реабилитированной при условии, что концентрация химических веществ в почвах (грунтах) не превышает допустимых уровней.

Если фактическая концентрация химического вещества после выполнения работ превышает допустимый уровень, осуществляется анализ причин неэффективности (недостаточной эффективности) выполненных мероприятий, устранение выявленных недостатков (при необходимости – с внесением изменений в план мероприятий или проектные решения) и повторная оценка качества работ по экологической реабилитации загрязненной территории.

**Приложение А**  
(справочное)

**Перечень химических веществ, относящихся к стойким органическим загрязнителям и регулируемых Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, принятой в г. Стокгольме 22 мая 2001 г.**  
(по состоянию на 2019 г.)

**Пестициды**

Альдрин  
Альфа-гексахлорциклогексан и Бета-гексахлорциклогексан (ГХЦГ)  
Гексахлорбензол (ГХБ)  
Гексахлорбутадиен  
Гептахлор  
ДДТ (1,1,1 трихлор-2,2-бис(п-хлорфенил)-этан)  
Дильдрин  
Линдан  
Мирекс  
Токсафен  
Хлордан  
Хлордекон  
Эндосульфан  
Эндрин

**Промышленные химикаты и вещества непреднамеренного производства**

Гексабромдифенил  
Гексабромдифениловый эфир и гептабромдифениловый эфир (коммерческий октабромдифениловый эфир)  
Гексабромциклододекан  
Декабромдифениловый эфир  
Ди-, три-, тетра-, пента-, гекса-, гепта- и октахлорированные нафталины  
Короткоцепные хлорированные парафины  
Пентахлорбензол  
Пентахлорфенол, его соли и эфиры  
Перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли и перфтороктановый сульфонилфторид  
Полихлорированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны (ПХДД/ПХДФ)  
Полихлорированные дифенилы (ПХД)  
Тетрабромдифениловый эфир и пентабромдифениловый эфир (коммерческий пентабромдифениловый эфир)

**Приложение Б**  
(справочное)

**Территории, на которых наиболее вероятно загрязнение почв стойкими органическими загрязнителями**

**Таблица Б.1 – Территории, на которых наиболее вероятно загрязнение почв СОЗ**

Наименование территорий	Наименование СОЗ
Площадки хранения оборудования, материалов, отходов, содержащих ПХД, в том числе бывшие, на которых ранее осуществлялось такое хранение	ПХД, ПХДД/ПХДФ
Площадки установки ПХД-содержащих конденсаторов: батареи статических конденсаторов на подстанциях электрических сетей, тяговых подстанциях, на территории промышленных предприятий, в том числе бывшие, на которых ранее были установлены ПХД-содержащие конденсаторы	ПХД
Места хранения хлорорганических пестицидов, подпадающих под действие [7]	ДДТ, ГХЦГ, линдан, другие хлорорганические пестициды
Места захоронения хлорорганических пестицидов, подпадающих под действие [7] (в том числе после извлечения пестицидов из захоронений)	ДДТ, ГХЦГ, линдан, другие хлорорганические пестициды
Территории промышленных предприятий, где СОЗ используются или использовались в производственном процессе	ПХД, другие СОЗ

**Приложение В**  
(справочное)

**Перечень методов (технологий) очистки почв (грунтов),  
загрязненных стойкими органическими загрязнителями**

**Таблица В.1 – Методы (технологии) очистки почв (грунтов), загрязненных СОЗ**

Название метода (технологии)	Краткое описание	Ограничения по использованию	Доступность, производительность
Биоремедиация	Очистка почв с помощью микроорганизмов-деструкторов СОЗ. Не требуется специальное технологическое оборудование. Может осуществляться на месте загрязнения или после экскавации загрязненной почвы и ее перемещения на специализированную площадку. Экологически безопасна (не образуются токсичные отходы). Сохраняется плодородие почв.	Применима при концентрации СОЗ в почве до 1,6 г/кг. Необходимо создание определенных температурных и влажностных условий. Разрушение СОЗ происходит медленно и неравномерно в связи с исходной контрастностью концентрации ПХД в почве и неоднородностью почвенных условий.	Технология имеется в России, Чехии. Прошла испытания; возможно использование в промышленных масштабах. При загрязнении почвы ПХД в концентрациях, превышающих предельно допустимые концентрации химических веществ в почвах (далее – ПДК) в 10-100 раз, в течение летних 3 месяцев (при регулярном увлажнении почвы) микробная очистка проходит до допустимых уровней. В случае загрязнения почвы в 100-1000 превышений ПДК, почва может быть очищена за несколько летних сезонов. Для очистки почвы площадью 1-10 га необходимый объем микробной суспензии может быть наработан в ферментере в течение недели. Эффективными деструкторами ПХД являются штаммы бактерий <i>Alcaligenes latus</i> ТХД-13, дрожжей <i>Hanssemila californica</i> и другие микроорганизмы.
Фиторемедиация	Очистка почв с помощью растений, способных разрушать СОЗ. Используется на месте загрязнения почв. Не требуется специальное технологическое оборудование. Не требуется экскавация почвы. Экологически безопасная. Сохраняется плодородие почв.	Приемлема на участках с относительно низким уровнем загрязнения почв ПХД (при 225 мг/кг – апробирована). Длительный процесс. Не все растения разрушают СОЗ; разрушение происходит преимущественно вблизи корневой системы.	Пилотные проекты (в США) для удаления остаточных количеств ПХД.
Промывка почвы	Удаление ПХД из почвы химическими методами в реакторе с помощью реагентов. Эффективна для почв с содержанием ПХД до 5%. Осуществляется с помощью пропана, бутана и гексана. Не требуется подогрев.	Чаще используется для промывки трансформаторов. Необходимо оборудование для контроля качества очистки. Большие объемы растворителей. Промывочные растворы должны очищаться или утилизироваться. Рассматривается как предварительная ступень подготовки почв к очистке.	Доступна. Промышленная, но для очистки почв, загрязненных ПХД, используется редко. Использована в Массачусетс, США, в 1988 году для очистки донных отложений с использованием сжиженного бутана.

## Продолжение таблицы В.1

Название метода (технологии)	Краткое описание	Ограничения по использованию	Доступность, производительность
Термическая десорбция	<p>Экстракция СО<sub>2</sub> из почвы посредством выпаривания. Разогрев почвы на месте через сеть скважин (средняя t 500 °С и более). Сбор выделяющихся паров и газа, очистка.</p> <p>Образующиеся отходы не токсичны, например неорганические соли. Активированный уголь может поступать на захоронение в соответствии с нормативами или на переработку.</p>	<p>Технологическое оборудование: скважины для подогрева, для отвода пара и газа, вентиляторы (компрессоры), система очистки отходящих газов (пара); контроль.</p> <p>Сеть скважин должна быть достаточной для равномерного подогрева загрязненного участка (через 2 м и на глубину 4 м – из опыта США).</p> <p>Мощный источник электроэнергии для создания и поддержания высокой температуры. Время очистки на 1 га – несколько месяцев.</p> <p>Ограничение при высокой влажности почвы. Целесообразно применять при площади загрязнения более 1 га.</p> <p>Технология «ex situ» используется чаще всего как первая стадия очистки почв в сочетании с другими технологиями.</p>	<p>Малодоступна. Единственный владелец – TerraTherm, США.</p> <p>Промышленная технология. Использована в США: 4 полномасштабных проекта и 2 пилотных.</p> <p>Технология «ex situ» не используется как самостоятельная на промышленной основе.</p>
Механохимическое де-хлорирование	<p>Загрязненная почва подается в вибрационный реактор, где происходит перемешивание со щелочью, а также спиртами, эфирами и другими донорами водорода.</p> <p>Отходы нетоксичны. Время пребывания в реакторе составляет ≈ 15 мин.</p>	<p>Загрязненная почва первоначально просеивается и высушивается. Требуется очистка отходящих газов: система циклонов, рукавный фильтр, фильтр с активированным углем. Требуется контроль очистки.</p>	<p>Малодоступна.</p> <p>Промышленная, апробирована для очистки почв, загрязненных ДДТ и другими пестицидами. Считается перспективной для очистки почв, загрязненных ПХД.</p> <p>При испытании метода в Новой Зеландии в 2004 г. содержание суммы ДДТ, ДДД и ДДЭ снизилось на 91 %, альдрин — на 89 %, дильдрин — на 70 % и линдана — на 88 %.</p>

## Продолжение таблицы В.1

Название метода (технологии)	Краткое описание	Ограничения по использованию	Доступность, производительность
Катализируемое основанием разложение (КОР)	Удаление ПХД из почвы химическими методами в реакторе. Используется для сильнозагрязненной почвы или жидких отходов (концентрация ПХД до 300 г/кг). Технология включает 2 стадии: термодесорбцию в реакторе, затем разложение основанием. Установка может быть стационарной или мобильной. Возможна очистка от многих загрязнителей. Выбросы относительно невелики. Вероятность образования диоксинов низкая.	Требуется просеивание, измельчение инородных материалов (до 35 мм). Мощность установки 1-3 т в день. Значительные потребности щелочи (от 1 до 20% по весу, зависит от концентрации ПХД). Пожаро- и взрывоопасна. Требуется утилизация образующегося шлама.	На рынке с 1992 г. Имеется ряд модификаций. Запатентована в США, имеются установки в США, Австралии, Мексике, Испании, Чехии. Производительность от 0,1 до 20 т/ч и до 9000 л жидкости за один раз. Концентрация СО <sub>2</sub> слабо влияет на длительность одного цикла переработки. Высокие степени деструкции (99,99-99,9999 %) продемонстрированы для ДДТ, ПХД, ПХФ, ГХБ, ГХЦГ и диоксинов. При испытаниях, прошедших в Новой Зеландии в конце 1990-х гг., концентрация диоксинов снизилась от 1280 до < 0,1 ppb.
Химическое восстановление в газовой фазе	Процесс заключается в термохимическом восстановлении органических соединений. Водород при высокой температуре ( $\geq 850$ °C), низком давлении и в отсутствие кислорода реагирует с хлорорганическими соединениями, восстанавливая их. Образование диоксинов и фуранов исключается. Конечными продуктами являются метан, вода и хлористый водород. Установка может быть стационарной и мобильной. Производительность установки – около 1000 т в год.	Дорогостоящая. Сложная в обслуживании – требует высококвалифицированного персонала. Многостадийная, требуется контроль и химико-аналитическое сопровождение.	Исключительные патентные права принадлежат Bennett Environmental Inc. (Канада). Промышленная; апробирована в Канаде, Австралии. Одобрена Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) для Словакии.
Технология стеклования отходов GeoMelt	Остекловывание почв и осадков посредством пропускания электрического тока. Возможно применение на месте и с предварительной экскавацией почвы.	Большие затраты электроэнергии; возможно образование опасных побочных продуктов; стекловидный материал подлежит хранению.	Малодоступна. Высокотратная промышленная технология, лицензирована в США.

## Продолжение таблицы В.1

Название метода (технологии)	Краткое описание	Ограничения по использованию	Доступность, производительность
Плазменная деструкция PLASCON	Технология основана на использовании плазменной дуги для пиролиза отходов. Отходы вместе с аргоном впрыскиваются в плазменную дугу.	Отходы должны быть в жидком или газообразном состоянии. Используется совместно с дехлорированием или термической десорбцией. Высокозатратна. На 1 т отходов требуется 1000-3000 кВт электроэнергии.	Малодоступна. Промышленная, используется в Австралии. В ходе поверочных испытаний в периодическом режиме были достигнуты степени деструкции 99,9999-99,999999 %. Как и для других плазменных процессов, данные о концентрации неразложившихся исходных соединений в остатках после переработки (кроме газообразных) отсутствуют.
Плазменно-дуговая центробежная установка РАСТ	Плазменно-дуговая центробежная переработка различных типов токсичных отходов с получением остеклованных экологически безопасных шлаков. Пригодна для очистки почв.	Высокозатратна.	Доступна. Установка поставлена в Россию для уничтожения конденсаторов. Промышленная. Владелец Retech Systems LLC, США, производит и поставляет оборудование.

## Библиография

- [1] Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-3
- [2] Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII «Об охране окружающей среды»
- [3] ЭкоНП 17.03.01-001-2020 Охрана окружающей среды и природопользование. Земли (в том числе почвы). Нормативы качества окружающей среды. Дифференцированные нормативы содержания химических веществ в почвах  
Утверждены постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 23 января 2020 г. № 2-Т
- [4] Руководящие принципы разработки национальных стратегий использования мониторинга загрязнения почв в качестве инструмента экологической политики – Европейская экономическая комиссия. Комитет по экологической политике. Рабочая группа по мониторингу и оценке окружающей среды. – Четырнадцатая сессия, Женева, 2013 г.
- [5] Положение о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду, требованиях к составу отчета об оценке воздействия на окружающую среду, требованиях к специалистам, осуществляющим проведение оценки воздействия на окружающую среду  
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2017 г. № 47
- [6] ЭкоНП 17.01.06-001-2017 Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности  
Утверждены постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. № 5-Т
- [7] Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях, принятая в г. Стокгольме 22 мая 2001 г.

Примечание – При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие НПА, ТНПА.

Если ссылочные НПА, ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) НПА, ТНПА.

Если ссылочные НПА, ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку

**ИСПОЛНИТЕЛИ**

Начальник главного управления регулирования обращения с отходами, биологического и ландшафтного разнообразия Минприроды

О.В. Сазонова

Заместитель начальника главного управления регулирования обращения с отходами, биологического и ландшафтного разнообразия – начальник управления биологического и ландшафтного разнообразия Минприроды

Н.И. Свидинский

Заместитель начальника управления биологического и ландшафтного разнообразия главного управления регулирования обращения с отходами, биологического и ландшафтного разнообразия Минприроды

А.Н. Кузьмич