

Оптимизация процесса утилизации твердых бытовых отходов (ТБО)

Дан краткий анализ в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами в Украине и странах ЕС. Разработаны предложения по оптимизации процесса управления ТБО как единой технологической и экономической системы на основе регулирования качества и количества входящих в систему потоков отходов и повышения эффективности функционирования каждого элемента технологической операции (сбор, удаление, сортировка, переработка, утилизация, захоронение). Показано значение экологического подхода при выборе технологического критерия подготовки ТБО к переработке.

The short analysis in sphere of the reference with a firm household waste in the Russian Federation and in the EU countries is given. The article gives the offers on optimization of managerial process of FHW as uniform technological and economic system on the basis of regulation of quality and quantity of streams of a waste entering into system and increase of efficiency of functioning of each element of technological operation (gathering, removal, sorting, processing, recycling, process of waste disposal). The authors showed the value of the ecological approach at a choice of technological criterion of preparation of FWH to processing.

Ключевые слова: *твердые бытовые отходы, оптимизация процесса управления, эффективность функционирования операций, ресурсосбережение, энергетический потенциал, вторсырье.*

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) является актуальной и весьма острой для Украины. Образование отходов растет, тогда как значительная доля этих отходов удаляется на полигонах и свалках, расположенных, спроектированные и эксплуатируются ненадлежащим образом, следствием чего является негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Общие теоретико-методические вопросы по обращению с твердыми бытовыми отходами разрабатывались в работах О.И. Бондаря [2], Л.Я. Шубова [3], Б.И. Бондаренко [4] и др.

Ежегодно в Украине образуется около 25 млн.т ТБО. Проблему этого

огромного количества отходов решает система санитарной очистки городов как подотрасли ЖКХ. Технологический процесс оказания населению услуг в сфере санитарной очистки города является одной из систем его жизнеобеспечения.

ТБО необходимо из мест образования ежедневно удалять, иначе городская жизнь будет парализована, но 97–98% ТБО вывозятся из украинских городов на примитивные, экологически опасные свалки, расположенные в пригороде. С каждым годом все сложнее, особенно в больших городах, находить места для захоронения ТБО; затраты на вывоз возрастают. С каждым годом в Украине усиливаются противоречия между городами, где отходы образуются, и пригородом, куда отходы вывозятся на захоронение [1].

Гетерогенный состав ТБО, эколого-экономические критерии и принципы ресурсо- и энергосбережения определяют целесообразность комплексного управления муниципальными отходами.

Комплексное управление ТБО включает технологические операции их сбора, удаления, сортировки, переработки и захоронения, системно связанные между собой. В то же время сегодня каждый элемент системы существует как бы сам по себе.

Объекты для обработки ТБО нередко строят вне связи с управлением потоками отходов и вторсырья, направляя на эти объекты всю образующуюся массу отходов. Идеологи такого обращения с ТБО руководствуются глубоко ошибочной концепцией предельно упрощенного подхода к решению проблемы ТБО, полагая, что чем проще, тем экономически выгоднее. Поэтому и само производство стараются технологически упростить и свести его к применению какой-то монотехнологии: либо прямого сжигания всей образующейся массы ТБО, либо прямого компостирования. Но именно такой подход экономически наименее целесообразен, ибо приводит к созданию самого дорогого производства с искусственно завышенной производительностью. То, что монотехнологии экологически неблагоприятны, откровенно игнорируется [2].

Анализ показывает, что существующая система санитарной очистки украинских городов плохо решает проблему минимизации количества отходов, направляемых на объекты их обработки и захоронения, в частности, из схемы управления выпала операция масштабной сортировки ТБО и выделения ресурсов, пригодных для дальнейшего использования, что не удовлетворяет требованиям ресурсосбережения и санитарной очистки городов с наименьшими затратами [5, 6]. Ежегодно в Украине на свалках безвозвратно теряется 1 млн. т ста-

ли, более 50 тыс. т алюминия, около 1 тыс. т дефицитного олова, около 5 млн. т макулатуры, более 2,5 млн. т пластмассы и других ценных компонентов [3].

Минимизация количества отходов, направляемых на объекты их захоронения и обезвреживания, решается в мировой практике на основе включения в схему управления операций сортировки отходов и выделения ресурсов, пригодных для дальнейшего использования [4]. Поэтому программа развития должна базироваться на комплексном управлении потоками отходов по критерию ресурсосбережения. Согласно этому критерию требуется получить такое содержание ценных компонентов в исходном сырье на стадии сбора отходов, чтобы обеспечить максимальный выход готовой продукции на стадии сортировки. Организация масштабной сортировки отходов с выделением вторсырья позволит сделать качественный скачок в поэтапном решении проблемы муниципальных отходов.

На первом этапе (самоокупаемом) должна быть реализована масштабная программа ресурсосбережения путем вовлечения в сортировку отходов нежилого сектора городов и сбора вторсырья у населения (по оптимальному варианту). Это позволит предотвратить от захоронения не менее 30% отходов, получить прибыль от реализации вторсырья и использовать ее для развития системы санитарной очистки городов.

Селективный сбор вторсырья и его вовлечение в переработку рассматриваются как технологический процесс, включающий следующие технологические операции, системно связанные между собой [7]:

1) операция селективного пофракционного сбора вторсырья от населения (все ценные компоненты собираются в один контейнер - «для вторичного сырья»; остаточные отходы собираются в другой контейнер, т.е. на кухне нужно иметь, всего две емкости);

2) операция управления потоками отходов и вторсырья по критерию ресурсосбережения (централизованная система: отдельный сбор ТБО жилого и нежилого сектора – обслуживание разными мусоровозами);

3) операция масштабной сортировки вторсырья по видам и его подготовки к дальнейшей переработке (пакетирование, брикетирование, складирование, централизованный сбыт потребителям и переработчикам ценных компонентов вторсырья) на базе создания современных Комплексов по сортировке и компактированию ТБО, которые должны стать центрами, объединяющими всю систему управления потоками отходов и вторсырья.

В городе, таким образом, образуются три потока ТБО: отходы нежилого сектора, вторсырье контейнерного сбора от населения, остаточные отходы жилого сектора. При этом население оплачивает только вывоз не утилизируемой фракции ТБО (реформа ЖКХ в действии). Отходы нежилого сектора и вторсырье контейнерного сбора у населения сортируется по видам на сортировочном Комплексе [4]. Как видно из разработанной схемы (рис. 1.), европейский опыт селективного сбора ценных компонентов ТБО адаптирован к украинским условиям.

После выделения из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного материального использования, необходимо использовать энергетический потенциал остаточных отходов — на базе применения термических технологий (сжигание, газификация). Это второй этап решения проблемы ТБО.

Наиболее пригодны для термической переработки (по прогрессивной технологии) хвосты сортировки собранного у населения вторсырья и хвосты сортировки отходов нежилого сектора города на сортировочном Комплексе. Они практически не содержат опасных отходов и по своему составу и калорийному потенциалу отвечают требованиям термического процесса.

Для вовлечения в термическую переработку ТБО из жилого сектора, остающихся после выделения из них вторсырья (выход остаточных отходов 60–70%), необходимо выделить из них горючую фракцию, свободную от металлов и опасных отходов, с помощью методов механизированной сортировки.

Из одной тонны сжигаемых отходов можно получить в среднем 1500 кВт/ч тепловой энергии и 400 кВт/ч электроэнергии.

Реализация третьего этапа (в принципе этот этап можно реализовать параллельно с первыми двумя) связана с утилизацией биоразлагаемых отходов пищевых и растительных остатков. Они вовлекаются в переработку, например, с получением весьма ценного органического удобрения – биогумуса [5].

Комплексная переработка ТБО с утилизацией ВМР и ВЭР позволяет цивилизованно решать проблему отходов с наименьшими затратами и снизить количество захораниваемых отходов на 70–80%, т.е. приблизиться к уровню ведущих европейских стран и Японии. Очевиден также социальный и экологический аспект решения проблемы (улучшение качества среды обитания, новые рабочие места) [6].



Рис. 1. Оптимальная схема управления ТБО (этап ресурсосбережения)

Литература

1. Филипп Фишо. Руководство по современному управлению твердыми бытовыми отходами в Украине / Филипп Фишо. – Киев 2009. – 312 с.
2. Управління відходами: вітчизняний та закордонний досвід: посіб. / за ред. О.І. Бондаря. – К.: Айва Плюс ЛТД, 2008. – 196 с.
3. Шубов Л.Я. Концепция управления муниципальными отходами мегаполи-

- са / Л.Я. Шубов // Научные и технологические аспекты охраны окружающей среды. – М.: ВИНТИ, 2001. – № 6. – 117с.
4. Бондаренко Б.І. Проблема утилізації твердих побутових відходів та знешкодження не безпечних відходів в Україні: Від проекту концепції — до державної науково технічної програми / Б.І. Бондаренко, В.А. Жовтянський // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2008. – № 4. – С. 63-69.
 5. Короткин Е.М. Совершенствование системы управления отходами / Е.М. Короткин // Твердые бытовые отходы. 2008. –№ 3. – с. 18-25.
 6. Уилсон Д. Управление отходами: факторы влияния / Д. Уилсон // Твердые бытовые отходы. Сер. Зарубежный опыт. 2007. –№ 3. – с. 58-64.
 7. Юфит С.С. Альтернативные технологии переработки бытовых отходов / С.С. Юфит // Твердые бытовые отходы. Сер. Обзоры и аналитика. – 2009.– № 1. с. 36-41.