

## МОДЕРНИЗАЦИЯ АГРЕГАТОВ ДЛЯ СЖИГАНИЯ УГЛЕРОДИСТЫХ ПРОМБЫТОТХОДОВ

Опалько А.А., Парфенюк А.С.  
(ДонНТУ, Донецк, Украина)

Со стремительным ростом потреблением в мире все более актуальной становится проблема обращения с накапливающимися отходами. На многочисленных свалках городов ежегодно скапливаются миллионы тонн ТБО. Разлагаясь, они отравляют воздух, почву, подземные воды и являются огромной опасностью для окружающей среды и человека. [2]

Городские ТБО называют «муниципальными отходами» называли отходы, захоронением которых занимались в основном городские власти. Однако в настоящее время в развитых странах значительное количество бытовых отходов собирается и перерабатывается не городскими коммунальными службами, а частными предприятиями, которые также имеют дело и с промышленными отходами. По мере роста количества и разнообразия отходов, усложнения отношений, связанных с их утилизацией, были выработаны различные классификации и определения типов отходов. Некоторые из них были положены в основу национальных законов, регламентирующих порядок обращения с различными типами отходов.

По статическим оценкам среднегодовое количество ТБО на душу населения в Украине составляет 225 - 250 кг в год, а это около 10 млн.т или почти 30 млн. м . Но в то же время свалки ТБО содержат много ценных компонентов, которые могут и должны быть использованы для дальнейшей переработки с получением полезной продукции и социально-экономической выгоды.

Состав и свойства бытовых отходов чрезвычайно разнообразны и зависят не только от уровня потребления страны и местности, времени года и от многих других факторов (рис.1).

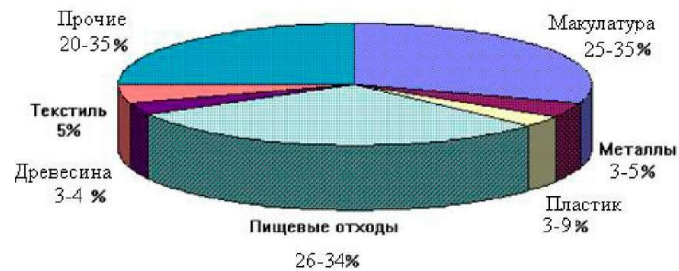


Рисунок 1. Примерный состав ТБО с учетом его колебаний.

Количество муниципальных отходов в Украине увеличивается, а их состав, особенно в мегаполисах (Киев, Харьков, Донецк, Днепропетровск, Одесса) приближается к составу ТБО развитых стран с относительно большой долей бумажных отходов и пластика (рис. 2).

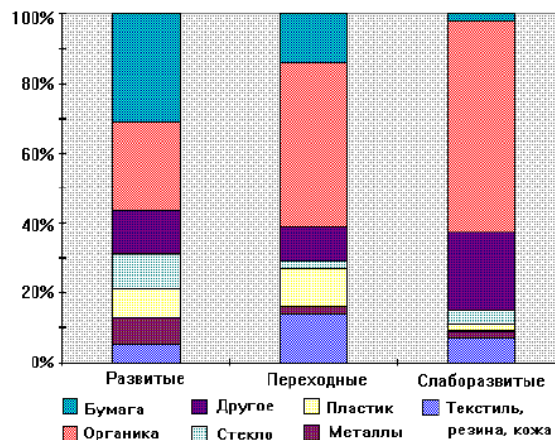


Рисунок 2. Распределение отходов по категориям в различных странах.

Процессы, происходящие в Украине в настоящее время, приводят к резкому росту количества и разнообразия бытовых отходов. Ответственность за их утилизацию сдвигается на местные власти, а это приводит к тому, что предприятия по утилизации ТБО фактически невозможно разместить на административно «чужой» территории - никто не хочет отвечать за «мусорные» проблемы. [2]

Поэтому ведется поиск альтернативных решений проблемы в направлении использования промышленных установок. В частности предлагается термическая переработка, путем сжигания измельченных горючих фракций отходов для получения пара в существующих котлоагрегатах.

Такое решение потребует реконструкции агрегатов (рис. 3).

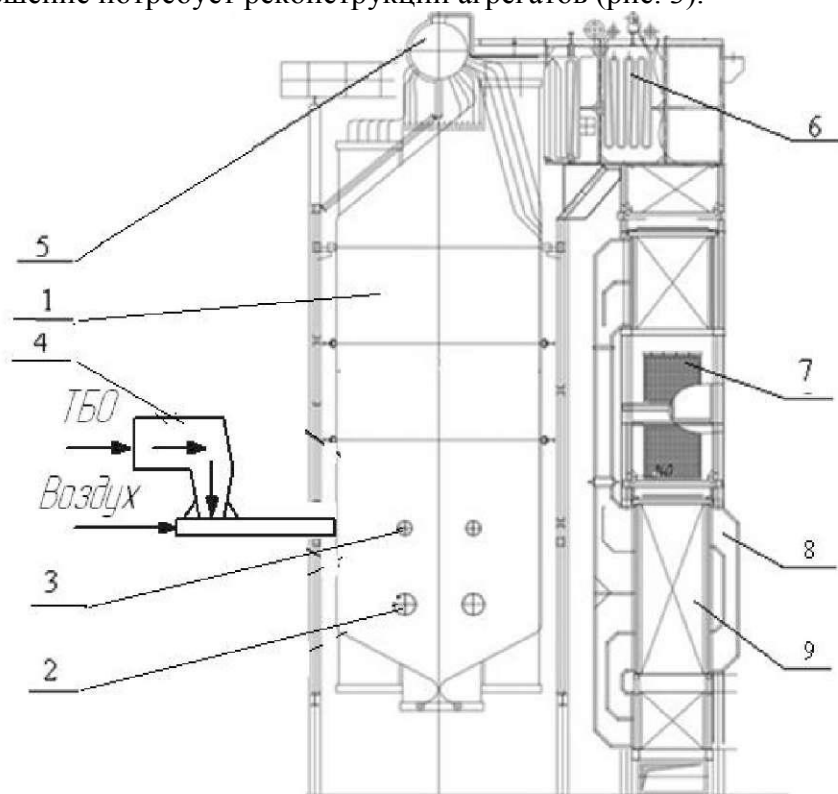


Рисунок 3 – Схема котлоагрегата для термической переработки твердых бытовых отходов

1 - топочная камера; 2 - первый ярус горелок; 3 - второй ярус горелок; 4 - транспортер ТБО; 5 - барабан; 6 - пароперегреватель; 7 - экономайзер; 8 - газоход; 9 - воздухоподогреватель. [1]

Для обеспечения требований по выбросам оксидов азота в топочно-горелочном устройстве котла применена схема двухступенчатого сжигания топлива с установкой малотоксичных горелок и рециркуляцией дымовых газов в воздушный тракт перед горелками. При этом процесс сжигания топлива разделяется на две зоны. В первую - основную зону (малотоксичные горелки) - подается воздух с избытком  $\alpha < 0,85$  в смеси с газами рециркуляции. Во вторую зону - зону дожига (сопла третичного дутья) - подается горячий воздух в количестве  $> 20\%$  от теоретически необходимого.

Организация двухступенчатого сжигания топлива с установкой малотоксичных горелок и рециркуляцией дымовых газов в воздушный тракт перед горелками позволяет снизить выбросы  $\text{NO}_x$  при сжигании газа до уровня  $< 125 \text{ мг/м}^3$  (при избытке воздуха  $\alpha = 1,4$ ).

Способ сжигания отходов в псевдоожиженном слое заключается в организации рециркуляции твердого теплоносителя, смешении отходов с рециркулятом, подсушки и сжигании

последних в псевдоожигенном слое. Коэффициент рециркуляции  $K$  определяют из величины необходимой подсушки по формуле

$$K = r(W_1 - W_2) / [(T_1 - T_2)C(100 - W_2)],$$

а температуру псевдоожигенного слоя дополнительно регулируют подачей паров сушки в надслоевую полость, кроме того, подсушку отходов проводят, по крайней мере, до удаления свободной влаги.

где  $K$  - коэффициент рециркуляции, равный  $G_p / G_T$ ;

$G_T$  - подача отходов на сжигание, кг/ч;

$G_p$  - подача рециркулята на смешение с отходами, кг/ч;

$r$  - теплота испарения влаги со свободной поверхности, кДж/кг;

$W_1$  и  $W_2$  - исходная и конечная влажность отходов, %;

$T_1$  и  $T_2$  - исходная температура рециркулята и конечная температура смеси рециркулята и отходов, °С;

$C$  - теплоемкость рециркулята, кДж/кг °С. [3]

Технические возможности существующих промышленных предприятий по переработке углей, а также тепловые электростанции и цементные заводы позволяют рассчитывать на использование основных тепловых агрегатов для утилизации некоторых органических отходов. Для этого необходимо проведение исследований в этом направлении и технико-экономическая оценка таких возможностей. Донецко - Днепровский регион в этом отношении является наиболее перспективным, т. к. здесь сконцентрирована почти половина таких промышленных предприятий.

Большой интерес представляет зарубежный опыт сжигания ТБО с получением электроэнергии и в частности российской Федерации [4], где на протяжении последних лет успешно развивается экономически эффективное направление утилизаций ТБО на мусоросжигательных заводах, расположенных в черте мегаполисов при соблюдении необходимых санитарных норм.

#### Список литературы:

1. <http://www.pkb-energy.ru/rekBKZ75.html>
2. [http://www.erudition.ru/referat/printref/id.31276\\_1.html](http://www.erudition.ru/referat/printref/id.31276_1.html)
3. [http://www.ntpo.com/patents\\_waste/waste\\_1/waste\\_67.shtml](http://www.ntpo.com/patents_waste/waste_1/waste_67.shtml)
4. Гонопольский А.М. Энергетическая утилизация отходов. - М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2006. - 152 с.