

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ

Лектор: Жақыпов Әлібек Серікұлы

Тел: +7 705 660 69 63

e-mail: Alibek.Zhakypov@kaznu.edu.kz

6 лекция

«Образование и переработка Твердых бытовых отходов (ТБО)»

Цель лекции: сформировать у студентов представление о составе и источниках образования твердых бытовых отходов, основных способах их утилизации, требованиях к полигонам, комплексной сортировке, биотермическом компостировании и мусоросжигании.

Задачи лекции:

1. Дать определение твердых бытовых отходов и охарактеризовать их состав, источники образования и опасные компоненты.
2. Показать влияние факторов уровня развития региона, культуры потребления и других условий на количество и состав ТБО.
3. Рассмотреть основные способы утилизации ТБО складирование на полигонах, комплексную сортировку, биотермическое компостирование и мусоросжигание.
4. Описать требования к устройству и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов.
5. Раскрыть содержание комплексной сортировки ТБО и особенности сортировки промышленных отходов.
6. Охарактеризовать биотермическое компостирование, долю компостируемой части ТБО и ограничения этого метода
7. Объяснить цели и результаты мусоросжигания, перечислить продукты утилизации и показать его роль как природоохранной технологии

План лекции

- 1 Понятие твердых бытовых отходов
 - 1.1 Определение ТБО и их место среди отходов потребления
 - 1.2 Состав ТБО основные группы материалов
 - 1.3 Источники образования ТБО в городской и иной среде
- 2 Факторы, влияющие на состав и количество ТБО
 - 2.1 Уровень развития страны и региона
 - 2.2 Культурный уровень населения, обычаи, сезонные особенности
 - 2.3 Опасные компоненты в составе бытовых отходов и их влияние на окружающую среду
- 3 Основные способы утилизации твердых бытовых отходов
 - 3.1 Складирование отходов на полигонах
 - 3.2 Комплексная сортировка с утилизацией выделенных компонентов
 - 3.3 Биотермическое компостирование

- 3.4 Мусоросжигание
- 4 Полигоны твердых бытовых отходов
 - 4.1 Требования к выбору участка и гидрогеологическим условиям
 - 4.2 Обеспечение изоляции отходов грунтом и инертными материалами
 - 4.3 Механизация работ и организация эксплуатации полигона
- 5 Комплексная сортировка бытовых и промышленных отходов
 - 5.1 Цели и результаты комплексной сортировки ТБО
 - 5.2 Выделяемые утильные компоненты металл, бумага, пластмасса, стекло, пищевые и горючие отходы, текстиль
 - 5.3 Особенности сортировки промышленных отходов однородность, низкая влажность, возможность механизации
- 6 Биотермическое компостирование ТБО
 - 6.1 Сущность биотермической переработки и получение компоста
 - 6.2 Доля компостируемой части ТБО и судьба некомпостируемого остатка
 - 6.3 Экологические и экономические ограничения компостирования
- 7 Мусоросжигание как способ переработки ТБО
 - 7.1 Цели мусоросжигания обезвреживание отходов и ликвидация свалок
 - 7.2 Продукты утилизации тепло, электроэнергия, металлы, облицовочная плитка, гранулированный шлак
 - 7.3 Характеристика мусоросжигания как безотходного и экологически «чистого» способа переработки ТБО и его распространение в мировой практике

лекция
«Образование и переработка Твердых бытовых отходов (ТБО)»

Твёрдые бытовые отходы (ТБО, бытовой мусор) — непригодные для дальнейшего использования пищевые продукты и предметы быта или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления.



Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. Количество ТБО в СНГ составляет около 100 млн тонн/год.



Состав твёрдых бытовых отходов зависит от многих факторов: уровня развития страны и региона, культурного уровня населения и его обычаев, времени года и других причин. Более трети ТБО составляют упаковочные материалы, количество которых непрерывно увеличивается. ТБО характеризуются многокомпонентностью и неоднородностью состава, малой плотностью и нестабильностью (способностью к загниванию). Источниками образования ТБО могут быть как жилые, так и общественные здания, торговые, зрелищные, спортивные и другие предприятия. В зарубежной практике названию "ТБО" соответствует термин "твердые муниципальные отходы" (Municipal Solid Waste).



Твердые отходы характеризуются разнообразием состава и неоднородностью. Источниками, производящими мусор, являются жилые, промышленные, хозяйственные и коммерческие объекты. Группа ТБО формируется такими материалами:

- бумажная и картонная продукция;
- металлы;
- пластик;
- пищевые отходы;
- древесные изделия;
- ткани;
- стеклянные осколки;
- резина и прочие элементы.



Кроме этого, существует ряд опасных для здоровья веществ, которые наносят наибольший вред окружающей среде. Это батарейки, косметика, электроприборы и бытовая техника, красители, медицинские отходы, пестициды, лакокрасочные изделия, удобрения, химикаты, ртутьсодержащие предметы. Они оказывают загрязнение воды, почвы и воздуха, а также вредят здоровью живых существ.

Классы опасных отходов

I класс	II класс	III класс	IV класс
чрезвычайно опасные	высокоопасные	умеренно опасные	малоопасные
Самая высокая степень воздействия на окружающую среду, восстановительный период неизвестен	Приводят к серьёзному нарушению экологического баланса в окружающей среде, восстановительный период — не менее 30 лет	Средняя степень вредного воздействия на окружающую среду, восстановительный период — около 10 лет	Низкая степень вредного воздействия на окружающую среду, восстановительный период — 3 года в среднем
 трансформаторы  конденсаторы  ртутные термометры  ртутьсодержащие лампы	 батарейки  автопокрышки	 медные провода  моторное масло  ацетон  свежий навоз со свинофермы	 строительный мусор  обломки мебели  осколки стекла  опилки

В настоящее время известны следующие способы утилизации ТБО:

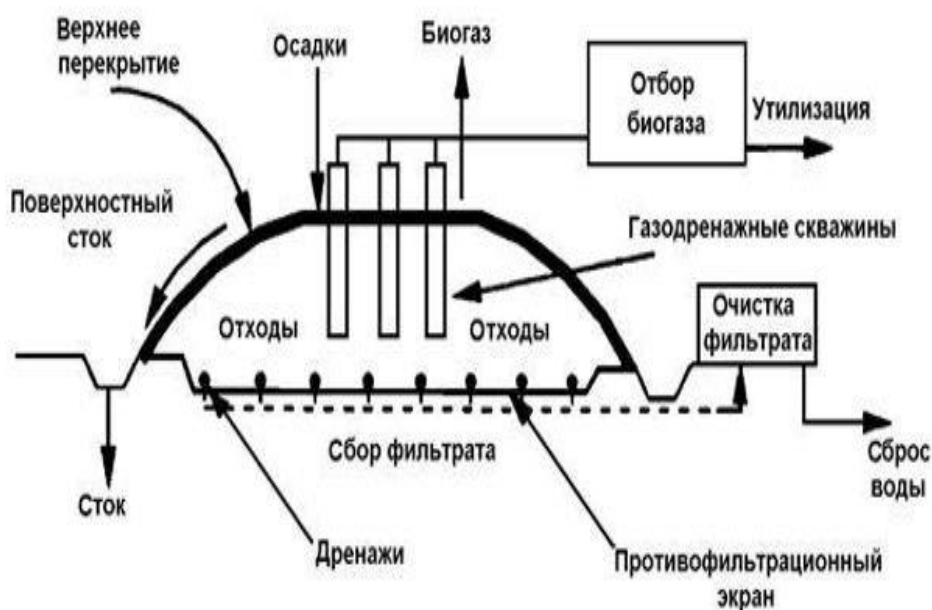
- 1) складирование отходов на полигонах;
- 2) комплексная сортировка с утилизацией выделенных компонентов;
- 3) биотермическое компостирование;
- 4) мусоросжигание.

Цель всех этих способов одина - обезвредить твердые бытовые отходы, максимально утилизировать продукты обезвреживания, ликвидировать существующие и не допускать образование новых свалок бытовых отходов, не допускать, чтобы вторичные продукты обезвреживания отходов наносили какой-либо вред окружающей среде.



Складирование отходов на полигонах предполагает следующие основные условия:

1. наличие участка с основанием на водоупорных грунтах;
2. расположение уровня грунтовых вод ниже трех метров от поверхности земли (при этом участки с выходами ключей исключаются);
3. обеспечение грунтом или инертными отходами для изоляции бытовых отходов (путем их перемешивания);
4. наличие механизированных устройств для выполнения работ на полигоне.



Основная цель комплексной сортировки - извлечение из всей массы собранных ТБО утильных компонентов - металла (черного и цветного), бумаги, пластмассы, стекла, пищевых и горючих отходов, текстиля. После извлечения указанных компонентов предполагается их использование в различных отраслях хозяйства в качестве вторичного сырья.

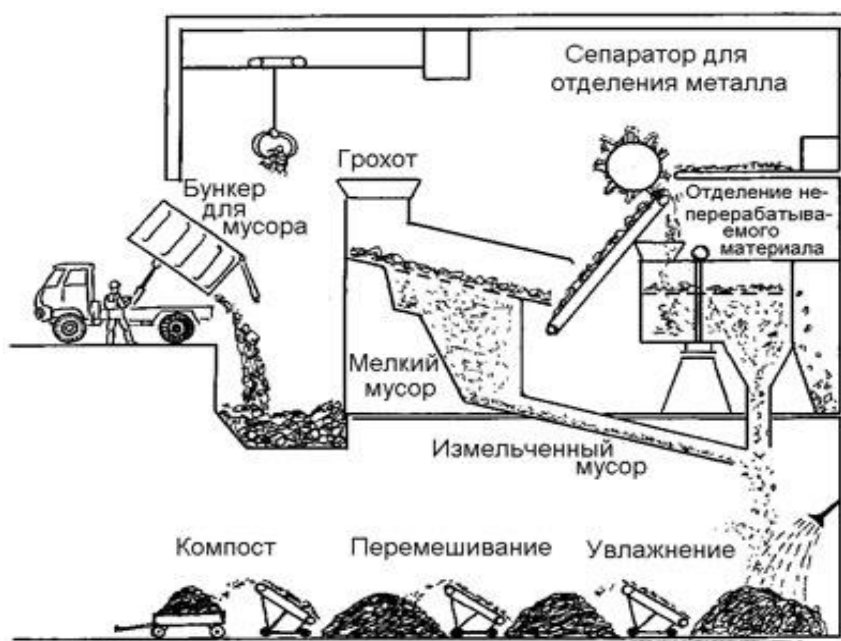
В отличие от бытовых промышленные отходы могут сравнительно легко подвергаться сортировке на различные компоненты, так как каждый из их

видов имеет довольно однородную структуру (например, отходы механической обработки, типографские отходы, обрезки кожи и меха в легкой промышленности, крупнофракционные отходы в деревообрабатывающей промышленности и т. д.). Кроме того, они не загрязнены, влажность их небольшая, что позволяет применить соответствующую механизированную линию сортировки. Поэтому целесообразность устройства сортировки промышленных отходов очевидна.



Биотермическое компостирование.

Конечным продуктом биотермической мусоропереработки является компост (органическое удобрение). Компостированию подлежит 67 % общей массы бытовых отходов. Некомпостируемая часть (33 %) должна вывозиться на свалку (что и осуществляется до настоящего времени), или для нее должен применяться один из других способов обезвреживания (что в целом делает компостирование весьма дорогим мероприятием).



Цель мусоросжигания - полностью обезвредить твердые бытовые отходы, а, следовательно, ликвидировать имеющиеся городские свалки и не

допустить образование новых. Поэтому предприятия, на которых производится такое обезвреживание (такие предприятия называются заводами по термической переработке твердых бытовых отходов), являются природоохранными.

При мусоросжигании, в котором твердые бытовые отходы не только полностью обезвреживаются, но и являются возобновляемым и неисчерпаемым топливом, получаемые тепло, электроэнергия, металлы, облицовочная плитка, гранулированный шлак являются продуктами утилизации твердых бытовых отходов.

Следовательно, процесс мусоросжигания как способ обезвреживания бытового мусора безотходный и он своими вторичными продуктами не загрязняет окружающую среду, так как выбросы вредных веществ, образуемые при мусоросжигании, ничтожно малы и не причиняют никакого вреда живой природе.

Из всех рассмотренных способов обезвреживания твердых бытовых отходов наиболее рациональным, экологически «чистым» и радикальным с точки зрения достижения основной цели в решении проблемы - обезвреживание, утилизация выработанной продукции, ликвидация свалок, предотвращение загрязнения окружающей среды - является мусоросжигание в топочных устройствах специальных мусоросжигательных котлоагрегатов. Этот способ повсеместно применяется в странах мира.

Контрольные вопросы

1. Что такое твёрдые бытовые отходы (ТБО) и какие материалы чаще всего входят в их состав?
2. Каковы основные источники образования ТБО в городской среде?
3. От каких факторов зависит состав и количество бытовых отходов в разных регионах и странах?
4. Почему упаковочные материалы составляют более трети общего объёма ТБО и как это влияет на экологическую ситуацию?
5. Какие опасные для здоровья и природы вещества относятся к бытовым отходам и чем они опасны?
6. Перечислите четыре основных способа утилизации ТБО, применяемых в настоящее время.
7. Какие требования предъявляются к полигонам для складирования твёрдых бытовых отходов?
8. В чём состоит основная цель комплексной сортировки отходов, и какие компоненты при этом выделяются?
9. Что такое биотермическое компостирование и какая часть общей массы бытовых отходов подлежит компостированию?
10. Почему мусоросжигание считается наиболее рациональным и экологически чистым способом переработки ТБО, и какие продукты утилизации при этом образуются?

Информационные источники:

1. Переработка отходов производства и потребления Под редакцией докт. техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича, 2000 г, стр. 33
2. Инфографика с сайта <https://utilit86.ru/tag/utilizatsiya-othodov/>
3. Инфографика с сайта <https://www.svoboda.org/a/28791724.html>
4. Инфографика с сайта <https://infocons.ru/raznoe/etapy-utilizacii-othodov.html>
5. Инфографика с сайта http://www.cleandex.ru/articles/2016/03/07/zavody_po_pererabotke_othodov
6. <https://vyvezem.ru/termicheskaja-pererabotka-tbo/>
7. <https://works.doklad.ru/view/CbHBnhprjAY.html>
8. <https://egov.kz/cms/ru/law/list/V070004775>