

# **ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ФИЛЬТРАТА НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*О.Е. Сергеев*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

В работе рассматривается проблема образования и переработки фильтрата для Санкт-Петербурга и Ленинградской области. На основе статистических данных рассчитано количество и доля твердых коммунальных отходов данных субъектов Российской Федерации. Описаны перспективы и задачи в области переработки фильтрата полигонов отходов.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы (ТКО), полигоны ТКО, фильтрат, обращение с отходами, статистика, экология

В г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, по состоянию на 1 января 2023 года проживает более 5 600 млн человек, а в Ленинградской области более 2 млн человек. С учетом нахождения данных субъектов Российской Федерации в северном полушарии население преимущественно проживает в городах, более 85% [1]. Одной из проблем высокой урбанизации региона является образование полигонов твердых коммунальных отходов (далее – ТКО).

Полигоны ТКО представляют собой не стихийную свалку и не просто место для сброса отходов жизнедеятельности, а сложное техническое сооружение, задачей которого является сбор, переработка и обеззараживание мусора, с целью минимизации воздействия на окружающую среду.

Одной из сложнейших задач, стоящей перед полигонами ТКО – является процесс очистки фильтрата. Фильтрат – жидкость, образовавшаяся в результате

гниения мусора и фильтрации осадков через слои мусора. Ввиду крайне высокой токсичности фильтрата, отнесенного к отходам первой категории опасности, его попадание в гидрографическую сеть ведет к заражению территории и уничтожению флоры и фауны.

Климат Санкт-Петербурга и Ленинградской области (далее – СПб и ЛО) характеризуется высокой влажностью и низкой испаряемостью, что ведет к образованию большого количества болот, рек и озер, соответственно, увеличивается количество фильтрата на полигонах ТКО, а также последствия заражения территории могут вызвать тяжелые экологические последствия [2].

Согласно государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году», в разделе 11 опубликованы данные об отходах производства и потребления [3]. Данные приведены для пяти основных процессов при обращении с ТКО [4]. Поскольку большая часть отходов Санкт-Петербурга размещается на территории Ленинградской области, данные для двух субъектов были объединены.

Образование отходов. Согласно данному докладу, в СПб и ЛО, в 2020 году было образовано 1 709 159 тонн ТКО, в 2021 году – 2 343 703 тонны. Рост образования отходов составил 37,13%

Обработка отходов – процессы подготовки отходов к утилизации – сортировка, очистка, разборка и т.д. В СПб и ЛО было обработано в 2020 году 469 433 тонны, в 2021 году - 846 289 тонн. Соответственно прирост количества обработанных отходов составил 80,28%.

Утилизация отходов – повторное применение отходов, как рециклинг (повторное применение по прямому назначению), так и регенерация (возврат в производственный цикл после обработки) и рекуперация (извлечение полезных компонентов). В СПб и ЛО было утилизировано в 2020 году 66 966 тонн, в 2021 году – 286 690 тонн. Прирост количества утилизированных отходов 328,11%

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение состава, физических и химических свойств, т.е. сжигание и обеззараживание отходов. В СПб и ЛО было обезврежено в 2021 году 0 тонн.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации в специальных хранилищах, т.е. полигонах ТКО. За 2021 год в СПб и ЛО было произведено захоронение 1783404 тонны ТКО, данные приведены в таблице 1, число указано в тоннах [3].

Как следует из данных доклада, в СПб и ЛО отсутствует обезвреживание отходов, при этом доля обработки на 2021 год составила 36,11%, доля

утилизации 12,23%, а доля захоронения 76,09%. В обращении было 2916383 тонны, что превышает количество образованных отходов на 24,43%.

Табл. 1. Данные об обращении с отходами СПб и ЛО

	Образование	Обработка	Утилизация	Обезвреживание	Захоронение
2020	1709159	469433	66966	Нет данных	Нет данных
2021	2343703	846289	286690	0	1783404

Таким образом, в СПб и ЛО крайне серьезно стоит проблема переработки, утилизации и обезвреживания ТКО, подавляющая масса ТКО подвергается захоронению на полигонах. Только в конце 2022 года была запущена первая очередь мусороперерабатывающего завода КПО «Волхонка», с мощностью 200 тыс тонн в год, что явно недостаточно для столь большого мегаполиса.

Захоронение на полигонах, в условиях высокой влажности и низкой испаряемости приводит к увеличенному образованию фильтрата, что, в свою очередь оказывает высокое токсическое воздействие при попадании в гидрографическую сеть региона. Большое количество ТКО, захороненного на полигонах, требует решения данной проблемы, причем даже резкое повышение процента утилизированных отходов в обозримом будущем не снимает вопроса переработки фильтрата.

Согласно методике расчета водного баланса полигонов захоронения отходов, объем фильтрата м<sup>3</sup>/год вычисляется по формуле 1 [5]:

$$Q_{\text{ф}} = (AO - ИС - ПС - Q_{\text{п}} - \Phi_{\text{п}}) * S * 0,01 \quad (1)$$

где,

*АО* – атмосферные осадки; *ИС* – испаряемость; *ПС* – поверхностный сток; *Q<sub>п</sub>* – поглощение воды отходами; *Φ<sub>п</sub>* – утечка через защитный экран; *S* – площадь рабочего тела полигона.

Основные методы очистки фильтрата схожи с общими методами очистки сточных вод, но имеют свои особенности в виду того, что фильтрат является одним из самых сложных стоков для очистки.

Подразделяют следующие технологии очистки: механические, биологические и физико-химические – позволяющие существенно снизить концентрацию вредных веществ в фильтрате.

Наибольшие результаты приносят комплексные методы очистки фильтрата, например в последнее время распространен метод очистки путем обратного осмоса, возможного путем химической и механической предочистки фильтрата.

Несмотря на достаточную эффективность комплексных методов, в результате их применения образуются продукты переработки фильтрата, такие как шлам или концентрат, возвращаемые на полигон ТБО. Что приводит к вопросу об эффективной утилизации вторичных отходов, примером которой может являться технология литификации, разработки которой ведутся сейчас в том числе и отечественными учеными. [6]

Проблема образования и переработки фильтрата является одной из важнейших для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в связи с очень высокой долей ТКО, складываемых на полигонах, без утилизации и обработки. Данная проблема является вызовом для ученых и нуждается в серьезной проработке.

#### Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <https://78.rosstat.gov.ru/folder/27595> (дата обращения 18.09.2023)
2. Экологический портал Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.infoeco.ru/index.php?id=1091> (дата обращения 18.09.2023)
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://2021.ecology-gosdoklad.ru/> (дата обращения 19.09.2023)
4. Об отходах производства и потребления [Текст]: Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ в ред. от 04.08.2023
5. Тагилов М.А., Вострецов С.П. Разработка методики расчета водного баланса полигонов ТБО // Отходы-2000: материалы 2-й всерос. науч.-практ. конф. –Уфа, 2000. – С. 32–34.
6. Анализ методов очистки фильтрата полигонов твердых коммунальных отходов / Милютина Н. О., Политаева Н. А., Зеленковский П. С., Подлипский И. И., Великосельская Е.С. // Вестник евразийской науки. 2020. №3. doi: 10.15862/03NZVN320