

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТБО

Е.С. Анкудинова, О.Н.Калинихин  
Донецкий Государственный технический университет

*В докладе представлены результаты анализа природоохранных аспектов внедрения технологии утилизации ТБО анаэробным компостированием на основе биотермического барабана. Установлены значения концентраций поллютантов, поступающих от источников выбросов проектируемого комплекса в атмосферный воздух на границе санитарно защитной зоны, построены карты рассеивания ключевых загрязняющих веществ.*

*Ключевые слова: БИОТЕРМИЧЕСКОЕ КОМПОСТИРОВАНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ, СЕЛЕКТИВНЫЙ ОТБОР, КОМПОСТ*

*The report presents the analysis of the environmental aspects of the introduction of technology anaerobic composting with solid waste disposal on the basis of biothermal drum. The significances of polutantov concentrations coming from emission sources projected complex into the air on the border of sanitary protection zone are set, the maps of key pollutants dispersion are constructed.*

*Keywords: BIOTHERMIC COMPOSTING, UTILIZATION OF SOLID WASTE, SELECTIVE CHOICE, COMPOST.*

Система складирования твёрдых бытовых отходов (ТБО) города Донецка, включает в себя четыре места складирования, каждый из которых не отвечает санитарным нормам. Решением данной проблемы является внедрение комплексных технологий ТБО, минимизирующих количество компонентов ТБО, поступающих на компонирование.

Одним из путей решения проблемы утилизации ТБО является внедрение комплексных технологий, сочетающих их предварительную сортировку и последующую “глубокую” переработку извлечённых компонентов. Внедрение таких технологий позволяет: получить значительное количество высоколиквидного вторичного сырья (макулатура, пластмасса, текстиль, черные и цветные металлы и др.), в 3-4 раза уменьшить объём компонентов ТБО идущих на “глубокую” переработку, резко снижает транспортные расходы, в среднем в 3 раза снизить нагрузку на полигоны.

Кроме того, извлечение из ТБО утильных компонентов в корне уменьшает экологический ущерб полигонов: при этом резко уменьшается рассеивание мелких фракций отходов, выделение фильтрата, выброс газов, размножение болезнетворных микроорганизмов, резко снижается способность ТБО к самовозгоранию, полигон значительно меньше привлекает мелких грызунов и птиц.

Внедрение комплексной технологий переработки ТБО на основе селективного отбора и аэробного компостирования требует решения задач, связанных с обоснованием общего вида технологической схемы процесса и предварительным обоснованием экономических показателей предлагаемой схемы.

Предлагаемая авторами технологическая схема представляет собой сочетание двух основных стадий технологического процесса: селективный отбор

посредством ручной и механической сортировки и получение компоста из биоразлагаемой части ТБО с помощью биотермических барабанов. Использование технологии в сочетании с программным селективным отбором опасных компонентов ТБО позволит получать конкретный продукт – компост, с содержанием полезных элементов.

Полученный из ТБО компост улучшает почвенную структуру, влагосодержание и уменьшает эрозию почв, при этом предварительная сортировка улучшает и ускоряет процесс компостирования органических веществ ТБО, облегчает очистку компоста от примесей, снижает необходимую производительность оборудования, улучшает состав отходящих газов.

Принятие решения о строительстве комплекса по переработке ТБО требует определение базовых характеристик морфологического состава ТБО, определение количественных показателей генерации ТБО на душу населения, прогноза базовых закупочных цен на компоненты вторичного сырья, содержащегося в ТБО. С целью ответа на данные вопросы в исследовании в качестве базовых показателей были приняты характеристики морфологического состава ТБО (таблица 1) [2].

Таблица 1. Морфологический состав ТБО

Компоненты ТБО	% от массы ТБО
Пищевые и растительные отходы	39,6
Бумага и картон	22,0
Полимеры	7,9
Стекло	5,5
Чёрный и цветной металлы	2,4
Другие	22,6

Биотермический процесс обезвреживания отходов происходит благодаря активному росту термофильных микроорганизмов в аэробных условиях. Масса отходов сама разогревается до температуры 60°C, при которой болезнетворные микроорганизмы, яйца гельминтов, личинки и куколки мух погибают, и масса отходов обезвреживается. Под действием микрофлоры, быстро гниющие органические вещества разлагаются, образуя компост. Для обеспечения принудительной аэрации на корпусе биотермического барабана устанавливаются вентиляторы, подающие воздух в толщу отходов. Количество подаваемого воздуха регулируется в зависимости от влажности и температуры материала. Оптимальная влажность для ускорения процесса компостирования – 40-45%. Внешне биотермический барабан покрывают слоем теплоизоляционного материала для сохранения необходимого температурного режима.

В процессе окисления отходов в барабане происходит выделение газообразных продуктов распада (в основном диоксида углерода) и некоторых дурно пахнущих веществ, которые отводятся в топку котельной. В таком виде компост можно использовать в сельском хозяйстве. В нем (в расчете на сухое вещество) содержится 0,65- 1% азота и по 0,3-0,5% фосфора и калия, а также необходимые для подкормки растений микроэлементы. Стекло и небольшой балласт ссыпаются в тележки, а компост по системе конвейеров подается на складские площадки. Состав компоста, производимого на мусороперерабатывающем заводе, приведён в таблице 2.

Таблица 2. Состав компоста, производимого на МПЗ

Компонент	калий	азот	фосфор	балластные включения (камни, металл, резина)
Процентное содержание	0,3-0,5	0,65- 1	0,3-0,5	2
Требования норматива ЕС	1	3	2	10

Как показывает практика, при правильной организации сбора ТБО содержание в компосте солей тяжелых металлов не превышает предельно допустимых концентраций. На этапе проектирования представляется возможным произвести оценку влияния объекта на атмосферный воздух, что было реализовано нами в виде расчета в программе ЭОЛ+ таких компонентов как толуол, ксилол, углеводороды (ненасыщенные), бензол, ацетон, оксид углерода, пыль органическая минерального происхождения и данных полученных на основании расчётов эмиссии. Итоговые данные карты рассеивания основных загрязняющих веществ, на основании которых была составлена сводная таблица 3, в которой указаны величины концентраций в долях ПДК.

Таблица 3. Концентрация выбрасываемых веществ на границах СЗЗ

Вещество	Ксилол	Толуол	Бензол	Оксид Углерода	Ацетон
Концентрация на границе СЗЗ (в долях ПДК)	0,0031	0,0009	0,00012	0,0000061	0,0025

Таким образом, была подтверждена природоохранная целесообразность переработки ТБО уже на этапе проектирования комплекса.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК :

1. Попов А. Н. Гринберг. Комплекс инженерных решений по переработке и утилизации отходов в больших городах и экономическая эффективность таких решений./ А. Н. Попов, Ю. М.Гринберг. – М: Крокус, 2012. – С. 285.
2. Пан Л. Н. Экология и технологические процессы современных методов переработки твердых бытовых отходов. / Л.Н. Пан. – К.: Лыбидь, 2011. – С. 334.
3. Vogtmann, H., and J.M. Besson 1981 "European Composting Methods: Treatment and Use of Farmyard Manure and Slurry" Composting Theory and Practice for City, Industry and Farm JG Press: Emmaus PA, USA. Pp. 214-216.