

Образовательный проект
«Проблемы управления отходами»

*Термическое обезвреживание отходов:
реальность и перспективы*

Зрянин Алексей Алексеевич,
*председатель Совета экспертов Ассоциации рециклинга отходов,
координатор технической рабочей группы по разработке справочника НДТ
"Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)".*

Приоритетные направления государственной политики

- ❑ максимальное использование исходных сырья и материалов;
- ❑ предотвращение образования отходов;
- ❑ сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
- ❑ обработка отходов;
- ❑ утилизация отходов;
- ❑ **обезвреживание отходов.**

(Ст. 3 ФЗ «Об отходах производства и потребления»)

Понятие обезвреживания отходов

Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

(Ст. 1 ФЗ «Об отходах производства и потребления»)

Понятие обезвреживания отходов термическим способом

Термическое обезвреживание осуществляется в отношении отходов, содержащих в своем составе органические вещества, с использованием методов сжигания, пиролиза, газификации

(наиболее применяемые в России методы)

(справочник ИТС 9-2015 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)»)

Классы опасности отходов в зависимости от негативного воздействия на ОС

- **I класс** - чрезвычайно опасные отходы;
 - **II класс** - высокоопасные отходы;
 - **III класс** - умеренно опасные отходы;
 - **IV класс** - малоопасные отходы;
 - **V класс** - практически неопасные отходы.
-

Сжигание отходов

Высокотемпературный окислительный метод сжигания горючих отходов или термической (огневой) обработки негорючих отходов высокотемпературным теплоносителем (продуктами сгорания топлива, плазменной струей, расплавом), в результате чего токсичные компоненты подвергаются термическому разложению, окислению и другим химическим превращениям с образованием газов и твердых продуктов или расплава (оксидов металлов, солей и др.)

Пиролиз отходов

Окислительный пиролиз — процесс при частичном сжигании отходов или непосредственном контакте с продуктами сгорания топлива, в результате чего образуется твердый углеродистый остаток (кокс), который можно использовать, например, в качестве твердого топлива.

Сухой пиролиз – процесс без доступа окислителя, в результате чего образуются пиролизный газ с высокой теплотой сгорания, жидкие продукты и твердый углеродистый остаток. Пиролизный газ обычно сжигают в топочных устройствах.

Газификация отходов

Процесс термической обработки отходов окислителем (воздухом, кислородом, водяным паром, углекислым газом или их смесью) с расходом ниже стехиометрического, с получением генераторного газа (синтез-газа) и твердого или расплавленного минерального продукта, которые могут использоваться как топливо и химическое сырьё.

В сравнении с методом сжигания отходов происходит сокращение выбросов золы и сернистых соединений в атмосферу.

Установки для сжигания отходов

Типовая схема



Основные типы печей для сжигания ОТХОДОВ

- Слоевые печи
 - Печи с жидкой ванной расплава
 - Барабанные вращающиеся печи
 - Шахтные печи
 - Циклонные печи
 - Реакторы кипящего слоя
-

Типы газоочистных установок

- Пылеосадительная камера
 - Циклон
 - Батарейный циклон
 - Угольный фильтр
 - Рукавный фильтр
 - Центробежный скруббер
 - Электрофильтр
-

Особенности сферы деятельности по термическому обезвреживанию отходов

- Наличие **существенных экологических аспектов**
 - Наличие **экологических проблем**
 - **Межотраслевой характер деятельности** как по термическому обезвреживанию отходов, так и по обращению с отходами в целом
 - **Разнообразие исходного сырья** – широкий диапазон обезвреживаемых отходов, охватывающий все классы опасности и значительное число групп отходов
 - **Многообразие технологических решений** в зависимости от особенностей производственных процессов и обращения с отходами в различных отраслях экономики
 - Отсутствие специальных механизмов **правового регулирования**
-

Существенные экологические аспекты термического обезвреживания отходов

- выбросы в атмосферу;
- потребление энергоресурсов.

Являются взаимосвязанными и существенно зависят:

- от групп видов обезвреживаемых отходов;
 - от организации сбора и ритмичности поставки отходов на обезвреживание;
 - от эффективности газоочистки.
-

Основные экологические проблемы при термическом обезвреживании отходов

- **Ресурсосбережения** – низкий уровень организации предварительного отбора ВМР (раздельного сбора отходов) и использования вторичных энергетических ресурсов;
 - **Технико-технологические** – неоднородный, меняющийся и трудно контролируемый состав исходного сырья (отходов), высокая вероятность несоблюдения установленных нормативов выбросов и состава вторичных отходов;
 - **Финансово-экономические** – относительно высокие и непроизводительные затраты на обезвреживание и организацию производственного экологического контроля в отсутствие эффективного механизма стимулирования; необоснованно низкая стоимость и неэффективный контроль захоронения отходов;
 - **Социально-психологические** – негативное восприятие деятельности по термическому обезвреживанию отходов как среди населения, так и в органах власти.
-

Межотраслевой характер деятельности

- отраслевое объединение предприятий по термическому обезвреживанию отходов и единые механизмы регулирования их деятельности отсутствуют;
 - выбор технологий термического обезвреживания отходов зависит от групп видов обезвреживаемых отходов, образующихся в различных отраслях экономики;
 - результаты применения одинаковых технологий для обезвреживания одинаковых групп видов отходов в различных отраслях экономики могут различаться (специфика образования и состава отходов, организации их сбора, накопления, предварительной обработки и т.п.).
-

Разнообразие исходного сырья (отходов)

- по классу опасности: от чрезвычайно опасных (I класс опасности) до практически неопасных (V класс опасности);
 - по агрегатному состоянию: твёрдые, пастообразные, жидкие;
 - по источникам образования: жизнедеятельность населения, коммунальное хозяйство, производственная деятельность;
 - по составу: от многокомпонентных (ТКО) до отходов производства одного вида, но с различными физическими свойствами и химическим составом.
-

Многообразие технологических решений

- ❑ Методы обезвреживания:
 - ❑ сжигание,
 - ❑ пиролиз (низко- и высокотемпературный),
 - ❑ газификация,
 - ❑ плазменный метод
- ❑ Сочетание различных методов
- ❑ Вспомогательные процессы:
 - ❑ накопление (хранение) и предварительная подготовка обезвреживаемых отходов;
 - ❑ выбор и подготовка потребляемых материалов и топлива;
 - ❑ методы предотвращения и сокращения эмиссий и образования отходов;
 - ❑ способы утилизации вторичных энергетических ресурсов.

Специальное правовое регулирование

- В России специальное правовое регулирование в сфере термического обезвреживания отходов отсутствует.
 - В европейском законодательстве:
 - Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2000/76/ЕС «О сжигании отходов»;
 - Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2008/1/ЕС «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений»;
 - Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2010/75/ЕС «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль загрязнений)»
-

Законодательная база для перехода на принципы НДТ в России

- ❑ Федеральный закон от 21.07.2014 №219-ФЗ (ред. от 28.12.2017) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- ❑ Федеральный закон от 31.12.2014 г. №488-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «О промышленной политике в Российской Федерации»;
- ❑ Пост. Правительства РФ от 23.12.2014 г. №1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»;
- ❑ Пост. Правительства РФ от 28.09.2015 г. №1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих НВОС, к объектам I, II, III и IV категории»
- ❑ Расп. Правительства РФ от 19.03.2014 г. №398-р (комплекс мер, направленных на переход на принципы НДТ);
- ❑ Расп. Правительства РФ от 31.10.2014 г. №2178-р (график создания отраслевых справочников НДТ).

Основные законодательные понятия в сфере применения НДТ

- **наилучшая доступная технология** - технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения;
 - **комплексное экологическое разрешение** - документ, который выдается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, и содержит обязательные для выполнения требования в области охраны окружающей среды;
-

Основные законодательные понятия в сфере применения НДТ

- **технологические нормативы** - нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, нормативы допустимых физических воздействий, которые устанавливаются с применением технологических показателей;
 - **технологические показатели** - показатели концентрации загрязняющих веществ, объема и (или) массы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования отходов производства и потребления, потребления воды и использования энергетических ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги;
 - **технические нормативы** - нормативы, которые установлены в отношении двигателей передвижных источников загрязнения окружающей среды в соответствии с уровнями допустимого воздействия на окружающую среду.
-

Справочники НДТ в области обращения с отходами

- Справочник ИТС 9-2015 «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)»
- Справочник ИТС 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов))»
- Справочник ИТС 17-2016 «Размещение отходов производства и потребления»

Статус справочников НДТ – документ по стандартизации

Технологии термического обезвреживания (воздействия), не рассматриваемые в справочнике ИТС 9-2015

- технологии обезвреживания отходов, в процессе применения которых используются методы термического воздействия, не приводящие к деструкции обезвреживаемых отходов (сушка, дистилляция и т.п.);
 - технологии термического обезвреживания отходов, являющиеся неотъемлемым подпроцессом технологического процесса производства отраслевой продукции на предприятиях (пример: сжигание хлорорганических отходов при производстве соляной кислоты);
 - технологии термической утилизации отходов, основной целью которых является использование отходов в качестве альтернативных источников топлива для получения тепла и энергии и/или производства продукции.
-

Основные результаты обработки исходной информации

- ❑ Получено около 100 заполненных анкет
 - ❑ Основной используемый в России метод – сжигание
 - ❑ Мощность применяемого оборудования - от 0,05 до 6 т/час обезвреживаемых отходов
 - ❑ Основное применяемое оборудование - установки относительно невысокой мощности типа «ИН» ЗАО «Турмалин» (44%), «КТО» ЗАО «Безопасные технологии» (19%) и «Форсаж» ООО «ЭКОсервис-НЕФТЕГАЗ» (14%)
 - ❑ Мусоросжигательные заводы: 7 ед. мощностью от 18 (3) до 48 т/час
 - ❑ Положительные заключения ГЭЭ – имеются (на базовые технологии)
 - ❑ К НДТ были отнесены отдельные технологические процессы и методы обращения с отходами
-

Мусоросжигательные заводы в ЕС

№ п/п	Страна	Количество заводов	Средняя мощность, т/ч
1	Австрия	8	20
2	Бельгия	18	20
3	Великобритания	21	24
4	Венгрия	1	60
5	Германия	73	36
6	Дания	31	16
7	Италия	51	14
8	Испания	10	24
9	Люксембург	1	16
10	Нидерланды	11	62
11	Норвегия	13	11
12	Португалия	3	68
13	Франция	127	15
14	Чехия	3	40
15	Швейцария	28	16
16	Швеция	30	22
ИТОГО		429	

Принцип, реализуемый в зарубежных странах

Не сжигать то, что можно переработать,
не захоранивать то, что можно сжечь,
а сжигать так, чтобы это было безопасно
для окружающей среды

Сравнение уровней выбросов с европейскими показателями

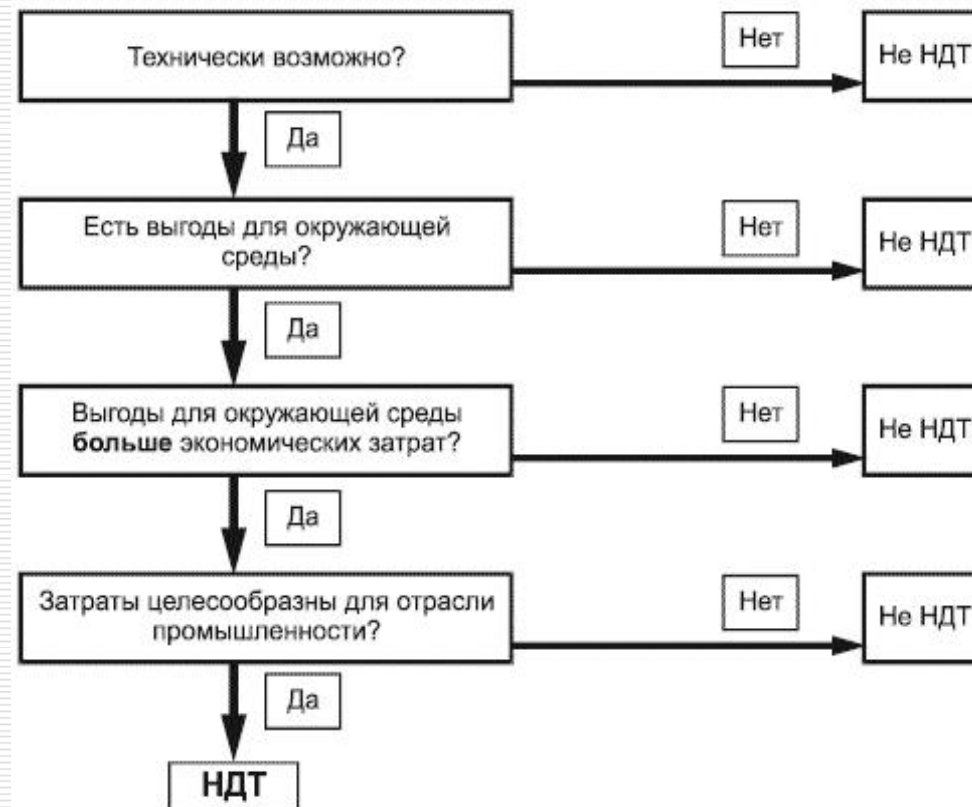
№ п/п	Перечень технологических показателей	Уровни выбросов в соответствии с данными анкет, мг/м ³	Европейские технологические показатели (по Европейскому справочнику НДТ), мг/м ³
1	NOx	30-100	200
2	серы диоксид	1-40	50
3	углерода оксид	5-30	50
4	углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	1-10	-
5	углерод (сажа)	<10	10
6	взвешенные вещества	1-5	10
7	бензапирен, нг/м ³	0,001	-
8	хлористый водород	1-8	10
9	фтористый водород	< 1	1
10	диоксины	0,01-0,05 нг/м ³	0,1 нг/м ³
11	ртуть и ее соединения	0,001-0,02	0,05
12	Cd + Tl	0,001-0,03	0,05
13	тяжелые металлы (Σ остальных)	0,005-0,05	0,5

Технологические процессы, рассматриваемые в качестве НДТ

- прием поступающих на обезвреживание отходов;
 - хранение (накопление) обезвреживаемых отходов;
 - предварительная подготовка отходов (сырья);
 - технологические процессы, применяемые непосредственно на этапе термического обезвреживания;
 - энергоэффективность;
 - теплоиспользование;
 - технологии очистки газообразных продуктов сгорания;
 - обезвреживание и удаление остатков, образующихся при очистке газообразных продуктов сгорания;
 - мониторинг (производственный контроль) и регулирование выбросов;
 - контроль и обработка сточных вод;
 - обращение со шлаками и зольными остатками, образующимися в результате сжигания.
-

Принятие решения по НДТ

Возможный логический подход



Этапы внедрения НДТ

1. Разработка и публикация справочников НДТ
 2. Утверждение технологических показателей выбросов, сбросов НДТ
 3. Формирование перечня предприятий, относящихся к I категории (значительное НВОС)
 4. Разработка предприятиями программ повышения экологической эффективности
 5. Одобрение программ межведомственной комиссией
 6. Положительное заключение ГЭЭ на материалы обоснования комплексного экологического разрешения
 7. Выдача предприятию комплексного экологического разрешения (КЭР)
-

Предприятия I категории в сфере термического обезвреживания отходов

- по обработке и утилизации отходов в части, касающейся обезвреживания отходов производства и потребления с применением оборудования и (или) установок:
 - по обезвреживанию отходов производства и потребления I - III классов опасности, включая пестициды и агрохимикаты, пришедшие в негодность и (или) запрещенные к применению;
 - по обезвреживанию отходов производства и потребления IV и V классов опасности (с проектной мощностью 3 тонны в час и более);
 - по обработке и утилизации отходов в части, касающейся обеззараживания и (или) обезвреживания биологических и медицинских отходов (с проектной мощностью 10 тонн в сутки и более);
-

Сроки реализации программ повышения экологической эффективности

- ❑ Не могут превышать **7 лет** и не подлежат продлению для основной части объектов.
 - ❑ Могут быть увеличены **до 14 лет** для следующих объектов:
 - градообразующих организаций;
 - имеющих численность работников более 5 тыс. человек;
 - ФГУП;
 - ОАО, акции которых находятся в федеральной собственности и которые осуществляют производство, имеющее стратегическое значение для обеспечения обороноспособности и безопасности государства.
-

Предпосылки для развития сферы термического обезвреживания ОТХОДОВ

- ❑ Повышение требований к обустройству полигонов для захоронения отходов – рост стоимости услуг
 - ❑ Исчерпание возможностей для размещения объектов захоронения отходов в пригородной зоне крупных городов – рост плеча перевозок и их стоимости
 - ❑ Существенные затраты на сбор и обработку ВМР при низких ценах реализации ВМР – медленные темпы развития рынка ВМР
 - ❑ Документы ПРФ: Постановление от 28.02.2017 №240, распоряжения от 28.02.2017 №354-р, №355-р – развитие и поддержка генерирующих объектов на основе сжигания ТКО (4 МСЗ в Московской области и 1 МСЗ в Татарстане)
-

СТРАТЕГИЯ

развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года (утв. расп. ПРФ от 25.01.2018 №84-р)

- создание сети многофункциональных комплексов по промышленному обезвреживанию различных групп отходов I - II классов опасности, медицинских отходов, обработанных пестицидов и агрохимикатов, иловых осадков сточных вод;
 - развитие системы экотехнопарков - разработка и внедрение инновационных технологий ;
 - сжигание горючих не утилизируемых отходов с использованием тепла уходящих газов для выработки энергии, а также использование в качестве альтернативных источников энергии на цементных заводах;
 - использование золы и шлаков с объектов термообезвреживания отходов, прошедших гидрозолоудаление, в качестве инертного материала;
 - выработка финансово-экономического механизма государственной поддержки и стимулирования.
-