**Способы утилизации токсичных отходов**

***Ромашкина Лилия Викторовна***

*Студент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технологический университет»*

*Кафедра «Природопользование и защита окружающей среды», Тамбов, Россия*

*E-mail:* [*liliyaromashkina433@gmail.com*](mailto:liliyaromashkina433@gmail.com)

Тема утилизации токсичных отходов, к которым относятся продукты жизнедеятельности предприятий, несущих серьезный вред для человека и окружающей среды, давно стала актуальной.

Россия занимает лидирующую позицию в мире по общему объему образования токсичных отходов.

Каждый год в нашей стране образуется порядка 400 000 тонн сверхтоксичных отходов – смертельно опасных веществах I и II классов, содержащих ртуть, свинец, мышьяк и другие элементы.

По официальным данным общий объем опасных отходов в России ровняется примерно 100 млн. тоннам в год.

Российская федерация в разы опережает страны запада по объему вырабатывающихся токсичных отходов. Опираясь на данные международного экологического объединения Bellona, например, в германии объем токсичных отходов составляет около 21,8 млн. тонн в год, а, в свою очередь, в Великобритании - 5,8 млн. тонн в год, при этом их ВВП в несколько раз превышает российский.

Росприроднадзор согласно Федеральному закону № 89-ФЗ разделяет отходы на 5 классов опасности и обозначает их римскими цифрами:

I класс – самый опасный, куда относятся некоторые токсичные вещества, например, ртуть, химические неликвиды и люминесцентные лампы;

II класс – менее опасный, но все же очень токсичный. Наиболее распространенные отходы этого класса – нефтепродукты и аккумуляторные батареи;

III класс – отходы этой категории обладают средней опасностью. После попадания их в окружающую среду, ей потребуется около 10 лет для восстановления. К такому мусору относят токсичные краски и химические вещества;

IV класс – малоопасные отходы. Период их полного разложения при условии полного уничтожения – 3 года. Такие отходы обычно утилизируют без специальных мероприятий;

V класс – включает отходы, которые практически не опасны для окружающей среды. При их попадании в природу, экология нарушена не будет [1].

Основные показатели отходов, позволяющие характеризовать их как вредные и опасные для биосферы, приведены на рисунке 1 [2].

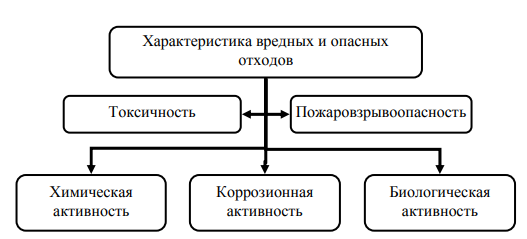


Рисунок 1. Основные характеристики вредных и опасных отходов

(по В.Т. Медведеву, 2002)

Эти виды отходов подлежат ликвидации, так как, как правило, данные виды отходов нецелесообразно или недопустимо использовать повторно. Основные направления их ликвидации могут быть нейтрализацией (исключение или снижение уровня опасности отходов до приемлемого значения), сжигание (уменьшение количества отходов и, по возможности, извлечение ценных материалов, золы или получение энергии), уничтожение (полное прекращение существования отходов) и захоронение (изоляция отходов, не для дальнейшего использования, поместив в специально отведенное место для специального хранения на неограниченный срок с исключением их опасного воздействия на окружающую среду) [3].

Так, например, на полигоне «Красный Бор» отходы I и II классов опасности подлежат захоронению. Отходы помещаются в специальные контейнеры из стали СТ-3 толщиной, не менее, 10 мм. Внутри контейнеры забетонированы, а снаружи залиты битумом, далее контейнеры захоранивают в котлованах [4]. Но такой способ захоронения высокотоксичных отходов имеет недостатки, например, вероятность разрушения стальных баков коррозией.

Если рассмотреть способ сжигания токсичных промышленных отходов, который изначально считался достаточно перспективным способом, то в наше время, данный способ из-за загрязнения окружающей среды высокотоксичными веществами теряет свою актуальность.

Наиболее востребованным способом обезвреживания опасных отходов является физико-химический способ. Способы реализации данного метода можно разделить на две категории:

1. реализуемые при температурах, близких к температуре окружающей среды:

• обезвреживание отходов лучевыми методами;

• паровая стерилизация (автоклавирование);

• химическая дезинфекция;

• механическая деструкция с термической стерилизацией.

1. высокотемпературные технологии:

• технология пульсирующего горения;

• обработка отходов в расплаве солей;

• использование порошкообразных пиротехнических смесей фильтрационного горения (ПСФГ);

• плазменная технология;

• газификация; пиролиз;

• сжигание (огневое уничтожение)

В настоящее время применяются высокотемпературные технологии, которые фактически являются методами ликвидации опасных отходов или представляют замыкающее звено цепочки комплексной технологии обезвреживания таких отходов (например, система с паровой стерилизацией или лучевой технологией) [5].

В последние десятилетия одним из перспективных направлений в области утилизации опасных отходов считается переработка и обезвреживание отходов с применением плазмы [6].

Посредством плазмы достигается высокая степень обезвреживания отходов химической промышленности, в том числе галогенсодержащих органических соединений, медицинских учреждений; ведётся переработка твёрдых, пастообразных, жидких, газообразных; органических и неорганических; слаборадиоактивных; бытовых; канцерогенных веществ, на которые установлены жёсткие нормы ПДК в воздухе, воде, почве и др.

Плазменный метод может использоваться [7] как для плазмохимической ликвидации особо опасных высокотоксичных отходов, так и для плазмохимической переработки отходов с целью получения товарной продукции.

Высокая энергоёмкость и сложность процесса предопределяет его применение для переработки только отходов, огневое обезвреживание которых не удовлетворяет экологическим требованиям.

**Литература**

1. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон №89-Ф3: [принят Государственной думой 24.06.1998]: (с изм. и доп., вступил в силу 14.06.2020)
2. Коротаев В.Н. Управление техногенными отходами: учебное пособие / В.Н. Коротаев, Н.Н. Слюсарь, Я.А. Жилинская, Г.В. Ильиных, Т.Г. Филькин – Пермь, 2016. – 390с.
3. Капашин В.П. Способы ликвидации опасных и токсичных промышленных отходов/ В.П. Капашин, В.А. Воронин, А.С. Лякин, И.Н. Исаев, И.В. Коваленко// Теоретическая и прикладная экология – Киров, 2017. – Вып. 4. – С. 49-53
4. Е. В. Елдина Способы переработки и утилизации токсичных промышленных отходов // Записки Горного института – 2004. – Вып. 1.
5. Бернадинер М.Н. Обезвреживание опасных отходов: выбор оптимальной технологии // Твердые бытовые отходы – 2010. – Вып. 9. – С. 18-26
6. Крапивина С.А. Плазмохимические технологические процессы. Л.: Химия, 1995. 247 c.
7. Литвинов В.К., Дмитриев С.А., Киярв Ч.А. Плазменная шахтная печь для переработки радиоактивных отходов средней и низкой активности. Магнитогорск: Магнитогорский горно-металлургический институт, НПО «Радон», 1993. 62 с