

БИОТЕРМИЧЕСКИЙ МЕТОД КОМПСТИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

С. В. Кузьмина, Н. А. Столярова
Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ», г. Горловка

Одной из наиболее значимых мировых проблем в области охраны окружающей среды является утилизация и обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО). В настоящее время в Украине накоплено около 35 млрд. тонн отходов, 2,6 млрд. тонн из которых являются высокотоксичными. Количество образующихся бытовых отходов ежегодно увеличивается на 50 млн. м³, а промышленных - на 175 млн. м³. Бытовые отходы представляют собой сложную гетерогенную смесь. Приблизительный состав ТБО показан на рис. 1.

Рис. 1 - Состав твердых бытовых отходов

Твердые бытовые и промышленные отходы являются благоприятной средой для развития патогенной почвенной микрофлоры, паразитической микро- и макрофауны. Стихийное складирование твердых бытовых и промышленных отходов без учета требований и приемов экологической биотехнологии вызывает выделение вредных химических и биохимических компонентов, особенно в летнее время. В то же время, при переработке твердых бытовых отходов различными методами можно получить до 40 % биомассы компоста (в качестве экологически чистого удобрения), 3-5 % стеклоизделий, 3-4 % железа и железных изделий, 2-3 % пластических масс, а при глубоком фракционном разделении - цветные металлы, причем, отдельно.

Способ компстирования ТБО основан на естественных, но ускоренных реакциях трансформации мусора при доступе кислорода в виде горячего воздуха. Биомасса твердых бытовых отходов в результате данных реакций в биотермической установке (барабане) превращается в компост. Однако для реализации этой технологической схемы исходный мусор должен быть очищен от крупногабаритных предметов, а также металлов, стекла, керамики, пластмассы, резины. Полученная фракция мусора загружается в биотермические барабаны, где выдерживается в течение двух суток с целью получения товарного продукта. После этого компстируемый мусор вновь очищается от черных и цветных металлов, измельчается и затем складывается для дальнейшего использования в качестве компоста в сельском хозяйстве или биотоплива в топливной энергетике.

Биотермические методы обезвреживания твердых бытовых отходов происходят в результате жизнедеятельности микроорганизмов, использующих кислородную составляющую воздуха и органическое вещество ТБО с выделением значительного количества тепла. Основа процессов обезвреживания и обеззараживания твердых бытовых отходов состоит в доведении их до полуразложившегося состояния (распад органического вещества составляет 15-25%). Такой процесс разложения является экзотермическим, так как температура достигает 60-70 °С.

Процесс переработки ТБО методом биотермического компстирования начинается с отделения от общей массы крупногабаритных составляющих, из которых формируются органическая и неорганическая части. Неорганические крупногабаритные отходы поступают в блок разделки, где разделяются на части, размеры которых определяются загрузочным устройством камеры окисления. После прохождения камеры окисления они

соединяются с неорганическими отходами основного потока и направляются на дальнейшую переработку в соответствии с общеизвестными технологиями. Крупногабаритные отходы, состоящие преимущественно из органической части (пластмасса, древесина и т.д.) после грубого дробления (блок предварительного дробления) попадают в основной поток движения отходов.

Оставшиеся после удаления крупногабаритных предметов органические и неорганические отходы поступают в блок измельчения, затем направляются в камеру предварительного подогрева (температура в камере порядка 200 °С или выше). Температура в камере определяется условиями удаления воды и других относительно легкокипящих соединений. Из камеры предварительного подогрева отходы попадают в реактор термоудара, где мгновенно нагреваются до температуры 650-700 °С. При этой температуре протекает высокоскоростной пиролиз органических соединений с образованием твердых и газообразных продуктов. В камере предварительного подогрева и реакторе термоудара процессы проводятся без доступа воздуха. Твердые отходы, содержащие и неорганическую часть, из реактора поступают в блок сбора и направляются в блок разделения, где более легкий по плотности органический остаток отделяется от неорганического. Органический остаток, представляющий собой углеподобный продукт, сушится и направляется на дальнейшее использование. Неорганический остаток попадает в камеру окисления, где удаляются последние следы органических соединений. К неорганическому остатку основного потока, вышедшего из камеры окисления, добавляется неорганический остаток крупногабаритных отходов, прошедший через блок разделки и камеру окисления.

Преимуществами биотермического компостирования является:

- относительно небольшие энергозатраты при переработке единицы ТБО вследствие нагрева до высоких температур меньшего количества вещества, чем в обычно используемых процессах, и преимущественно энтропийного характера процесса пиролиза;
- использование малого количества кислорода (воздуха);
- максимальная степень допустимой переработки или уничтожения отходов;
- минимальное возможное количество выводимых из системы соединений.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на XXIII Всеукраїнську наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних
ресурсів»

ВНЗ	Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
Секція	8 - Проблемы экологической безопасности
Назва доповіді	Биотермический метод компостирования твердых бытовых отходов
Автори доповіді-студенти (ПІБ, курс, група, факультет, кафедра)	<i>Кузьмина Светлана Владимировна</i> 3 курс, группа ЭНС-10 Факультет «Автомобильные дороги» Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»
Науковий керівник (вчене звання, науковий ступень, посада, факультет, кафедра)	<i>Столярова Наталья Александровна</i> доцент, канд. техн. наук., доцент Факультет «Автомобильные дороги» Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»
Адреса для листування	84646, ул. Кирова 51, г. Горловка, Донецкая область
Телефони для спілкування (в т.ч. мобільний)	(0642)552406
E-mail	kf-ebg@adidonntu.org.ua

Кузьмина Светлана Владимировна
Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ»
БИОТЕРМИЧЕСКИЙ МЕТОД КОМПСТИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
Научный руководитель: доцент Н. А. Столярова