

КОЛИЧЕСТВО ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ НА ПОЛИГОНЕ ТКО

Волоховская Е.М., магистрант

Научный руководитель Кремлёва О.Е.

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,
Беларусь*

В данной статье приводится методика расчета парниковых газов от захоронения различных видов отходов на полигоне ТКО, а также результаты расчета выбросов за 2025 год.

Ключевые слова: парниковые газы, ЭкоНиП, диоксид углерода, захоронение отходов, полигон ТКО.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха от полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) обусловлена процессами разложения органических компонентов, приводящими к выделению в атмосферу широкого спектра загрязняющих веществ. К ним относятся метан (CH₄), являющийся мощным парниковым газом, а также диоксид углерода (CO₂), сероводород (H₂S), аммиак (NH₃), окислы азота (NO_x), летучие органические соединения (ЛОС) и твердые частицы. Концентрация данных веществ в приземном слое атмосферы может достигать опасных уровней, оказывая негативное воздействие на здоровье населения, включая респираторные заболевания, аллергические реакции и сердечно-сосудистые патологии.

Согласно ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Требования (правила) количественного определения выбросов парниковых газов» [1] суммарные выбросы парниковых газов по всем парниковым газам и источникам (категориям источников) выбросов парниковых газов с учетом их потенциалов глобального потепления рассчитываются по формуле 1

$$E_{\text{CO}_2 \text{ eq}, y} = \sum_{ij} E_{ij, y} \times GWP_i \quad (1)$$

где $E_{\text{CO}_2 \text{ eq}, y}$ – суммарные выбросы парниковых газов в CO₂ экв. за период y , т CO₂ экв.;

$E_{ij, y}$ – выбросы i -го парникового газа для определенного источника выбросов (категории источников) j за период y , т;

GWP_i – потенциал глобального потепления для i -го парникового газа для пересчета величин выбросов в CO₂ экв..

Категория источников выбросов парниковых газов «Захоронение твердых отходов» включает выбросы CH₄ в результате анаэробного разложения твердых отходов в местах их захоронения.

При количественном определении выбросов парниковых газов от захоронения отходов основным газом для учета является метан

Выбросы CH_4 от полигонов ТКО рассчитываются по формуле 2

$$E_{CH_4 T} = [\sum_x CH_4 \text{ образованный}_{x,T} - R_T] \times (1 - OX_T) \quad (2)$$

где $E_{CH_4 T}$ – выбросы в атмосферу CH_4 от полигона за год T , тыс. т;

$CH_4 \text{ образованный}_{x,T}$ – образованный на полигоне ТКО (потенциал образования метана) от категории/вида отходов x за год T , тыс. т;

R – рекуперированный CH_4 на полигоне ТКО за год T , для которого выполняется инвентаризация, тыс. т⁴;

OX_T – коэффициент окисления на полигоне за год T , для которого выполняется инвентаризация.

Потенциал образования метана на полигоне ТКО учитывается как способный к разложению нестойкий органический углерод (DDOC_m)

Способный к разложению углерод в составе отходов, направленных на захоронение, рассчитывается по формуле 3

$$DDOC_m = W \times DOC \times DOC_i \times MCF \quad (3)$$

где W – масса захораниваемых отходов, тыс. т;

DOC – способный к разложению органический углерод в год помещения на полигон, доля;

DOC_i – доля DOC , способного к разложению (≤ 1 , значение принимается 0.5);

MCF – поправочный коэффициент CH_4 для анаэробного разложения в год помещения на полигон (≤ 1).

Результаты исследования. На полигоне ТКО «Рогачи-Выселка» захороняются 8 категорий отходов. За 2025 год на полигоне образовалось 61,12 тыс. тонн отходов. При расчете выбросов метана были получены следующие данные (таблица 1.)

Таблица 1. – Объемы захоронения отходов на полигоне ТКО в 2025 году

Вид отхода	Итого тыс.тонн	W, %	Wi	DOCi	DOC	Eco2
Растительные отходы	1,0308	1,6864	0,0169	0,1	0,0001	6,142
Древесные отходы	0,2556	0,4182	0,0041	0,43	0,0018	
Пластик	0,0005	0,0008	8,83E-06	1	8,83E-06	

Бумага	0,0024	0,0038	3,84E-05	0,4	1,54E-05
Пищевые	0,6824	1,1165	0,0111	0,15	0,0017
Осадки	0,5373	0,8790	0,0088	0,01	8,79E-05
Медицинские	0,0649	0,1063	0,0010	0,15	0,0002
Другое	58,5495	95,7887	0,9579	0,1	0,0096

Таким образом величина выбросов парниковых газов в эквиваленте CO₂ достигла 6,142 тысячи тонн.

Заключение. Согласно Национальному статистическому комитету Республики Беларусь, выбросы парниковых газов от отходов занимают 3 место. Мероприятия по снижению выбросов от полигонов должны носить комплексный характер. Сортировка отходов перед захоронением является одним из ключевых этапов. Целью сортировки является извлечение из общего потока ТКО материалов, пригодных для вторичной переработки, а также органических фракций, которые могут быть направлены на компостирование или анаэробное сбраживание. Разделение отходов на этапе их образования или на специализированных сортировочных комплексах позволяет существенно уменьшить объем отходов, поступающих на полигон.

Регулярный мониторинг состояния полигона, включая контроль состава и концентрации выбросов, является обязательным условием для оценки эффективности принимаемых мер и своевременной корректировки природоохранной политики.

Литература:

1. Об утверждении экологических норм и правил: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28.03.2024 № 8-Т: в ред. От 26.04.2024 №8/41382 – <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22441382p> (дата обращения 10.10.2025)

2. О регулировании выбросов парниковых газов: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.03.2021 № 137: в ред. От 11.03.2021 №5/48865 – <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C2210013> (дата обращения 11.10.2025)