

УДК 628.46/47/49

DOI: 10.52531/1682-1696-2022-22-1-82-84

Научная статья

## ПРОБЛЕМЫ ТКО И ИХ РЕШЕНИЕ

А. С. СКВОРЦОВ

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ  
ПО ОБЩЕСТВЕННОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ  
КОНТРОЛЮ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ  
С ОТХОДАМИ ПРИ МИНПРИРОДЫ РФ

Огромное количество накопленных коммунальных отходов ставит современное общество в тяжелые условия их утилизации. В настоящее время имеются попытки реализовать безотходную технологию переработки отходов, которой является технология биотермического компостирования, реализованная на территории некоторых субъектов РФ.

Результатом использования технологии биотермического компостирования является отбор сырья для вторичного использования и получение компоста – ценного органического удобрения, которое может использоваться для объектов сельского хозяйства, для городского озеленения и в качестве биотоплива для теплиц.

**Ключевые слова:** безопасность природной среды, ТКО, полигон, переработка, биотермическое компостирование, безотходная переработка отходов, удобрение.

Недавно стало известно, что компания «РТ-Инвест» собирается построить в Московской области около 25 мусоросжигательных заводов. Ещё в 2015 году Еврокомиссия приняла план действий ЕС в отношении замкнутой экономики, в котором в ряду технологий переработки и утилизации отходов сжиганию отводится последнее место и такие проекты не получают поддержки ЕС.

В период существования Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова специалистами Академии были разработаны технологии утилизации бытовых отходов как захоронения, так и переработки. По этим технологиям институт «Гипрокоммунстрой» проектировал полигоны, мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы, которые были построены в различных городах РФ и странах СНГ.

Не трудно понять, что Западная Европа и Япония при большой плотности населения занимают чрезвычайно мало твёрдой поверхности суши, на которой можно было бы переработать коммунальные отходы без существенных их потерь. Хорошо известно, что в бытовых отходах присутствует сырьё для вторичного использования. Как правило – это бумага, картон; дерево; металл (цветной и чёрный); текстиль; стекло;

Original article

THE PROBLEMS OF SDW  
AND THEIR SOLUTION

L.S. SKVORTSOV

INTERDEPARTMENTAL EXPERT COUNCIL ON  
PUBLIC ENVIRONMENTAL CONTROL IN THE  
SPHERE OF CIRCULATION WITH WASTE AT  
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES  
OF THE RF

A huge amount of accumulated municipal waste puts the modern society in difficult conditions of their recycling. At present there are attempts to implement a waste-free waste processing technology. The most appropriate is the technology of biothermal composting implemented on the territory of some Russian subject.

The result of using the biothermal composting technology is the selection of raw material for secondary use and the compost production – a valuable organic fertilizer for agricultural facilities, urban landscaping and biofuels for greenhouses.

**KEYWORDS:** safety of natural environment, SDW, landfill, recycling, biothermal composting, free-waste of waste changing, fertilizer.

пластмасса и целый ряд органических веществ, включая пищевые отходы. Последние являются основным горючим веществом, которое сжигается на мусоросжигательном заводе. Совершенно очевидно, что при сжигании коммунальных отходов на западе существенно экономят территорию.

В мировой и отечественной практике наибольшее распространение получили следующие экономически и экологически оправданные четыре метода переработки ТКО – это складирование на полигоне (свалке), термическое обезвреживание, аэробное биотермическое компостирование и комплексная технология: компостирование и сжигание или пиролиз.

Полигон ТКО – наиболее дешевое сооружение, его устраивают там, где в качестве основания существуют глины или тяжёлые суглинки, в противном случае необходимо устраивать специальное водонепроницаемое основание для защиты подземных вод, являющихся источниками питьевого снабжения, от токсичного фильтрата, образующегося в теле полигона. В нашей стране с учетом невысоких (по сравнению с заводами) капитальных затрат, полигон еще многие годы будет оставаться самым распространенным методом обезвреживания ТКО.

Мусоросжигательные заводы, как уже было сказано выше, получили распространение в странах с вы-

сокой плотностью населения и дефицитом свободных площадей. При принятии решений по строительству сжигательных заводов необходимо учитывать, что в России отсутствует селективный сбор отходов, а это означает, что в сборных контейнерах могут оказаться промышленные, медицинские, органические и другие виды отходов. При сжигании эти компоненты оказывают токсичное действие на качество выбрасываемых газов, что приводит к серьёзному удорожанию очистных сооружений, составляющих 40% и более стоимости капитальных затрат. Более того, зола и шлак мусоросжигательных заводов, содержащие токсичные соли тяжелых металлов, являются отходом 2-го класса опасности, их обезвреживание требует специальной технологии для нейтрализации.

Следует отметить, что все, построенные мусоросжигательные заводы в России и странах СНГ оснащены только импортным оборудованием, что ставит нас в экономическую зависимость от запада. Сжигательные заводы, уничтожая сырьё для вторичного использования, в обозримом будущем не окупаемы, срок окупаемости зависит только от тарифа, размер которого не под силу предприятиям-пользователям.

Мусороперерабатывающие заводы, работающие по технологии аэробного биотермического компостирования работают в Санкт-Петербурге, в Нижнем Новгороде, Тольятти, Минске, Ташкенте и др.

При этой технологии органические фракции ТКО вступают в естественный круговорот веществ в природе, обезвреживаются и превращаются в компост – ценное органическое удобрение, которое может использоваться для объектов сельского хозяйства, для городского озеленения и в качестве биотоплива для теплиц. Оптимальными условиями строительства таких заводов являются: наличие в ТКО достаточного количества пищевых и других органических отходов, наличие гарантированных потребителей компоста, численность обслуживаемого населения от 200 тыс. человек.

Наиболее перспективным методом при любой переработке ТКО является предварительный отбор утильных фракций и механическая сортировка. Поскольку утильная фракция является балластом как при сжигании, так и при биокомпостировании предварительная сортировка существенно улучшает процесс переработки.

Наиболее затратными являются мусоросжигательные заводы, поскольку они работают на зарубежном оборудовании. Тарифная плата за сдачу отходов на сжигательные заводы непосильна пользователям. Например, в Москве предприятия сдающие отходы на эти заводы оплачивают не более 25% стоимости тарифа, остальную часть берёт на себя Правительство Москвы. Тем не менее, население, живущее в зоне влияния завода, постоянно жалуется на невыносимые условия, создающиеся газовыми выбросами.

В то же время работа отечественных мусоропере-

рабатывающих заводов, первый был построен и пущен в Санкт-Петербурге в 1971 году по технологии АКХ, существенно превосходит экологическую безопасность по отношению к сжиганию. Надо понимать, что аэробное компостирование органических фракций ТКО – это биохимический процесс преобразования органических веществ, в контролируемых условиях, в относительно стабильный, гумусоподобный продукт.

Следует отметить, что наряду с разложением одних веществ при компостировании происходит синтез других, в том числе, антибиотических веществ, которые, обладая литическими и бактерицидными свойствами, подавляют развитие патогенной микрофлоры или вызывают ее гибель, что, наряду с температурой, является важнейшим фактором обезвреживания ТКО.

В состав современного завода входит набор следующего оборудования: приемный бункер, оснащенный пластинчатым питателем, биотермический барабан, магнитный сепаратор. Кроме того, для предварительного извлечения из ТКО крупных балластных фракций дополнительно устанавливаются дробилки для компоста, сепараторы для цветных и черных металлов, стекла и полимерной пленки, а также грохота для повторного грохочения.

Компост, полученный в результате биотермического компостирования, по своим агрохимическим свойствам не уступает, а по содержанию микроэлементов, превосходит традиционные органические удобрения (навоз, торф), что подтверждено агротехническими и лабораторными исследованиями.

В 1996 г. Министерством сельского хозяйства РФ были согласованы технические условия на компост, получено санитарно-эпидемиологическое заключение от 30.12.2002 г. Несомненным достоинством компоста является присутствие в нем микроорганизмов, которые участвуют в микробиологических процессах, происходящих в почве, и содержание которых в последние годы существенно снизилось в результате избытка вносимых минеральных удобрений.

Область применения компоста, полученного в результате биотермического компостирования ТКО, поистине неограниченна: это органическое удобрение для пропашных культур (овощи, кормовые корнеплоды, картофель, кукуруза и др.), озимые зерновые; рекультивация нарушенных земель; восстановление плодородия и первичное окультуривание мелиоративных земель; органическое удобрение для газонов в садово-парковом хозяйстве.

Приведенные данные позволяют сделать вывод о необходимости широкого внедрения в отечественной практике заводов по биотермической переработке ТБО, создавая, тем самым, условия практически безотходной переработки отходов. Решая задачу применения компоста из ТКО в агрохимической практике, мы возвращаем в систему природного кругооборота веществ, ценные продукты, изымаемые человеком

ТАБЛИЦА 1.

Ориентировочные, сравнительные технико-экономические и экологические показатели различных технологий обезвреживания и утилизации ТБО. (Производительность 200...300 тыс. т/год, средняя климатическая зона)

| Показатель                          | ед. измерения                 | Технология                    |                              |                                   |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                     |                               | Складирование на полигонах    | Сжигание с утилизацией тепла | Компостирование                   | Комплексный завод                 |
| Удельные капвложения                | тыс. руб./1 т ТБО/год         | 1,5...6,6                     | 50...75                      | 25...33                           | 30...45                           |
| Удельные эксплуатац. затраты        | руб./1 т ТБО                  | 240...330                     | 2700...3300                  | 1900...2300                       | 2500...2700                       |
| Удельные энергозатраты              | кВт·ч/1 т ТБО                 | 5...6                         | 26...50                      | 22...28                           | 26...32                           |
| Удельные трудовые затраты           | раб. день/1 т ТБО             | 0,05...0,1                    | 0,2...0,4                    | 0,2...0,3                         | 0,3...0,4                         |
| Удельная занимаемая площадь         | м <sup>2</sup> /1 т ТБО в год | –                             | 0,25...0,5                   | 0,4...0,6                         | 0,4...0,6                         |
| Экологические аспекты               |                               |                               |                              |                                   |                                   |
| Степень и срок обезвреживания       |                               | не менее 20 лет               | Полное за 1 час              | За 2 сут. (кроме спорообразующих) | За 2 сут. (кроме спорообразующих) |
| Наличие отходов производства        | % от массы ТБО                | –                             | 18...23 (Зола и шлак)        | 20...25 (некомпл. фракции)        | 5 балласт + 5 зола и шлак         |
| Загрязнение почвы                   |                               | Загрязнен. территор. полигона | Только шлакоотвал            | Практич. нет                      | Практич. нет (только шлакоотвал)  |
| Загрязнение грунтовых вод           |                               | Возможно                      | Нет                          | Нет                               | Нет                               |
| Загрязнение атмосферы               |                               | Небольш. возможно             | В пределах норм              | Нет                               | В пределах норм                   |
| Получаемые продукты переработки ТБО |                               |                               |                              |                                   |                                   |
| Тепло                               | ГДж/т ТБО                     | –                             | 6,3                          | –                                 | 1,7                               |
| Компост                             | % от массы ТБО                | –                             | –                            | 50                                | 35                                |
| Черный металл                       | – “ –                         | –                             | 2                            | 3                                 | 3                                 |
| Цветной металл                      | – “ –                         | –                             | –                            | 1...1,5                           | 1...1,5                           |
| Другое вторич. сырье                |                               |                               | 5–10                         | 5–10                              | 5–10                              |

для своего существования. В табл. 1 дается технико-экономическое сравнение упомянутых технологий обезвреживания и утилизации ТКО.

Выбор метода обезвреживания и переработки ТКО для конкретного города (региона) определяется необходимостью, в первую очередь, оптимального решения проблем, связанных с охраной окружающей среды и здоровьем населения. При этом учитывается экономическая эффективность и рациональное использование земельных ресурсов.

Выбор технологии обезвреживания ТКО, типа сооружений, принципиальной технологической схемы в конкретном городе зависит от:

- состава и свойств ТБО;
- численности населения города;
- климатических условий;
- перспективной возможности реализации органического удобрения или тепловой энергии;
- экономических возможностей города;
- наличие подходящих территорий;
- экологических факторов.

Показатели, приведенные в таблице, носят сугубо условный характер, т.к., например, капзатраты зависят от многих конкретных факторов: подстилающих грунтов, наличия в зоне намечаемого строительства дорог и коммуникаций и др.

Для каждого конкретного региона, со своими климатическими условиями, составом ТКО и т.д., оптимальная технология обезвреживания и утилизации ТКО и финансовые показатели заводов могут отличаться.

Совершенно неправильно может быть понят факт отрицания сжигания твёрдых коммунальных отходов. Наоборот, в ряде случаев сжигание может быть единственно правильным решением. Это относится к малонаселённым городам и посёлкам городского типа, таким как ЗАТО, моногорода, городки, находящиеся в Арктической зоне и т.п.

В городах с малым количеством жителей менее 30–50 тысяч человек легче организовать селективный сбор коммунальных отходов и, как следствие, легко отделить утильную фракцию.

В этом случае наиболее рационально с экологической и экономической точки зрения применить сжигание или пиролиз в зависимости от качества отходов. Для этих целей можно использовать разработанные в России печи производительностью до 100 кг в час с соответствующей системой очистки газов.

**Скворцов Лев Серафимович**, д.т.н., член Межведомственного экспертного совета по общественному экологическому контролю в сфере обращения с отходами при Минприроды РФ, e-mail: levskvr@gmail.com