

В.А. КОНЕВ, генеральный директор, А.Ф. РЕШЕТНЯК, М.В. КОНЕВ, инженеры,  
ОАО «Липецкстальпроект»

## Агрегат для обжига известняка и химико-термического обезвреживания ТБО

Защита окружающей среды – многофакторная проблема городов. Каждый из факторов (транспорт, промышленные предприятия, свалки и др.) представляет значительный источник экологической опасности для населения.

Сложно оценить, какой суммарный вред относительно общего приходится на свалки бытового мусора, которые загрязняют воздушную среду (от самовозгорания и интенсивного выделения вредных летучих веществ, в том числе диоксинов и фуранов), подземные водоемы (от проникновения с атмосферными осадками болезнетворных микроорганизмов, продуктов разложения пищевых отходов) и почву.

### Характеристика твердых бытовых отходов

Характерный морфологический состав ТБО для города с населением 300–350 тыс. человек включает (% мас.): бумага и картон – 37,03; древесина – 1,8; текстиль – 8,9; кожа и резина – 2; пластмасса – 8,9; металлы – 14,3; стекло – 16,1; прочее – 8,9. К этому следует добавить, что нередко к названным твердым фракциям добавляются пищевые отходы, количество которых может достигать 25–35%.

Твердые бытовые отходы представляют собой гетерогенную смесь, в которой могут находиться все химические элементы в виде различных соединений. При этом присутствуют потенциально опасные высокотоксичные элементы, с высокой летучестью и содержанием соединений галогенов (фтора, хлора, брома), азота, серы, тяжелых металлов (меди, цинка, свинца, кадмия, олова, ртути).

Известны четыре основных вида технологий обращения с ТБО: захоронение (депонирование), компостирование, получение вторичных материалов (рециркуляция), термическая обработка (сжигание) и комбинации из вышеназванных технологических процессов.

**Захоронение** – способ наиболее старый и в большинстве стран мира до сих пор наиболее распространенный.

**Компостирование** – существенный шаг вперед по сравнению с захоронением. Это биохимический процесс разложения органической части ТБО микроорганизмами, в результате которого выделяется углекислый газ, вода и тепло.

**Получение (рециркуляция) вторичных материалов из отходов** – быстроразвивающееся направление в переработке ТБО. Включает процессы сбора, концентрации и доставки ТБО на площадку автоматизированных мусоросортировочных заводов (комплексов). Здесь отходы сортируются по размерам и материалам, при необходимости измельчаются и пакетируются, а затем отправляются на рециркуляцию.

**Термическая обработка ТБО** начиналась с простого костра. Современные технологии включают весьма высокотехнологические элементы, содержащие сложные теплофизические схемы, механические и управляющие системы.

При термической утилизации ТБО в различных агрегатах – противоточных печах (мусоросжигательные и доменные печи), на зеркале расплава шлака, металла, на колосниковых решетках, печах пиролиза ТБО – существует необходимость очистки дымовых, пиролизных газов от продуктов возгонки летучих металлов Zn, Cd, Pb, Hg, углеводородов, диоксинов, фуранов, CO, SO<sub>2</sub> и пр.

При этом могут применяться методы связывания вредностей, таких как HF, HCl, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> содой, известью, гидроксидом калия; а тяжелых металлов – аминами. При распылении CaO в потоке дымовых газов на пылеулавливающем аппарате улавливается: HCl с эффективностью 60%, HF с эффективностью 98%, SO<sub>2</sub> с эффективностью 50%, Cd, Pb, Zn с эффективностью >99%, Hg с эффективностью 90%, диоксины и фураны с эффективностью 99,8%.

CaO разрушает диоксины и фураны, вступая с ними в химическое взаимодействие, полнота протекания химической реакции – вопрос температуры и времени.

Вторым решающим фактором, определяющим выбор технологий переработки ТБО, является стоимость проекта и экономическая эффективность его реализации.

### Технологическая схема переработки отходов

В проекте предусмотрена комплексная переработка ТБО с использованием принципиально новой технологии – химико-термической утилизации ТБО в двухшахтной печи обжига известняка типа MAERZ. Технологические решения переработки ТБО приняты с учетом экологических требований по минимальному воздействию на окружающую среду и максимальному использованию заключенной в ТБО тепловой энергии, а также возвращению в производственный процесс вторичных материальных ресурсов. В работе использованы проектные решения основного технологического агрегата ОАО «Липецкстальпроект», ОАО «Липецкий опытно-экспериментальный завод «ГИДРОМАШ», разработчиков технологии ЗАО «Липецкметаллуржпроект» и Липецкого государственного технического университета.

Проектная производительность комплекса химико-термической переработки ТБО составляет 55 тыс. т в год.

**Технология переработки ТБО** обеспечивает:

- полное разложение органических соединений;
- полное окисление всех горючих компонентов;
- получение высококачественной **извести**, пригодной для производства силикатного кирпича и газосили-

