

## ТВЁРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ: ОБЪЕКТИВНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ

**Н.В. Внукова, доцент, к.г.н., М.В. Беспалова,  
Ю.С. Зубова, студенты, Н.П. Горох, доцент, ХНАДУ**

*Аннотация.* Дана объективная оценка реального состояния твердых бытовых отходов в Украине и в Харьковской области, а также предложен вариант решения проблемы накопления и переработки твердых бытовых отходов.

*Ключевые слова:* твердые бытовые отходы, утилизация, сепарация, моно-технология, сжигание.

### Введение

Мировой технический прогресс закономерно привёл к тому, что существование человека стало экологически опасным – прежде всего из-за образования и накопления огромного количества отходов производства и потребления. Негативное влияние на здоровье и жизнь человека загрязнённой отходами окружающей среды очевидно. Природоохранная деятельность, развивающаяся как альтернатива хозяйственной деятельности, приводящей к загрязнению окружающей среды, к великому сожалению, не адекватна темпам разрушения природы и истощения природных ресурсов.

Особое место в составе муниципальных отходов занимают твердые бытовые отходы (ТБО) – многотоннажные отходы потребления, т.е. отслужившие свой срок в быту товары и изделия, а также ненужные человеку продукты или их остатки, образовавшиеся в системе ЖКХ и бытового обслуживания населения.

ТБО – проблема для администрации любого города, ибо санитарная очистка города является одной из систем его жизнеобеспечения и должна функционировать бесперебойно и безотказно (аналогично системе энергосбережения, водоснабжения и др.). Особенно острой проблема ТБО является для такого крупного мегаполиса, как Харьковский регион, а также для малых и средних городов Украины.

Суть решения проблемы муниципальных отходов как раз и заключается в научно обоснованном ответе на вопрос: куда и как ТБО из мест образования удалять и что с отходами делать после удаления.

### Анализ публикаций

Решение проблемы комплексного использования вторичного сырья в составе ТБО связано с решением целого ряда научных и практических задач, среди которых важное место занимают определение объёмов образующихся вторичных сырьевых отходов и организация их заготовки в местах образования [1, 4]. Связано это с тем, что авторы методик при их разработке выбирают за основу не анализ существующих структур источников отходов и их классификации, а исходят из различной трактовки понятий «отходы», «вторичное сырьё», «вторичные ресурсы», не учитывая при этом факторы, определяющие удельные нормативы образования отходов, например, выпуск сопутствующей продукции из отходов производства, экономическая целесообразность заготовки отходов потребления на площадях с малой плотностью населения [3].

Помимо понятий «отходы», «отходы, пригодные для сбора и использования», «вторичные ресурсы» важным является понятие «вторичное сырьё», соответствующее ТУ и технологическому регламенту.

При разработке местной региональной программы стратегии эколого-экономической оптимизации обращения с отходами становится ясно, что первым этапом реализации такой программы должно быть проведение комплексного мониторинга ситуации с отходами территории на данный период [2, 5].

### **Цель и постановка задачи**

В данной работе рассматривается актуальность проблемы накопления и переработки твёрдых бытовых отходов, а также на основании анализа данной ситуации были предложены принципы оптимизации санитарной очистки.

### **Административно-правовое регулирование обращения с отходами**

Накопление отходов в больших количествах представляет опасность для здоровья человека и для окружающей среды, а также малоприятно в эстетическом плане (не говоря уже об изъятии из обращения больших земельных участков и их захлавлении). Поскольку свалки все дальше удаляются от города, а бесконечно плечо вывоза ТБО увеличиваться не может, весьма актуальным становится решение второй части проблемы ТБО – минимизировать количество отходов, удаляемых на захоронение. К сожалению, существующие системы санитарной очистки в украинских городах эту часть проблемы (правда, наиболее сложную) не решают.

Таким образом, чистота города, обеспечиваемая своевременным сбором и удалением ТБО из мест образования, с позиций современных воззрений является необходимым, но недостаточным показателем эффективности санитарной очистки города. В XXI веке главный критерий уровня санитарной очистки города от ТБО (при обеспечении его необходимой чистоты) – количество отходов, вывозимых на захоронение (в процентах от общего количества образующихся муниципальных отходов). Чем численное значение критерия меньше, тем выше уровень санитарной очистки города (естественно, при одном ограничивающем условии: объекты промышленной обработки ТБО являются экологически безопасными и функционируют с наименьшими экономическими затратами). Сложность решения проблемы ТБО заключается в том, что, будучи комплексной, она требует решения многих

системно связанных задач – экологических, экономических, технологических, законодательных, социальных, научных, информационных и др. Специалистов для решения в комплексе этих задач катастрофически не хватает, что проблему многократно усложняет. Чиновники в сфере санитарной очистки города профессионально проблемой ТБО не владеют, средств на решение проблемы не имеют, поэтому они ограничиваются предельно упрощенным подходом, решая преимущественно вопросы сбора и удаления ТБО из мест их образования.

### **Принципы оптимизации санитарной очистки**

Принципиальное отличие европейской практики от украинской заключается в том, что в Украине все отходы выбрасываются «в одну кучу» и в городе, естественно, образуется один поток ТБО.

Базовые принципы оптимизации управления ТБО предусматривают критерии ресурсосбережения и экологической опасности. Вопросы минимизации количества захороняемых отходов начинают решаться на стадии сбора ТБО за счет выделения ресурсов, пригодных для вторичного использования и выделения опасных отходов.

Отличительная особенность – на всех стадиях обращения с ТБО используется сепарация, изменяющая качественный и количественный состав отходов и оптимизирующая сопряженные производства. Весьма важно, что термической и биотермической переработке подвергается лишь часть ТБО, в основном фракция отходов, из которой удалены как ценные, так и опасные компоненты. Это существенно снижает затраты на создание и функционирование весьма дорогостоящих объектов, повышает экологическую безопасность производства и существенно отличается от украинской практики, когда объекты для обработки ТБО строят вне связи с управлением потоками отходов и вторсырья, направляя на эти объекты всю образующуюся массу отходов (результат непрофессиональной и во многом конъюнктурной политики). Стремление использовать для переработки всей массы ТБО какой-то один конкретный метод, какую-то монотехнологию (например, сжигание) приводит к неоправданному увеличению затрат и усиливает негативное влияние технологии на окружающую среду.

Общий вывод – система санитарной очистки украинских городов находится в стагнации и требованиям времени пока не соответствует.

А вот чтобы дать ответ на вопрос, какие нужно сделать тактические ходы для практической реализации этой стратегии, необходима разработка научно обоснованной концепции управления ТБО, которой в Украине пока нет. Именно концепция должна определить, что нужно конкретно делать с наименьшими затратами и без негативного экологического влияния для решения проблемы ТБО – взаимосвязанной комплексной эколого-экономической и технологической проблемы. Именно из концепции должна вытекать ясная и понятная программа: как в украинских городах организовать масштабное выделение из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного использования; что нужно сделать, чтобы создать работоспособную систему сбора ценных компонентов ТБО; какие экологически безопасные промышленные объекты необходимо создать с наименьшими затратами. Чтобы определить правильную техническую и экономическую политику, необходимо изучить мировой опыт, тенденции развития мировой практики и обязательно адаптировать и оптимизировать мировые достижения к украинским условиям.

Недостатки зарубежной практики: громоздкость транспортной системы доставки вторсырья на сортировочные комплексы (раздельная транспортировка каждого вида вторсырья), неудобство для населения (на кухне нужно иметь 5 – 6 емкостей для покомпонентного сбора вторсырья), относительная сложность покомпонентного сбора (трудно сориентироваться, в какой из пяти пакетов класть данный компонент).

В украинских условиях, судя по всему, достаточно проблематично организовать повсеместно селективный покомпонентный сбор отходов потребления у населения. Это объясняется не только неподготовленностью населения (с населением при всех случаях нужно работать, причем целенаправленно и непрерывно: в Европе на подготовку населения, начиная со школьных программ обучения, ушло 10 – 15 лет), но и отсутствием соответствующих бытовых условий и технического обеспечения, наличием в жилых домах специфических мусоропроводов, большими трудозатратами и др.

В Украине задача выделения из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного использования (первый этап решения проблемы ТБО), должна решаться по-другому.

В соответствии с концепцией, разработанной специалистами, эффективным является вариант реализации в городе масштабной программы ресурсосбережения, базирующейся на централизованном управлении потоками отходов и вторсырья и строительстве Комплексов по сортировке и компактированию ТБО.

Сырьем комплекса являются обогащенные ценными компонентами отходы нежилого сектора города (жилой и нежилой сектор обслуживаются разными мусоропроводами) и вторсырье от населения, собранное в один контейнер – «Для вторсырья». Сбор вторсырья по принципу «делить на два» значительно упрощает решение задачи и повышает эффективность технологического процесса селективного сбора (рис. 1).

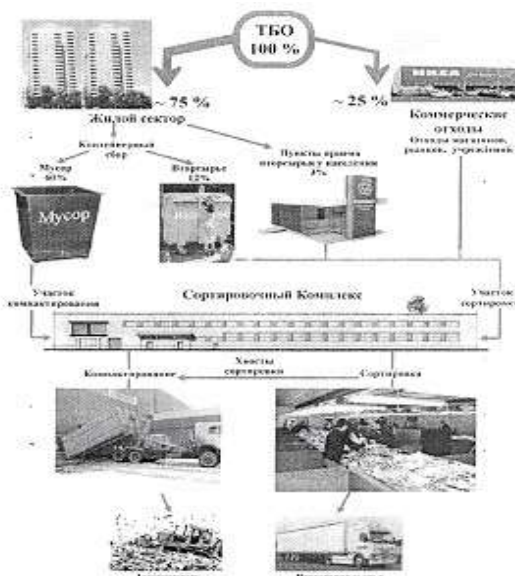


Рис. 1. Оптимальная схема управления ТБО

В городе, таким образом, образуются три потока ТБО: отходы нежилого сектора, коллективно собранное в один контейнер вторсырье от населения, остаточные отходы жилого сектора.

Комплексы по сортировке и компактированию ТБО становятся центрами, объединяющими всю систему управления потоками отходов и вторсырья. На них осуществляется сортировка отходов нежилого сектора и по

видам «коллективно» собранного у населения вторсырья, его подготовка к дальнейшей переработке. Без создания таких комплексов масштабную систему выделения из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного использования, осуществить нельзя. Это мы видим в Харькове на примере сегодняшнего дня: город ограничивается установкой контейнеров для селективного покомпонентного сбора, но даже если «событие происходит и контейнеры заполняются правильно», содержимое все равно загружается в один мусоровоз и вывозится на свалку (к сожалению, это очень сильно дискредитирует саму идею селективного сбора). Ведь даже в европейских городах, где мусор на кухне сортируется покомпонентно (в 5 – 6 емкостей), выделенное вторсырье поступает на аналогичные комплексы, ибо в него неизбежно попадают посторонние примеси. Кроме того, предприятия по переработке не принимают в рассыпном виде макулатуру, пластмассу, металлы и др., требуется их паке­тирование и брикетирование. Эти операции осуществляются на комплексе (рис. 2).

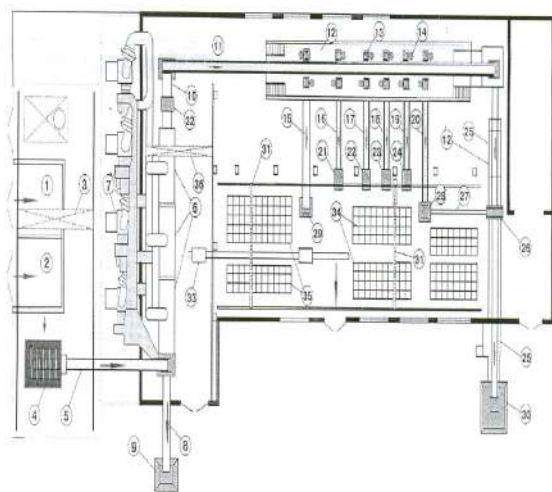


Рис. 2. План помещений и размещение оборудования

Первый этап решения проблемы ТБО, связанный с организацией ресурса сбережения, является самокупаемым и характеризуется низкими удельными капиталовложениями. Остающиеся после выделения вторсырья 60 – 70 % ТБО должны постепенно вовлекаться в переработку, подвергаться механизированной сортировке с выделением фракций, наиболее пригодных для термической, биотермической и иной переработки.

Лишено также здравого смысла направлять всю образующуюся массу ТБО на сортировочные комплексы: при этом создаются антисанитарные условия, а малый выход вторсырья делает производство убыточным. Ручная сортировка исходного мусора в цивилизованном мире не применяется – вручную сортируют вторсырье. Элементарные этические правила должны соблюдаться.

## Выводы

Практическое решение задачи оптимизации системы санитарной очистки города на стадии сбора и удаления ТБО сводится к реализации масштабной программы ресурсосбережения – первый (самокупаемый) этап решения проблемы ТБО (вовлечение ТБО в сортировку на основе отдельного пофракционного сбора отходов в жилом и нежилом секторе города и коллективно-селективного сбора ценных компонентов ТБО у населения – в один контейнер «для вторсырья»). Отходы нежилого сектора города и вторсырье от населения транспортируется на специальные сортировочные комплексы. Хвосты сортировки подвергаются компактированию. Степень утилизации ТБО на первом этапе 30 – 40 % (в перспективе – до 50 %). Комплекс по сортировке и компактированию ТБО становится центром, объединяющим всю систему из отходов ресурсов, пригодных для вторичного использования. Одновременно снижаются объёмы полигонного захоронения ТБО и затраты на их транспортировку и захоронение. Срок окупаемости строительства сортировочного комплекса – не более трёх лет при обосновании выбора прибыли как экономического параметра оптимизации управления всей системой и выбора минимума затрат в качестве целевой функции в отдельных элементах системы управления ТБО (на стадии сбора, сортировки и удаления, при заданных ограничениях на технологические выходные параметры).

Для правильного выбора технической и экономической политики в системе управления муниципальными отходами необходимо объективно изучить состояние проблемы ТБО на данный период с учетом экологической ситуации в регионе и недостатков существующей системы управления ТБО. Оценить формально ожидаемый результат решения проблемы отходаобращения – нетрудно. Но это теоретически, а чтобы решить это, необходимо оценить научно – эти направления отра-

жены в «Концепции комплексного улучшения санитарно-эпидемиологического состояния г. Харькова по направлениям работы ГКП «Харьвовкоммуночиствод» (январь 1999 г.) и сконцентрированы по основным принципам:

1. Программное обеспечение
2. Временные параметры решения задач.
3. Организационно-управленческий механизм.
4. Основные мероприятия и объекты по санитарной уборке, очистке города и переработке муниципальных отходов.

Таким образом, поэтапный технически и научно обоснованный переход от полигонного захоронения к промышленной переработке ТБО путем разработки пилотных проектов и создания мусороперерабатывающих центров (МПЦ) – основная тенденция решения проблемы комплексной утилизации муниципальных отходов на региональном уровне.

### Литература

1. Гриценко А.В., Горох Н.П., Коринько И.В. и др. Технологические основы промышленной переработки отходов мегаполиса:

Уч. пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – 340 с.

2. Програма розвитку системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Харкові / {fhrsд/ - 2003 h.
3. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шехи-рев Д.В. Технология отходов мегаполиса. Технологические процессы в сервисе: Уч. пос. – М., 2002. – 376 с.
4. Горлицкий Б.А. Обращение с бытовыми и промышленными отходами – основные изменения стратегии и тактики // XIV Междунар. научно-практич. конф. «Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов». – Харьков – Щелкино, 2006. – С. 192.
5. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.

Рецензент: В.А. Юрченко, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 9 сентября 2008 г.