

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Бараев Марат Асхатович

*бакалавр кафедры «Экология и управление водными ресурсами»,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент*

Радкевич Мария Викторовна

*д-р техн. наук, доцент, и.о. профессора,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: maria7878@mail.ru*

WAYS TO SOLVE THE PROBLEM OF ACCUMULATION OF HOUSEHOLD WASTE

Marat Baraev

*Bachelor of the Department "Ecology and Water Resources Management",
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,
Uzbekistan, Tashkent*

Maria Radkevich

*Doctor of tech. Sci., Associate Professor, Acting Professor
of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers,
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Накопление ТБО в г. Ташкенте представляет собой серьезную проблему: переработке подвергаются только 16-17 % отходов. Отсутствуют предприятия по переработке пищевых отходов, составляющих 31 % от общей массы. В статье рассматривается возможность локальной переработки органической части путем размещения биогазовых установок на мусоросборных пунктах. Одна установка позволит получать 75 м³ биогаза в сутки. В масштабах всего г. Ташкента объем газа составит 12195,3 тыс. м³/год.

ABSTRACT

The accumulation of solid waste in Tashkent is a serious problem: only 16-17% of waste is recycled. There are no enterprises for the processing of food waste, accounting for 31% of the total mass. The article considers the possibility of local processing of the organic part by placing biogas plants at waste collection points. One installation will allow you to get 75 m³ of biogas per day. On the scale of the whole city of Tashkent, the gas volume will be 12195.3 thousand m³ / year.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, сортировка, раздельный сбор, биогазовая установка.

Keywords: municipal solid waste, sorting, separate collection, biogas plant.

Введение. Одной из насущных проблем современного города является проблема утилизации бытового мусора. Например, в г. Ташкенте, столице Узбекистана, ежегодно образуется более 950 тыс. т. отходов, причем 60% этого количества составляют отходы жилищно-коммунальных хозяйств [1].

Переработка отходов на данное время не налажена должным образом. В Ташкенте насчитывается

58 предприятий по переработке отходов различного вида общей мощностью 150-160 тыс. тонн отходов в год (стеклобой, отходы текстиля и резины, лом черных и цветных металлов, пластмассы, макулатура, человеческие волосы, ртутьсодержащие лампы). Остальная масса отходов вывозится на Аханганский полигон и подвергается складированию.

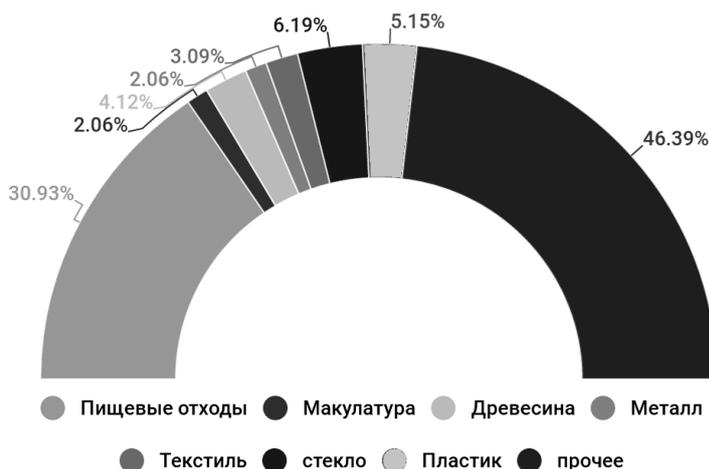


Рисунок 1. Морфологический состав ТБО в Узбекистане

Известно, что полигоны являются опасным источником загрязнения окружающей среды, поэтому во всех развитых странах полигонное захоронение стараются сократить до минимума [2, 3], увеличивая долю перерабатываемых отходов. Для оценки возможностей переработки отходов в Узбекистане рассмотрим морфологический состав ТБО (рис. 1) [4]. Как можно видеть из рис. 1, около 31% ТБО составляют пищевые отходы, то есть органическое вещество, которое может быть использовано для получения энергии.

Анализ возможностей утилизации органических отходов. Превращение отходов в энергию может осуществляться сжиганием и метановым сбраживанием. Сжигание требует строительства специальных инсинераторных установок и выполнения жестких требований по защите окружающей среды от загрязнения продуктами сгорания [2, 5]. С нашей точки зрения, наибольший интерес для Узбекистана представляет технология метанового сбраживания отходов с получением биогаза. Его состав, как и выход, зависит от состава отходов и колеблется в достаточно широких пределах [6]: CH_4 – 55–80%; CO_2 – 15–50%; N_2 – до 5%; O_2 – до 3%; H_2S – до 3%. Кроме газообразного энергоносителя метановое сбраживание позволяет получать высококачественное органическое удобрение, масса которого составляет всего 35-45 % от первоначального объема отходов.

В развивающихся странах широко распространено производство энергии и тепла с помощью биогазовых установок. В Китае насчитывается около 12 млн. хозяйств, которые пользуются биогазовой энергией для освещения, отопления, приготовления пищи, в Индии — 3,7 млн, в Непале — 140 тыс. В ближайшей к Узбекистану стране – Киргизстане – также начато производство биогаза из пищевых отходов [7]: запущенная в Бишкеке биогазовая установка позволяет получать из 1 т пищевых отходов около 150 м³ газа.

Мы предполагаем, что наиболее рациональным будет размещение биогазовых установок непосредственно на мусоросборных пунктах. Это исключит затраты на транспортировку отходов и позволит использовать получаемый биогаз на местах. Обязательным условием является отдельный сбор отходов (выделение пищевых отходов).

Оценка возможности размещения биогазовых установок. Для оценки возможных мест размещения биогазовых установок нами было проведено исследование процессов накопления ТБО на массиве Бадамзар г. Ташкента. Площадь обследованного участка составила 147500 м², на ней расположены группы многоэтажных жилых домов, частные дома и 4 мусоросборных пункта (показаны цифрами 1 – 4 на рис. 2).



Рисунок 2. Карта обследуемого района (массив Бадамзар)

Обследование проводилось на протяжении 2 месяцев. Количество отходов фиксировалось путем выборочного взвешивания. Средний выход отходов от одной квартиры многоэтажного жилого дома составляет 3,2 кг/сут при среднем количестве жителей в одной квартире 2,7 человека. Средняя доля пищевых отходов составила 38,6 %.

На обследуемой территории общее количество квартир в многоэтажных домах составило 1464 единицы. Таким образом, выход ТБО от многоэтажной застройки составляет $1464 \cdot 3,24 = 4\,743,4$ кг/сут, что даёт 1 731 326,4 кг/год. Органическая часть составляет 668 292 кг/год. В частном секторе имеется 27 домов с участками, средний выход отходов от каждого из них составляет 2,3 кг/сутки (суммарный выход 62,1 кг/сут). Годовой объем составляет 22 666,5 кг, из

которых масса органической части 8749,3 кг. Суммарный выход органики, таким образом, составляет 1854,9 кг/сут или 677041,3 кг/год. Очевидно, что такая масса пищевых отходов вполне достаточна для получения биогаза.

Выбор биогазовой установки. Для размещения на мусоросборном пункте биогазовую установку следует выбирать с учетом следующих требований: 1) компактные размеры; 2) возможность подземного размещения; 3) простота эксплуатации. Установки, отвечающие поставленным условиям, производятся в Узбекистане для фермерских хозяйств (рис. 3) и имеют объем 30 м^3 , рассчитаны на загрузку 2 т отходов в сутки и позволяют получить $75 \text{ м}^3/\text{сут}$ биогаза [8]. В составе биогаза, получаемый из пищевых отходов, содержится 60-70 % метана [8], т.е. в 1,2-1,4 раза меньше, чем в природном газе.



Рисунок 3. Общий вид биогазовой установки

Таким образом, получаемый объем биогаза по теплотворной способности соответствует приблизительно $57,6 \text{ м}^3$ природного газа в сутки или $21\,024 \text{ м}^3/\text{год}$. Учитывая, что в настоящее время в г. Ташкенте природный газ отпускается населению из расчета 9-13 $\text{м}^3/\text{чел}$ в месяц (при наличии центрального отопления) [9], предполагаемый объем биогаза достаточен для обеспечения 135 – 195 человек (50 – 72 квартир) в течение года.

Размещение установки должно быть таким, чтобы доставка пищевых отходов от соседних мусоросборных пунктов была удобной. Например, для рассмотренного массива предлагается размещение

биогазовой установки на мусоросборном пункте 3 (рис. 2).

Выводы. Утилизация пищевых отходов непосредственно в пунктах сбора мусора позволит сократить массу и объемы отходов, получить качественное биоудобрение и значительные объемы биогаза.

Поскольку объемы биогаза были рассчитаны для массива площадью 147500 м^2 , а общая площадь городской застройки в г. Ташкенте составляет 85560000 м^2 , в масштабах города объемы биогаза, получаемого из бытовых отходов, могут составить 12195,3 тыс. $\text{м}^3/\text{год}$ (в пересчете на природный газ).

Список литературы:

1. Постановление Президента РУз от 17.04.2019 г. № ПП-4291. Стратегия по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019 — 2028 годов. Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4291733>
2. Тихоцкая И. Как в Японии решают проблемы утилизации бытовых отходов? // Отечественные записки. № 2 (35) 2007. С. 34-40
3. Ньюбауэр А. Сближение с политикой ЕС по отходам. Краткий путеводитель для стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, и России Путеводитель по политике: политика по отходам Европейское Сообщество, 2008. – 34 с.

4. Управление отходами. Официальный сайт Госкомэкологии РУз. (Эл. ресурс). Режим доступа: <http://uznature.uz/ru/activity/view?numer=808>
5. Лунева О.В. и др. Пиролиз – перспективная технология переработки ТБО // Твёрдые бытовые отходы. Отраслевые ведомости М.,2007. №1(19)
6. Wilken D., Rauh S/ at al. Biowaste to biogas. The production of energy and fertilizer from organic waste. Freising, Fachverband Biogas e.V. 68 pp.
7. Эгембердиева Ж. Как общественный фонд превращает пищевые отходы в биогаз // Наука и технологии. 2019. Режим доступа: <https://www.currenttime.tv/a/biogas-trash/29739680.html>
8. Саидова Г.К. Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане. Ташкент: Центр экономических исследований, 2011. – 117 с.
9. Постановление Кабинета Министров РУз «О совершенствовании системы поставки и расчетов за природный газ» № 439 от 21.09.1999. Режим доступа: <https://www.lex.uz/acts/325239>