

Введение в проблему управления промышленными отходами III – V классов опасности (ПО₃₋₅)

Ласкин Борис Михайлович, д.т.н., профессор, заместитель генерального директора по науке (общая химия) АО «РНЦ «Прикладная химия (ГИПХ)»

25 октября 2021 г.

Отходы производства и потребления

- вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с N 89-ФЗ (в редакции 14.06.2020 г).

В России отходы классифицируются в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО), содержащим несколько тысяч наименований. В классификации отображается: состав отходов, источник, агрегатное состояние и физическая форма, а также класс опасности.

Классификация отходов

По происхождению отходы разделяют на:

- - коммунальные,
- - промышленные,
- - медицинские,
- - военные,
- - радиоактивные.

По опасному воздействию на природную среду все отходы делят на 5 классов:

- 1 класс - чрезвычайно опасные;
- 2 класс – высоко опасные;
- 3 класс - умеренно опасные;
- 4 класс – малоопасные;
- 5 класс - практически неопасные;

Термины

- **Твердые коммунальные отходы (ТКО)**- отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами (юрлицами) помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. ТКО не являются объектом нашего внимания.
- **Промышленные отходы (отходы производства)** — это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства, а также образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения в данном производстве. 2.2 Вскрышные породы, образующиеся при добыче полезных ископаемых, отходы сельского хозяйства, твердые вещества, улавливаемые при очистке отходящих технологических газов и сточных вод, и т. д.

Термины

Обращение с отходами (за рубежом используют термин **управление отходами**) - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, уменьшению массы отходов, включая сжигание, размещению отходов.

Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (**продукции**), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (**рециклинг**), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (**регенерация**), извлечение полезных компонентов для их повторного применения (**рекуперация**).

Законом допускается относить к термину утилизации отходов использование ТКО в качестве возобновляемого источника энергии, но только после извлечения из них полезных компонентов.

Национальные операторы по управлению отходами

В связи с социальной значимостью и известными резонансными событиями 2018-2020г.г. в последнюю редакцию ФЗ №-89 введены новые субъекты хозяйствования в области обращения с отходами:

- оператор по обращению с ТКО;**
- региональный оператор по обращению с ТКО,**
- российский экологический оператор ТКО**
- федеральный оператор по обращению с отходами I и II классов опасности**

Для управления и обращения ТКО Указом Президента РФ от 14 января 2019 г. N 8 была создана компания "Российский экологический оператор"

Управления и обращения с промышленными отходами I и II классов было поручено ФГУП "РосРАО» (Распоряжение Правительства РФ от 14 ноября 2019 г. № 2684-р).

В рассматриваемой проблеме PO_{3-5} можно выделить 5 аспектов

1 – масштаб (количества)

2 – экологический

3 – экономический аспект

4 – технологический

5 – правовой

Масштаб проблемы ПО₃₋₅

По данным Росстата на территории РФ к настоящему времени накоплено более **40 млрд. тонн** промышленных и коммунальных отходов, под размещение которых, по экспертным оценкам, занято от **4 до 7 млн га** земли.

Темп образования новых неутилизованных отходов составляет **7% в год** или **6,0 – 7,0 млрд. т/г**. Более **90-93 %** отходов образуется на предприятиях добывающего сектора экономики. Остальные **7-10%** отходов образуются в других секторах экономики

Основными видами ПО₃₋₅ в добывающих отраслях промышленности являются (90-93% ПО₃₋₅):

1. отходы, образующиеся при добыче строительных материалов – карбонатов, природного гипса, гранитного щебня, песка и т.п.,
2. отходы, образующиеся при добыче сырья для черной и цветной металлургии (известняки, мел, песок, глина),
3. отходы, образующиеся при добыче минеральных солей, фосфорных удобрений и глинозема для алюминиевой промышленности,
4. отходы, образующиеся при добыче и переработке горючих сланцев.
5. нефтешламы при добыче, транспортировке и переработке нефти,
6. отходы угледобычи,
7. отходы вскрышных пород при добыче алмазов,

Основными видами ПО_{3.5} в перерабатывающих отраслях промышленности являются:

8. шлаки и зола котельных и теплоэлектростанций,
9. шлаки черной и цветной металлургии,
10. сульфатно-кальциевые (гипс) (фосфогипс, фторгипс, титаногипс, борогипс и другие),
11. термофосфорные шлаки,
12. отходы черных и цветных металлов в машиностроении и смежных отраслях промышленности, в том числе пиритные (колчеданные) огарки,
13. отходы в электронной и электротехнической промышленности,
14. отходы в агропромышленном комплексе,
15. отходы лесного хозяйства и деревопереработки,
16. отходы переработки и использования полимерных композиционных материалов, включая резинотехнические изделия,
17. отходы ряда других отраслей промышленности.

Экологические аспекты ПО₃₋₅

Твердые ПО₃₋₅, в основном, складываются на открытый грунт, занимая при этом, как отмечалось выше, от 4 до 7 млн га земель общехозяйственного, в том числе сельскохозяйственного назначения, а иногда занимают плодородные земли.

Отдельные виды твердых ПО, содержащие тяжелые и цветные металлы - шлаки и зола ТЭС, шлаки черной и цветной металлургии, термофосфорные шлаки, пиритные (колчеданные) огарки и др., под действием ливневых и паводковых вод изменяют свой химический и фазовый состав минеральных составляющих.

Экономический аспект ПО₃₋₅

Согласно данным Росприроднадзора, в 2018 г. в стране образовалось 6 млрд тонн промышленных и бытовых отходов.

Повторно было использовано ~3,5 млрд тонн отходов, ~ 2,5 млрд тонн было отправлено на хранение или захоронение.

Отношение объемов использования и обезвреживания отходов с выросло с 40% в 2006 г. до 60% в 2018г.

При этом объем отправки отходов на полигоны для хранения и захоронения остается стабильным - в среднем 2,5 – 2,7 млрд. тонн в год.

На долю добывающего сектора промышленности приходится 86-87% от общего объема образованных в РФ отходов в 2018 г., в том числе 62% было образовано при добыче угля, 18% - при добыче металлических руд.

При этом повторно используется около 60%.

Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО)

Субъект федерации	Количество полигонов	Субъект федерации	Количество полигонов
<u>Алтайский край</u>	(45)	<u>Псковская область</u>	(18)
<u>Амурская область</u>	(18)	<u>Республика Адыгея</u>	(1)
<u>Архангельская область</u>	(57)	<u>Республика Алтай</u>	(10)
<u>Астраханская область</u>	(10)	<u>Республика Башкортостан</u>	(133)
<u>Белгородская область</u>	(36)	<u>Республика Бурятия</u>	(58)
Брянская область	(22)	<u>Республика Дагестан</u>	(4)
<u>Владимирская область</u>	(11)	<u>Республика Ингушетия</u>	(1)
<u>Волгоградская область</u>	(34)	<u>Республика Калмыкия</u>	(1)
<u>Вологодская область</u>	(64)	<u>Республика Карелия</u>	(83)
<u>Воронежская область</u>	(33)	<u>Республика Коми</u>	(105)
<u>Еврейская автономная область</u>	(4)	<u>Республика Крым</u>	(12)
Забайкальский край	(57)	<u>Республика Марий Эл</u>	(22)

Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО)

<u>Ивановская область</u>	(22)	<u>Республика Мордовия</u>	(15)
<u>Иркутская область</u>	(214)	<u>Республика Саха (Якутия)</u>	(549)
<u>Кабардино-Балкария</u>	(4)	<u>Респуб. Северная Осетия - Алания</u>	(8)
<u>Калининградская область</u>	(10)	<u>Республика Татарстан</u>	(88)
<u>Калужская область</u>	(18)	<u>Республика Тыва</u>	(3)
<u>Камчатский край</u>	(31)	<u>Республика Хакасия</u>	(44)
<u>Карачаево-Черкессия</u>	(13)	<u>Ростовская область</u>	(56)
<u>Кемеровская область</u>	(466)	<u>Рязанская область</u>	(42)
<u>Кировская область</u>	(79)	<u>Самарская область</u>	(91)
<u>Костромская область</u>	(17)	<u>Санкт-Петербург</u>	(3)
<u>Краснодарский край</u>	(86)	<u>Саратовская область</u>	(108)
<u>Красноярский край</u>	(155)	<u>Сахалинская область</u>	(56)
<u>Курганская область</u>	(25)	<u>Свердловская область</u>	(213)
<u>Курская область</u>	(28)	<u>Смоленская область</u>	(32)

Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО)

<u>Ленинградская область</u>	(36)	<u>Ставропольский край</u>	(24)
<u>Липецкая область</u>	(28)	<u>Тамбовская область</u>	(26)
<u>Магаданская область</u>	(63)	<u>Тверская область</u>	(14)
<u>Московская область</u>	(30)	<u>Томская область</u>	(219)
<u>Мурманская область</u>	(86)	<u>Тульская область</u>	(48)
<u>Ненецкий автономный округ</u>	(46)	<u>Тюменская область</u>	(51)
<u>Нижегородская область</u>	(49)	<u>Удмуртская Республика</u>	(27)
<u>Новгородская область</u>	(23)	<u>Ульяновская область</u>	(21)
<u>Новосибирская область</u>	(40)	<u>Хабаровский край</u>	(65)
<u>Омская область</u>	(17)	<u>Ханты-Мансийский АО - Югра</u>	(780)
<u>Оренбургская область</u>	(64)	<u>Челябинская область</u>	(130)
<u>Орловская область</u>	(37)	<u>Чеченская Республика</u>	(6)
<u>Пензенская область</u>	(32)	<u>Чувашская Республика</u>	(37)
<u>Пермский край</u>	(101)	<u>Чукотский автономный округ</u>	(29)
<u>Приморский край</u>	(84)	<u>Ямало-Ненецкий АО</u>	(172)
		<u>Ярославская область</u>	(32)
Всего объектов ГРОРО в 85 субъектов РФ (2020г), в т.ч. в 15 субъектов РФ			5967 3576

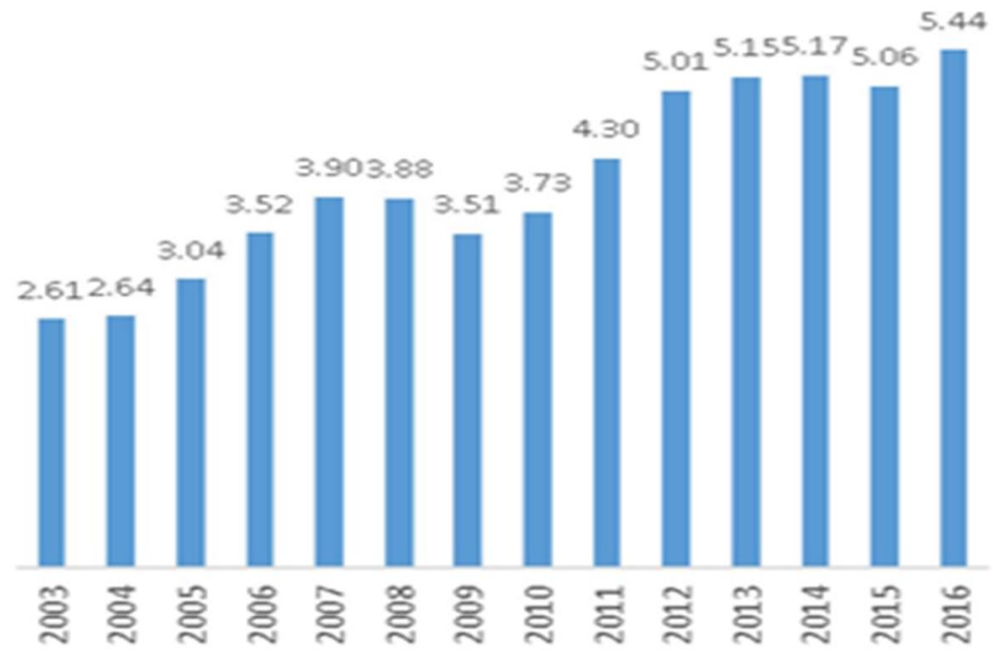


Рис. 1. Образование отходов в РФ в 2003-2016 гг., млрд. т/г



Рис. 2. Использование и обезвреживание отходов в РФ 2003-2016 гг., млрд тонн. т/г

Сводная таблица показателей российской отрасли обращения с отходами

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Образование отходов							
- объем образования, млрд. тонн	5,01	5,15	5,17	5,06	5,44	5,80	6,1
- изменение объемов образования, %	16,4	2,9	0,3	-2,1	7,5	6,6	5,2
Структура образования отходов по классам опасности							
- неопасные отходы (IV-V класс), млрд тонн	4,89	5,03	5,05	4,95	5,34		
- опасные отходы (I-III класс), млрд .тонн	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,12	0,13
- доля опасных отходов в общем объеме образования, %	2,2	2,3	2,3	2,2	1,8	2,1	2,2
Обращение с отходами							
- размещение (хранение и захоронение), млрд тонн	2,92	4,95	2,95	2,33	2,62	2,80	3,2
- использование и обезвреживание, млрд тонн	2,35	2,04	2,36	2,69	3,24	3,00	2,90
в т.ч. использование, млрд тонн	-	-	2,34	2,67	3,23	3,00	2,90
- изменение объемов использования и обезвреживания, %	18,0	-13,0	15,3	13,9	20,8	22,0	21,5
- отношение использованных и обезвреженных отходов к объему образования, %	46,9	39,6	45,6	53,2	59,6	59,8	61,0

Финансовые показатели деятельности предприятий, занимающихся обработкой вторичного сырья*

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Обработка вторичного сырья						
Прибыль (убыток) до налогообложения, млн. руб.	-312	-51	3 106	1 170	2 697	2 854
Выручка от продаж (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей), млн руб.	197 021	177 385	210 747	228 397	245 077	258 000
Рентабельность, %	-0,2%	0,0%	1,5%	0,5%	1,1%	1,6
Обработка отходов и лома черных металлов						
Прибыль (убыток) до налогообложения, млн руб.	-282	430	2 916	1 081	1 836	2200
Выручка от продаж (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей), млн руб.	144 715	141 671	175 536	179 912	183 435	223 000
Рентабельность, %	-0,2	0,3	1,7	0,6	1,0	1.1
Обработка отходов и лома цветных металлов						
Прибыль (убыток) до налогообложения, млн руб.	-369	-266	362	-16	565	478
Выручка от продаж (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей), млн руб.	35 483	21 259	23 616	36 354	40 883	
Рентабельность, %	-1,0%	-1,2%	1,5%	0.2	1,4	1,5
Обработка неметаллических отходов и лома						
Прибыль (убыток) до налогообложения, млн руб.	-178	-14	-226	71	296	301
Выручка от продаж (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей), млн руб.	3 663	5 280	5 601	8 415	9 102	9 870
Рентабельность, %	-4,9	-0,3	-4,0	0,8	3,3	2,5

Сводная таблица показателей рынка отдельных видов отходов и продуктов их переработки в 2017 г.

Вид сырья	Макулатура	Стекло	Резиносодержащие отходы	Пластики
Ресурсная база	Бумажные отходы	Тара, листовое и пр. стекло	Шины, покрышки, камеры автомобильные	Все виды пластиков, включая упаковку
Образование пригодного для переработки сырья	12000	4000	729	3600
Сбор	3230	1130	95	350
Коэффициент извлечения	27%	28%	13%	10%
Рыночные показатели базовых продуктов переработки	Сортированная макулатура	Стеклобой (в т.ч. необработанный)	Резиновая крошка***	Дробленка, хлопья, гранулят и т.п.*
Объем производства вторичного сырья**	3230	1130	66	350
Экспорт	349	0,2	0,5	12
Импорт	34	62,7	10,4	23
Расчетное потребление вторичного сырья на внутреннем рынке	2915	1193	76,2	361

Выводы по проблеме ПО

Приведенные выше данные в сопоставлении с мировым опытом позволяют сделать вывод, что Россия пока критично отстает от развитых стран по уровню выборки и вторичной переработки отходов (10-30% против более чем 60% в странах Западной Европы, США, Японии). Однако в последние несколько лет прослеживаются позитивные тенденции. Сложившаяся за многие десятилетия система обращения с отходами на территории РФ требует коренной перестройки от повсеместного захоронения в пользу эффективно применяемых в мировой экономике технологий ресурсосбережения, обработки, утилизации и обезвреживания отходов.

Стратегия развития отрасли

Правительство РФ 25 января 2018г своим Распоряжением № 84-р приняло **«Стратегию развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года»** (далее – Стратегия), которая положила начало реформе обращения с отходами и формированию новой отрасли промышленности. Стратегия является основой для формирования и реализации государственной промышленной и научно-технологической политики и направлена на формирование и перспективное развитие новой отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов.

Стратегия основана на следующих приоритетах

- максимальное использование исходных сырья и материалов;
- предотвращение образования отходов;
- сокращение удельного образования отходов и снижение класса опасности;
- переработка и использование отходов в качестве вторичного сырья;
- обезвреживание отходов;
- формирование комплексной системы обращения с отходами на федеральном, региональном и местном уровнях, основанной на иерархии приоритетов обращения с отходами;
- создание условий для привлечения инвестиций в отрасль промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов;
- повышение ресурсного потенциала, уровня извлечения ценных компонентов из отходов;
- увеличение в общем товарообороте доли продукции, произведенной с применением вторичного сырья, полученного в процессе обработки и утилизации отходов;
- проведение политики импортозамещения технологий и оборудования по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов.

Основные направления деятельности по управлению промышленными отходами 3-5 классов опасности

1. Создание государственной информационной системы учета и контроля за обращением с промышленными отходами 3-5 классов опасности;
2. Разработка положения о сборе сведений о промышленных отходах 3-5 классов опасности;
3. Создание реестра промышленных предприятий РФ, на которых образуются и складировуются отходы 3-5 классов опасности.
4. Сбор сведений о количестве и составе промышленных отходов, складированных на территории России.
5. Исследование состава и определение количества промышленных отходов для объектов складирования с неизвестными данными.
6. Классификация промышленных отходов по направлениям потенциальной переработки.

Основные направления деятельности по управлению промышленными отходами 3-5 классов опасности (продолжение)

7. Разработка процессов и технологий извлечения сырьевых компонентов из отходов для возвращения в производственный цикл предприятий.
8. Разработка процессов и технологий использования отходов и/или сырьевых компонентов из отходов в индустрии строительных материалов и дорожном строительстве.
9. Разработка технологий депонирования остаточной части отходов, после извлечения из них ценных сырьевых компонентов.
10. Обследование и сбор сведений о степени загрязнения грунта, почвы, грунтовых вод на территориях, прилегающих к местам складирования промышленных отходов 3-5 класса опасности.
11. Разработка процессов и технологий обезвреживания грунта, почвы и грунтовых вод локальных территорий, на которых складировуются ПО.
12. Разработка предложений федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному в области государственного регулирования тарифов, по установлению тарифов на услуги федерального оператора.

Благодарю
за
внимание!