

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Расчет количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигона ТБО

Расчет выбросов газообразных веществ в атмосферный воздух производится для нормального режима эксплуатации полигона ТБО с использованием методики «Расчет количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигона твердых бытовых и промышленных отходов», Москва 2004г.

На количественную характеристику выбросов загрязняющих веществ с полигонов отходов влияет большое количество факторов, среди которых:

- климатические условия;
- рабочая (активная) площадь полигона;
- сроки эксплуатации полигона;
- количество захороненных отходов;
- мощность слоя складированных отходов;
- соотношение количеств, завезенных бытовых и промышленных отходов;
- морфологический состав завезенных отходов;
- влажность отходов;
- содержание органической составляющей в отходах;
- содержание жироподобных, углеводородных и белковых веществ в органике отходов;
- технология захоронения отходов.

Жиры и белки определяются по стандартным методикам аналитического анализа.

В реальных условиях отходы содержат определенное количество влаги, которая сама по себе биогаз не генерирует. Следовательно, выход биогаза, отнесенный к единице веса реальных влажных отходов, будет меньше, чем отнесенный к той же единице абсолютно сухих отходов в $10^{-2}(100-W)$ раз, так как в весовой единице влажных отходов абсолютно сухих отходов, генерирующих биогаз, будет всего $10^{-2}(100-W)$ от этой единицы.

Здесь W - фактическая влажность отходов в %, определенная анализами проб отходов.

Уравнение выхода биогаза при метановом брожении реальных влажных отходов принимает вид:

$$Q_w = 10^{-6}R(100-W)(0,92Ж + 0,62У + 0,34Б),$$

Q - удельный выход биогаза за период его активной генерации, кг/кг отходов;

R - содержание органической составляющей в отходах, 55%;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

170-0.00-0В0С

Лист

204

Ж - содержание жироподобных веществ в органике отходов, 2%;

У - содержание углеводородных веществ в органике отходов, 83%;

Б - содержание белковых веществ в органике отходов, 15%.

$10^{-2}(100-W)$ учитывает, какова доля абсолютно сухих отходов в общем количестве реальных влажных отходов. $W=47\%$.

$$Q_w = 10^{-6} * 55 (100-47) * (0,92 * 2 + 0,62 * 83 + 0,34 * 15) = 0,17 \text{ кг/кг}$$

Период полного сбраживания органической части отходов, в годах, определяемый по приближенной эмпирической формуле:

$$t_{\text{сбр}} = \frac{10248}{T_{\text{тепл.}} * t_{\text{ср.тепл}}^{0,301966}}$$

$t_{\text{ср.тепл.}}$ - средняя из среднемесячных температура воздуха в районе полигона твердых бытовых, за теплый период года ($10,2 \text{ }^\circ\text{C}$);

$T_{\text{тепл.}}$ - продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО, в днях (214 дней);

10248 и 0,301966 - удельные коэффициенты, учитывающие биотермическое разложение органики.

$$t_{\text{сбр}} = \frac{10248}{214 * 10,2^{0,301966}} = 23,8$$

Количественный выход биогаза за год, отнесенный к одной тонне отходов, определяется по формуле:

$$P_{\text{уд}} = \frac{Q_w}{t_{\text{сбр}}} * 10^3$$

$t_{\text{сбр}}$ – период полного сбраживания органической части отходов в годах;

Q_w – удельный выход биогаза за период его активной генерации, кг/кг ОТХОДОВ.

$$P_{\text{уд}} = \frac{0,17}{23,8} * 10^3 = 7,14 \text{ кг/т}$$

При использовании расчетного метода инвентаризации выбросов действующего полигона и при проектировании нового или расширении существующего полигона ТБО может приниматься следующий среднестатистический состав биогаза, рекомендуемый при проектировании:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

170-0.00-0B0C

Лист

205

Таблица 1. – Весовое процентное содержание компонентов в биогазе

Компонент	С _{вес.і.} , %
Метан	52,915
Толуол	0,723
Аммиак	0,533
Ксилол	0,433
Углерода оксид	0,252
Азота диоксид	0,111
Формальдегид	0,096
Этилбензол	0,095
Ангидрид сернистый	0,070
Сероводород	0,026

Полигон функционирует 15 лет. Ежегодно на полигоне складировуют 32000 т отходов.

Т.к. полигон функционирует менее периода полного сбраживания, то учитываются все отходы, завезенные с начала работы полигона, за исключением отходов, завезенные в последние 2 года (т.е. функционирование полигона 15 лет при этом не учитываются 2 последних года, и в итоге получается, что учитывать необходимо все отходы, завезенные за 13 лет).

$$\sum D = 32000 * 13 = 416000 \text{ т}$$

Максимальные разовые выбросов *i*-го компонента биогаза с полигона определяются по формуле:

$$M_{\text{сум}} = \frac{P_{\text{уд}} \sum D}{T_{\text{тепл}} * 24 * 3600} * 10^3, \text{ г/с}$$

$$M_{\text{сум}} = \frac{7,14 * 416000}{214 * 24 * 3600} * 10^3 = 160,6 \text{ г/с}$$

$$M_i = 0.01 * C_{\text{вес.і.}} * M_{\text{сум}}, \text{ г/с}$$

$\sum D$ - количество активных стабильно генерирующих биогаз отходов, т;

$T_{\text{тепл.}}$ - продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО, в днях;

$C_{\text{вес.і.}}$ – определяется по таблице 2 данной методики.

Валовые выбросы *i*-го загрязняющего вещества с полигона определяются по формуле:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

$$G_{\text{сум}} = M_{\text{сум}} \left(\frac{a * 365 * 24 * 3600}{12} + \frac{b * 365 * 24 * 3600}{12 * 1,3} \right) * 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$$G_{\text{сум}} = 160,6 \left(\frac{5 * 365 * 24 * 3600}{12} + \frac{2 * 365 * 24 * 3600}{12 * 1,3} \right) * 10^{-6} == 2759,6, \text{ т/год}$$

$$G_i = 0.01 * C_{\text{вес.}i} * G_{\text{сум}}$$

Где, a и b соответственно периоды теплого и холодного времени года в месяцах (a при $t_{\text{ср.мес}} > 8^{\circ}\text{C}$; b при $0 < t_{\text{ср.мес}} \leq 8^{\circ}\text{C}$). a – 5 месяцев, b – 2 месяца.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Максимально разовые и валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от полигона ТБО

Код вещества	Название компонента	М, г/с	Г, т/год
301	Азот диоксид	0,178266	3,063156
303	Аммиак	0,855998	14,708668
330	Ангидрид сернистый	0,112420	1,93172
333	Сероводород	0,041756	0,717496
337	Углерод оксид	0,404712	6,954192
410	Метан	84,981490	1460,24234
616	Ксилол	0,695398	11,949068
621	Толуол	1,161138	19,951908
627	Этилбензол	0,152570	2,62162
1325	Формальдегид	0,154176	2,649216

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

170-0.00-ОВОС

Лист

207