

УДК 678.5.504.3

## ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В УКРАИНЕ

Гринь С.А., Дреева А.С., Кызынгашева А.А.

Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»

В данной статье детально изучены и проанализированы проблемы утилизации твердых бытовых отходов. Охарактеризованы понятия «утилизация» и «переработка». Рассматриваются вопросы влияния накопления твердых бытовых отходов на состояние окружающей природной среды и здоровья человека. Приводятся классификация отходов, методы и способы их утилизации, а также сравнительная характеристика уровня развития технологий утилизации в Европе, Азии и в Украине, с целью более детального раскрытия данного вопроса.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, полигоны, переработка, экология, биогаз, биоразлагаемые отходы, утилизация, окружающая природная среда, полимеры, несанкционированные свалки.

**Постановка проблемы.** С развитием человеческой цивилизации, стремительно возросло и ее непосредственное влияние на окружающую природную среду. Проявление негативного антропогенного влияния на природу выражено не только в глобальных масштабах: разрушение озонового слоя, загрязнение почвы, парниковый эффект, дефицит пресной воды, загрязнение вод мирового океана, но и в нагромождении сотни миллионов тонн различных твердых отходов.

Скопление бытовых отходов, которые несут в себе локальный характер, а также несанкционированные свалки – это серьезная проблема для экологии. Причиной этому служит неспособность некоторых разновидностей отходов к быстрому естественному разложению, что требует специальных технологий утилизации и переработки.

Проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) промышленного и бытового происхождения приобретает, на сегодняшний день, все более острый характер, в связи с непрерывным ростом объемов генерируемых отходов и малых темпах их полной утилизации, или же переработки.

Именно проблема утилизации ТБО набирает все большей значимости так, как жители нашей планеты ежедневно выбрасывают тысячи тысяч тонн не нужных материалов. Этот микс, состоящий из различного хлама, содержит в своем составе ценные металлы, стеклянные контейнеры, пригодные для дальнейшего использования, а также макулатуру, пластик и, конечно, пищевые отходы. Наряду с ними в этой смеси содержится также большое количество опасных отходов: фосфоро-карбонаты из флюорисцентных ламп; ртуть, содержащаяся в батарейках; токсичные карбонаты из бытовых растворителей, а также красок и другие. Проблемы утилизации отходов усугубляется в основном тем, что большая часть товаров народного потребления обречена на кратковременную службу человеку. Они куплены, потреблены и выброшены без должного отношения к их остаточной ценности.

Для многих городов Украины характерно, растущее в геометрической прогрессии, количество твердых бытовых отходов. Их избытки мы можем наблюдать на оживленных улицах наших городов и в местах скопления большого количества людей. В большинстве регионов страны мусорные полигоны давно переполнены и не

отвечают современным стандартам. На них ежегодно вывозится до 1 млн. тонн бытового мусора. Результатом такого халатного отношения к данной проблеме служит нанесение непоправимого вреда экологии.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Поиск наиболее оптимальных путей решения проблемы, освещенной в данной статье, также занимались Б.А. Райзберг, Е.Б. Стародубева [1]; А.С. Клинков, П.С. Беляев, М.В. Соколов [3]; Г.С. Аكوпова [4]; О.К. Турченко [5] и многие другие.

**Целью** нашей работы является выявление наиболее целесообразного комплекса мероприятий, касающегося утилизации твердых бытовых отходов, а также исследование современных технологий их переработки.

**Изложение основного материала.** В XXI веке вопрос накопления чрезмерного количества твердых бытовых отходов в окружающей природной среде, является наиболее актуальным. Это, непосредственно, связано с быстрым ростом населения, которые, в свою очередь, вырабатывают эти отходы. Наиболее рентабельным, в данном случае, выходом для любого государства является утилизация этих отходов.

Утилизация – использование ресурсов, не находящихся прямого применения по назначению, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления. Для более безопасного обращения с отходами была предложена следующая их классификация, которая изображена на рис. 1 [1].

Ежедневно 1 человек выбрасывает в окружающую природную среду около 1,5 кг мусора. На первый взгляд, кажется, что эта величина незначительна, однако за год она увеличивается до 8,5 тонн. Источниками таких отходов являются жилые комплексы, сельскохозяйственные и промышленные объекты.

Прежде, чем рассматривать способы и методы утилизации ТБО, необходимо рассмотреть их основные составляющие: полимеры, пищевые отходы, стекло, бумага и картон, черный металл, текстиль, дерево и прочее.

Исходя из представленной диаграммы, можно сделать вывод, что значительный «вклад» в полигоны вносят пищевые отходы. В зависимости от сезона (весеннего, осеннего), увеличивается либо уменьшается накопление общей массы пищевых отходов. Пик накопления достигается в осенний

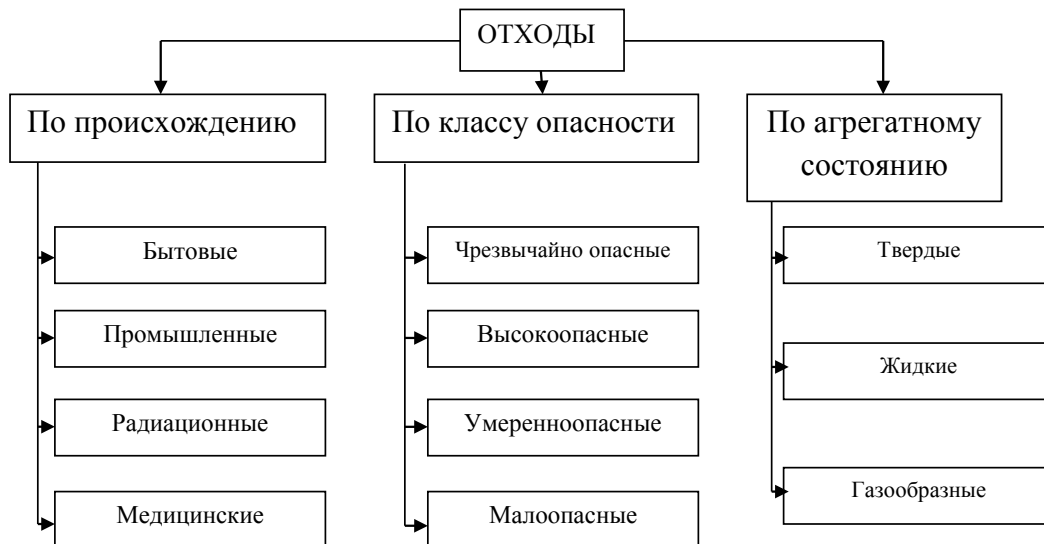


Рис. 1. Схема классификации отходов

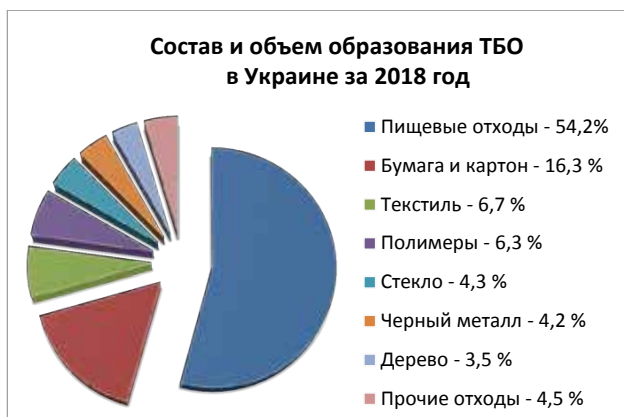


Рис. 2. Диаграмма морфологического состава твердых бытовых отходов

период (до 45%). Причиной этого является увеличение потребления сезонных овощей и фруктов [2].

По способу переработки ТБО подразделяются на следующие категории:

- 1) отходы способные к регенерации (повторное использование отходов);
- 2) биоразлагаемые (после переработки, используются в качестве биогаза);
- 3) не перерабатываемые отходы (подлежат захоронению);
- 4) опасные отходы (захоронение проводят как для 1 и 2 класса опасности) [3].

На сегодня, утилизация и переработка ТБО возможна с использованием следующих методов:

- 1) Переработка отходов во вторичное сырье: Этот метод считается одним из самых продуктивных и безопасных. Суть его заключается во вторичном использовании тех или иных твердых материалов. В начале, из гетерогенной мусорной смеси производят сортировку по виду их принадлежности. Сортировка дает возможность выбрать из мусора такие ценные вещества, как цветные и черные металлы, пластмасса, стекло, то есть те материалы, которые максимально долго подвергаются разложению, выделяя при этом большое количество ядовитых веществ.

#### 2) Мусоросжигание:

Этот метод утилизации наиболее распространен и требует меньшего объема затрат. Существует несколько видов мусоросжигания: слоевое, камерное и сжигание в кипящем слое. Процесс сжигания проводится при температуре не меньше  $+850^{\circ}\text{C}$ , так как именно при данных температурных показателях происходит «дожигание» остатков отходов и частичная нейтрализация ядовитых веществ в выделяемом дыме.

#### 3) Захоронение:

Утилизация ТБО при помощи захоронения является самым древним и дешевым методом. Его суть заключается в закапывании гетерогенного мусора в верхнем слое земли. Для таких захоронений подбирают специальные участки местности – полигоны.

#### 4) Брикетирование:

Метод брикетирования является относительно новым подходом в решении задачи утилизации ТБО. Заключается данный метод в упаковке гомогенного мусора в отдельные брикеты, что позволяет уменьшать объем отходов примерно вдвое, а предварительная сортировка позволяет отложить компоненты, которые пойдут на вторичную переработку. После упаковки отходов производят пресование материалов, что впоследствии уменьшает их общий объем еще больше и облегчает транспортировку. Брикет с мусором вывозятся на ликвидацию путем термической обработки или же на специально отведенные для них полигоны [3; 4].

Существует также большое количество нестандартных вариантов утилизации и переработки твердых бытовых отходов. Рассмотрим некоторые из них.

В городе Вульгергемптоне (Великобритания) расположена тепловая электростанция, работающая на полимерах и старых автомобильных покрышках. Этот проект позволил обеспечить более 25 тыс. жилых домов электроэнергией на протяжении всего года.

В США осуществляют утилизацию свалочного газа (биогаза), заменяющего в качестве топлива каменный уголь и природный газ. Этот способ позволяет не только осуществлять качественную

утилизацию биогаза, но и способствует более рациональному потреблению ископаемого сырья.

Япония, в свою очередь, стала инициатором изготовления печей небольших мощностей, без дымовых труб и отходящих газов, в которых по технологии пиролиза отходы превращают в углеродородное волокно. Эти волокна можно использовать для различных практических нужд.

Что касается утилизации ТБО в Украине – он имеет плачевный характер. В качестве способа утилизации, Украина использует самый распространенный, самый древний, и ко всему этому данный способ является наиболее опасным – складирование твердых бытовых отходов на полигонах и на свалках. На сегодняшний день в Украине расположено более 5 тыс. легальных полигонов, 22 тыс. нелегальных свалок. Суммарная площадь территории под мусор может сравниться с площадью Албании (28 тыс. км<sup>2</sup>). Наиболее опасный характер несут такие полигоны: Киевский; Малышевский (г. Тернополь); Ужгородский; Дальницкие карьеры (г. Одесса); Николаевский и другие [5].



Рис. 3. Диаграмма утилизации ТБО

Из приведенной диаграммы можно наблюдать такую интеграцию утилизации твердых бытовых отходов в Украине. Всего 2,4% мусора сжигают на киевском заводе «Энергия», который в свою очередь является единственным в Украине. Пиролизный способ является наиболее эффективным способом переработки мусора. Так, как имеет за собой ряд следующих преимуществ: извлечение ценных компонентов; получение пи-

ролизного газа, что влечет за собой получение тепловой энергии; несет минимальный ущерб окружающей природной среде.

На сегодняшний день селективный (избирательный) способ утилизации ТБО набирает обороты. Общество еще недостаточно имеет представление о том, насколько данный способ является рентабельным. Он не только позволяет разделить мусор на фракции, а также за способом их переработки (стекло, пластик, бумага, пищевые отходы). Большинство мусора подлежит вторичному использованию: из алюминиевых банок после переработки получают вторичный металл; из использованной бумаги изготавливают картон; стекло можно экспортировать в другие страны (переработка требует значительных материальных затрат).

Исходя из диаграммы, мы можем еще раз увидеть, что в Украине наиболее реализованным и распространенным методом утилизации ТБО является его складирование на свалках и полигонах, когда в остающихся странах используют и другие, более экологически безопасные методы. По сути, это не решение проблемы утилизации мусора, а «уход» от нее, что ведет к неблагоприятным последствиям как для окружающей нас природной среды, так и для здоровья самого человека.

Великий датский физик-теоретик Нильс Хенрик Бор когда-то сказал: «Человечество погибнет не от атомной бомбы, бесконечных войн, оно похоронит себя под горами собственных отходов». Еще в начале XX века, до полета человека в космос и до начала использования в быту пластиковой тары, а также полиэтиленовых пакетов, ученый уже осознавал уровень опасности бытовых отходов для нормальной жизнедеятельности человека.

Твердые бытовые отходы и места их захоронения несут в себе токсикологическую и эпидемиологическую опасность для всего живого. Огромные горы мусора оказывают существенное влияние на все компоненты окружающей природной среды и являются мощным загрязнителем атмосферного воздуха, водных ресурсов и почвы, изменяя их химический и биологический состав [5].

**Выводы и перспективы.** Анализируя исследуемую информацию, касающуюся методов утилизации и переработки ТБО не только в Украине, но и в странах Европы и Азии, а также



Рис. 4. Сравнительная диаграмма реализации методов утилизации ТБО в мире и в Украине

сравнив показатели уровня реализации этих методов в вышеперечисленных странах, можно сделать вывод о неспособности нашей страны к нахождению наиболее правильного решения этой проблемы, на данный момент. Чтобы исправить сложившуюся ситуацию следует создать государственную систему организации сбора и со-

ртировки отходов, а также разработать наиболее эффективные способы переработки вторичного полимерного сырья и его модификаций.

Серьезным шагом к решению проблемы утилизации и переработки ТБО, является переход от «концепции» переработки мусора к уменьшению его объемов.

### Список литературы:

1. Райзберг Б.А., Стародубцева Б.Б. Современный экономический словарь [Текст]: Методологические указания / Б.А. Райзберг. – М.: ИНФА, 1999. – 479 с.
2. Характеристика ТБО [Электронный ресурс]. – URL: [http://scibook.net/injenernaya-ekologiya\\_1322/](http://scibook.net/injenernaya-ekologiya_1322/). – 26.10.2018 г.
3. Клинков А.С., Беляев П.С. и др. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Текст]: Учебное пособие / А.С. Клинков. – Тамбов: изд-во ТГУ, 2005. – 80 с.
4. Аكوпова Г.С. Проблемы переработки промышленных и бытовых отходов и пути их решения [Текст]: Методические указания / Г.С. Аكوпова. – М.: ИРУ газпром, 1999. – 114 с.
5. Турченко О.К. Пластиковый Армагеддон [Текст]: Журнал «Удачный выбор», № 40 от 01.12.2005 г. – С. 57-58.

**Гринь С.О., Дреєва Г.С., Кизингашева А.О.**

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

## ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

### Анотація

В даній статті детально вивчені і проаналізовані проблеми утилізації твердих побутових відходів. Охарактеризовано поняття «утилізація» і «переробка». Розглядаються питання впливу накопичення твердих побутових відходів на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людини. Наводиться класифікація відходів, методи і способи їх утилізації, а також порівняльна характеристика рівня розвитку технологій утилізації в Європі, Азії і в Україні, з метою більш детального розкриття даного питання.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, полігони, переробка, екологія, біогаз, біорозкладні відходи, утилізація, навколишнє природне середовище, полімери, несанкціоновані звалища.

**Gryn S.A., Dreieva A.S., Kyzynhasheva A.A.**

National Technical University «Kharkiv Polytechnical Institute»

## WASTE MANAGEMENT PROBLEMS IN UKRAINE

### Summary

The problems of utilization of wastes in detail are investigated and analyzed. The concept “utilization” and “processing” is characterized. The questions of influences of accumulation of wastes to condition of environmental and human health are reviewed. Classification of wastes, methods and the ways of their utilization as well as comparative specification of the level of development of technologies, of utilization in Europe, Asia and Ukraine are provided.

**Keywords:** wastes, processing, ecology, biogas, biodegradable wastes, utilization, environment, polymers, illegal dumps.