

*Д.А. Мельникова*  
(ООО "ЭкоВоз", г. Тольятти; e-mail: DariaMell@yandex.ru)

## **ОБ ОПЫТЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

*Разработана система комплексной переработки твёрдых бытовых отходов в г. Тольятти.*

*Ключевые слова: твёрдые бытовые отходы, переработка, захоронение.*

## *D.A. Melnikova* **ABOUT EXPERIENCE SOLVING THE PROBLEM OF HOUSEHOLD SOLID WASTE**

*A system for integrated processing of household solid waste in the town Togliatti has been developed.*

*Key words: household solid waste, processing, disposal.*

Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления приобрело катастрофический масштаб. В настоящее время отходы являются не только источниками существенного загрязнения окружающей среды (атмосферы, грунтовых и поверхностных вод, почв), они также разрушают естественные экологические системы, захламляют огромные территории и оказывают негативное влияние на здоровье человека.

Скопившиеся на территории России миллиарды тонн отходов, содержащих подчас высокотоксичные и ядовитые вещества, находятся не только в специально оборудованных для этого объектах размещения отходов, но и на множестве несанкционированных свалок, которые загрязняют окружающую среду и могут являться очагами инфекционных заболеваний.

Поскольку природные механизмы не успевают обезвреживать быстро поступающие в биосферу большие массы отходов, возникает угроза значительного ухудшения состояния окружающей среды

Человечество подошло к тому пределу, за которым дальнейшая неуправляемая утилизация отходов может привести к необратимым загрязнениям окружающей среды и нарушению устойчивости биосферы. Поэтому проблема управления **технологиями утилизации отходов (ТУО)** приобрела глобальный характер и заняла одно из важных мест в ряду экологических и природоохраненных проблем планеты.

Рассматриваемая в статье проблема утилизации **твёрдых бытовых отходов (ТБО)** актуальна по трём причинам:

1. Любое производство связано с негативным влиянием образующихся отходов на окружающую среду, поэтому при решении проблемы ТБО необходимо свести к минимуму это влияние.

2. Утилизация ТБО связана с большими капиталовложениями, поэтому используемые технологии утилизации отходов должны, с одной стороны, отве-

чать требованиям законодательства, но, с другой стороны, не должны быть чрезмерно затратными.

3. Технологии утилизации и захоронения отходов должны обеспечивать приоритет утилизации отходов: своевременное выделение из ТБО ресурсов, пригодных для вторичного использования; переработка остаточных (после выделения вторсырья) отходов, размещение не переработанных отходов.

Оценка преимуществ и недостатков конкретных технологий утилизации отходов позволила создать прогрессивную (в соответствии с тенденциями развития мировой практики) технологию утилизации отходов в г. Тольятти, обеспечивающую снижение количества захораниваемых отходов за счёт сортировки и переработки отходов с наименьшими затратами и экологическим риском.

В статье рассмотрена комбинация двух методов утилизации ТБО: сортировки и последующей **переработки методом биокомпостирования**.

Эффективно организованная система утилизации отходов позволяет не только сводить к минимуму негативное воздействие отходов на окружающую среду и здоровье населения, но и отчасти восполнить истощённые природные ресурсы.

Как показывает мировой опыт, необходима система **комплексной утилизации отходов (КУО)**, которая должна отслеживать, контролировать и управлять всеми действиями с отходами, начиная с момента их образования, до момента утилизации или конечного захоронения. Такая система должна быть построена на известных принципах иерархии приоритетов утилизации отходов. В соответствии с этой иерархией установлены основные технологические операции по утилизации отходов и их приоритетность (рис. 1).



**Рис. 1.** Основные технологические операции по утилизации отходов

На самой вершине иерархии приоритетов – предотвращение или уменьшение отходов и их опасности. Уменьшение количества и опасных свойств образующихся отходов существенно упрощает их утилизацию.

Для сведения к минимуму экологической опасности отходов применяют методы обезвреживания либо обеспечивают возможность вторичного использования отдельных компонентов отходов.

Отходы, которые не подлежат повторному использованию и переработке (включая компостирование), могут быть использованы в качестве вторичных энергетических ресурсов. Только после того, как исчерпаны методы использования отходов в качестве вторичных ресурсов при производстве материалов и энергии, остатки отходов подлежат захоронению на полигоне с соблюдением всех природоохранных мер.

В г. Тольятти приём ТБО на утилизацию (сортировку, переработку) и захоронение осуществляют:

- завод по переработке твёрдых бытовых отходов (ЗПБО);
- мусоросортировочный комплекс "ПОВТОР".
- полигон "Эколайн".

Структура принимаемых ТБО по объектам утилизации и захоронения в г. Тольятти в 2009-2011 гг. приведена в табл. 1.

Таблица 1

#### Распределение объёмов утилизации и захоронения ТБО

Наименование организации	Объёмы принимаемых ТБО, тыс. м <sup>3</sup>		
	2009	2010	2011
ЗПБО	420 (32,3 %)	372,8 (28,4 %)	530 (33,6 %)
"Эколайн"	880 (67,7 %)	695,6 (52,9 %)	278 (17,6 %)
"ПОВТОР"	– (0 %)	246,6 (18,8 %)	770 (48,8 %)
Всего	1300,00 (100 %)	1315,00 (100 %)	1578,00 (100 %)

Из табл. 1 видно, что количество отходов, приходящихся на долю предприятий, занимающихся их переработкой, увеличивается. Город имеет мощности, обеспечивающие уменьшение количества размещаемых отходов и увеличения доли переработки. Извлекая из отходов вторичные материальные ресурсы или перерабатывая пищевые отходы методом биокомпостирования, создают новый продукт, вовлекаемый в экономику города и области.

#### Характеристика мусороперерабатывающих предприятий

**Предприятие "ПОВТОР"** осуществляет приём и селективный отбор компонентов, подлежащих дальнейшей переработке, из твердых коммунальных и других отходов с уильными фракциями, принимаемых от жилой застройки, коммерческих и промышленных организаций. Основное назначение мусоро-

сортировочной станции – частичная сортировка отходов (извлечение бумаги, картона, плёнки, пластиковых бутылок, цветного и чёрного металла, твёрдого пластика, текстиля, стеклоотходов, деревоотходов). Основное преимущество сортировки ТБО заключается в том, что она имеет прямое природоохранное значение, поскольку выход "хвостов" после отбора фракций всегда меньше массы и объёма исходного сырья, а состав отходов для последующей переработки оптимизируется с точки зрения гомогенизации, снижения содержания опасных и балластных компонентов, что повышает экологическую безопасность промышленной переработки ТБО.

### **Завод по переработке бытовых отходов**

Переработка отходов в компост (биотопливо и органическое удобрение) осуществляется методом биотермического компостирования в биотермических барабанах с частичным механизированным извлечением до и после биотермической переработки вторичных материальных ресурсов (чёрный и цветной металлолом, стекло, полимерные отходы, пр.).

Компостирование ТБО – биохимический процесс преобразования органических веществ в стабильный гумусоподобный продукт.

#### ***Основные достоинства биотермической технологии:***

- переработку осуществляют естественные микроорганизмы, играющие большую роль в круговороте веществ в природе;
- небольшой выброс опасных веществ;
- не требуются чрезмерно высокие капитальные затраты;
- уменьшаются объём и масса отходов, снижается их биологическая активность (состав органической фракции стабилизируется) и негативное воздействие на окружающую среду (неконтролируемый выход биогаза и фильтрата).

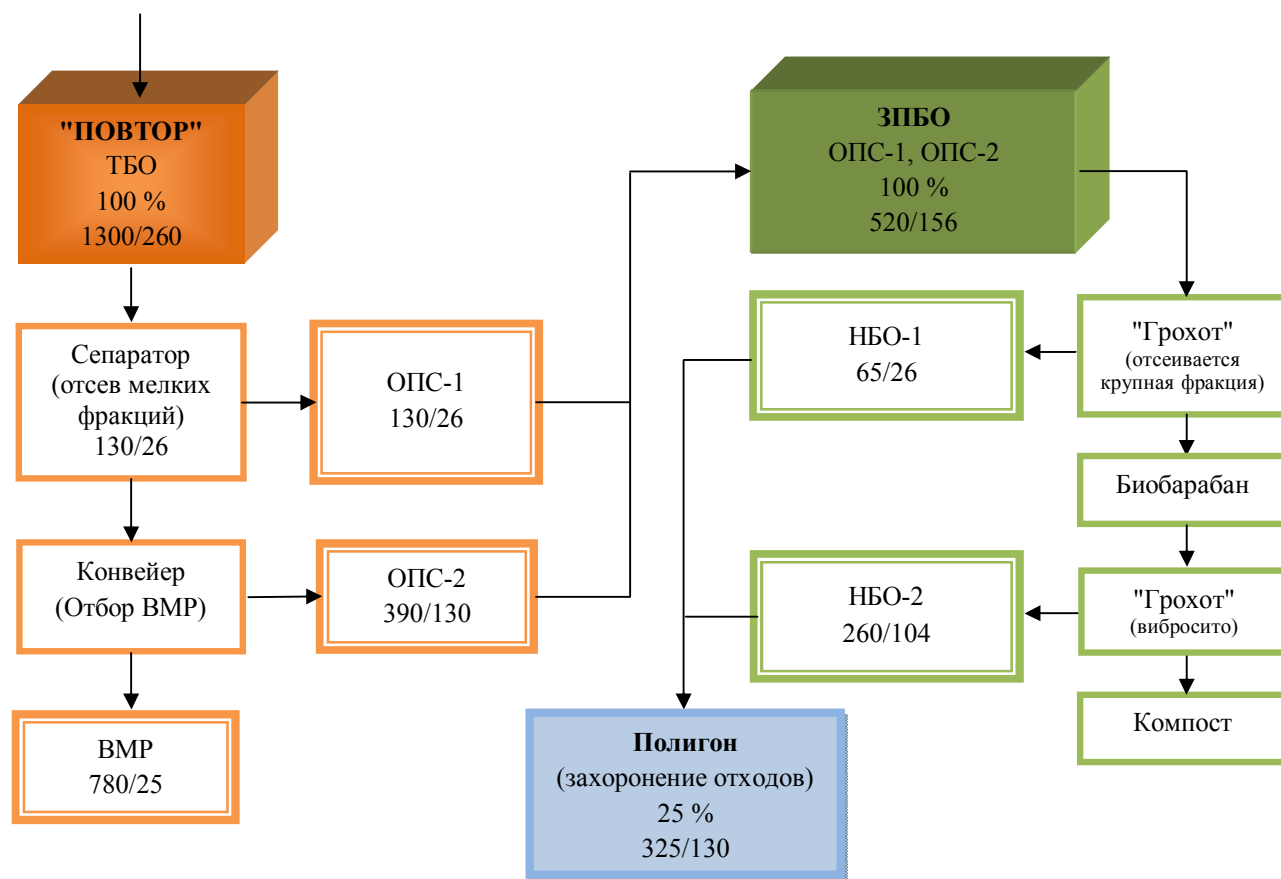
Опыт европейских стран в области эксплуатации установок по компостированию позволяет сделать следующие выводы:

- компостирование – приемлемое решение для стабилизации органических веществ, содержащихся в отходах;
- конечный продукт (компост) хорошего качества может быть получен только в том случае, если компостированию подвергаются отходы сепарированные и не содержащие загрязняющих веществ, которые могут присутствовать в исходных ТБО.
- бытовые отходы, не прошедшие сортировку, не пригодны для производства качественного компоста. Продукт ферментации в этом случае целесообразно использовать в технологии полигонного захоронения (в качестве пересыпного материала) при озеленении в качестве заполнителя для покрытия заболоченных земель.

Схема совместной утилизации отходов предприятиями "ПОВТОР" и ЗПБО приведена на рис. 2.

На схеме представлены потоки отходов:

Отходы, образующиеся у населения и коммерческих организаций, направляются на мусоросортировочный комплекс "ПОВТОР" для сортировки и изъятия вторичных материальных ресурсов.



**Рис. 2.** Схема совместной утилизации отходов предприятиями "ПОВТОР" и ЗПБО  
(тыс. м<sup>3</sup>/тыс. т):

ВМР – вторичные материальные ресурсы;  
НБО – неперерабатываемые отходы;  
ОПС – отходы после сортировки

Прежде чем поступить на основной контейнер, отходы проходят сепаратор, где отсеивается 10 % от входящих ТБО (мелкая фракция). Далее отходы проходят на конвейер отбора ВМР, где вручную отбираются ресурсно-ценные фракции (60 %). ОПС делятся на два потока:

ОПС-1 – отходы из жилищ после сортировки;

ОПС-2 – отходы из организаций после сортировки.

Очищенные от балластных фракций (для технологического процесса производства компоста из ТБО методом биокомпостирования) отходы транспортируются на ЗПБО (40 %), далее по линии проходят через первый "Грохот", где отсеивается крупная фракция (НБО-1). После чего, мелкий мусор поступает в биобарабаны, где проходит цикл переработки. Прошедшие через биобарабан отходы поступают на конвейер на второй "Грохот" (вибросито), где отсеивается плёнка и крупная фракция (НБО-2). Мелкая фракция (полупродукт компоста) после дозревания и прохождения лабораторного контроля готова к реализации. Отходы НБО-1 и НБО-2 вывозятся на полигон для захоронения (25 %).

Сравнительный анализ переработки ТБО предприятиями "ПОВТОР" и ЗПБО за 2011 г. и на планируемый период 2012 г. отражает положительный эффект при внедрении совместной технологической цепочки двух предприятий, занимающихся переработкой ТБО на территории г. Тольятти.

Применение представленной совместной схемы работы двух предприятий решает ряд важных для города задач:

- оптимизация технологии утилизации отходов производства и потребления на территории г. Тольятти;
- улучшение экологической ситуации вследствие снижения объёмов неперерабатываемых отходов и требуемых площадей для их размещения;
- увеличение количества вовлекаемых в хозяйственный оборот вторичных материальных ресурсов, что положительно сказывается на экономическом состоянии города;
- улучшение качества производимого компоста за счёт предварительной сортировки ТБО с извлечением вторичных материальных ресурсов, являющихся балластными фракциями для производства компоста;
- создание предпосылок для организации селективного сбора отходов в селитебной части города.

### Литература

1. **Волковинский А.А.** Обезвреживание и утилизация твёрдых бытовых отходов Санкт-Петербурга // "Чистый город", № 3, 1999. 21-24 с.
2. **Гонопольский А.М., Фёдоров Л.Г.** Превентивная защита окружающей среды при промышленной переработке твёрдых бытовых отходов // "Чистый город", № 1, 2000. 10-12 с.
3. **Скворцов Л.С., Мирный А.Н., Варшавский В.Я.** Сельскохозяйственное использование компоста, полученного из твёрдых бытовых отходов // "Чистый город", № 2, 1999. 2-7 с.
4. **Систер В.Г., Мирный А.Н.** Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. М.: АКХ, 2003. 303 с.
5. **Технологический** регламент по механизированной переработке бытовых отходов на Санкт-Петербургском государственном унитарном предприятии "Завод по механизированной переработке бытовых отходов" (СПб ГУП МПБО-2). С.-Пб., 2005.
6. **Вольнкина Е.П.** Комплексная система управления отходами металлургического предприятия // Вестник РАЕН, 2006. Т. 6, № 3. С. 1-10.
7. **Любешкина Е.Г.** Обратная сторона упаковки // Наука и жизнь, 2007, № 3. С. 44-57.
8. **Исследование** морфологического и фракционного состава ТБО мегаполиса / Жилинская Я.А. и др. // Отходы: экология, технология, ресурсосбережение: матер. шестого междунар. форума по управлению отходами и природоохранным технологиям "ВэйсТэк-2009". М: ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл", 2009. С. 7-11.