

## Исследование условий и особенностей эксплуатации различных видов полигонов по захоронению твердых отходов производства и потребления

В.Л. Гапонов<sup>1</sup>, Е.П. Лысова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Донской государственный технический университет*

<sup>2</sup> *Ростовский государственный строительный университет*

**Аннотация:** В статье изучены основные требования к размещению полигонов по захоронению твердых бытовых отходов производства и потребления, исследованы особенности существующих видов полигонов по захоронению твердых отходов производства и потребления.

**Ключевые слова:** Твердые бытовые отходы, захоронения, заглубленные полигоны, полузаглубленные и наземные полигоны, биогаз, фильтрат.

В последние годы уделяется большое внимание решению проблем обращения с отходами производства и потребления (ТОПП) и их утилизации, которые в полной мере не решены ни в одной из стран мира.

Образование отходов производства и потребления является неотъемлемым сопутствующим процессом жизнедеятельности города как антропогенной экосистемы [1-3].

В настоящее время наиболее распространенным методом утилизации твердых отходов является их захоронение на полигонах, представляющих собой сложные инженерно-экологические предприятия, предназначенные для централизованного сбора, изоляции продуктов разложения твердых отходов потребления от основных компонентов окружающей среды, предотвращая её загрязнение и создавая благоприятные условия для жизнедеятельности людей [4,5].

В соответствии с нормативными требованиями в настоящее время при строительстве новых полигонов ТОПП, в большинстве случаев, учитывается только глубина залегания подземных вод, но в полной мере не учитываются экологические аспекты и факторы. Это свидетельствует о том, что

большинство созданных полигонов ТОПП не соответствует действующим экологическим нормативам.

Существуют разные виды полигонов по захоронению ТОПП, каждый из этих видов характеризуется своими особенностями эксплуатации. Поэтому возникнет задача выбора оптимальных вида и места размещения площадки полигонов по захоронению твердых отходов [6,7].

Рассмотрим три основных вида полигонов по захоронению твердых отходов (рисунок): а) заглубленные (траншейные), б) полузаглубленные, с) наземные.

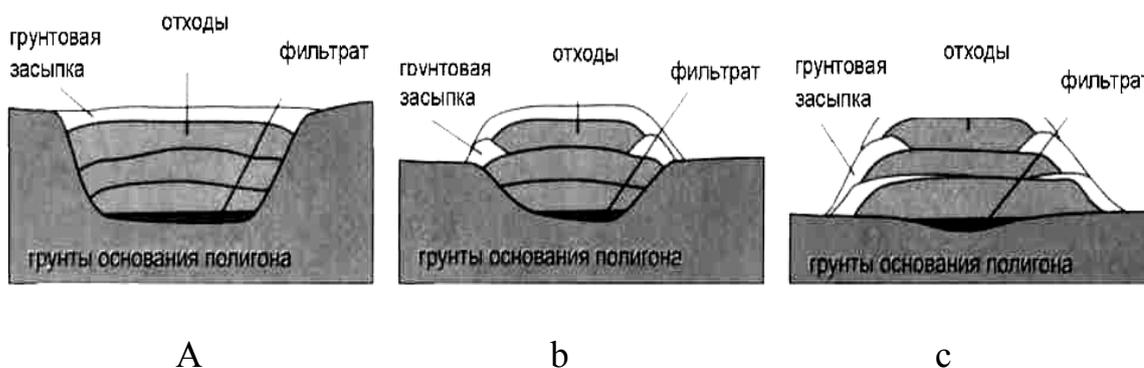


Рис. Поперечные разрезы полигонов твердых отходов различного вида.

Заглубленные полигоны организуют в естественных или искусственных понижениях рельефа (балках, оврагах, заброшенных карьерах и т.п.). Они могут быть погребенными (в том числе, рекультивированными) и непогребенными.

Полузаглубленные полигоны формируют вначале ниже условной нулевой отметки грунта, а затем выводят их на поверхность выше упомянутой нулевой отметки.

Наземные полигоны твердых отходов создают в виде многоярусных хранилищ отходов непосредственно на относительно ровной поверхности. Количество ярусов в хранилище может достигать 10 и более, его заполнение длится годами, при этом общая высота над поверхностью земли доходит до 50 м и более.

Каждое такое хранилище - своеобразный биохимический реактор, в теле которого под воздействием внешних (осадков, температуры) и внутренних (микробиологического разложения, уплотнения и т.п.) факторов происходят сложные комплексные реакции с выделением биогаза [8,9], жидких и твердых компонентов. В нижней части тела полигона скапливается фильтрат [10], представляющий собой вязкую жидкость темного цвета (до черного), содержащую в своем составе большой набор токсичных веществ. Именно этот фильтрат представляет наибольшую экологическую опасность для загрязнения грунтовых вод.

Полигон ТОПП состоит из двух территориально взаимосвязанных участков: территории, занятой под складирование твердых отходов, и территории для размещения хозяйственно-бытовых объектов.

Устройство полигонов твердых отходов должно осуществляться в соответствии с установленным порядком по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов.

По всей площади участка складирования предусматривается устройство котлована с целью получения грунта для промежуточной и окончательной изоляции уплотненных твердых отходов. Грунт из котлованов складировается в отвалах по периметру полигона.

С учетом объема годовых атмосферных осадков, испарительной способности почв и влажности складироваемых твердых отходов учитывается возможность образования в их толще жидкой фазы – фильтрата.

Для полигонов, принимающих менее 120 тыс.м<sup>3</sup> ТОПП в год, рекомендуется траншейная схема складирования твердых отходов. Траншеи устраиваются перпендикулярно направлению господствующих ветров, что препятствует разносу твердых отходов. Грунт, извлекаемый при рытье траншей, используется для их засыпки после заполнения. Основание (днище) траншеи

---

в климатических зонах, где возможно образование фильтрата, должно быть не менее чем на 0,5 м заглублено в глинистые грунты.

Складирование твердых отходов в воду на болотистых и заливаемых паводковыми водами участках не допускается. До использования таких участков под полигон твердых отходов на них должна устраиваться подсыпка инертными материалами на высоту, превышающую на 1 м максимальный уровень поверхностных или паводковых вод. При подсыпке устраивается водоупорный экран. При наличии грунтовых вод на глубине менее 1 м на поверхность наносится изолирующий слой с предварительным осушением грунта.

Складирование твердых отходов допускается только на рабочей карте и в соответствии с инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. Промежуточная или окончательная изоляция уплотненного слоя твердых отходов осуществляется в летний период ежедневно, при температуре 5°C - не позднее 3-х суток со времени складирования твердых отходов.

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методики выбора вида и места размещения площадки полигона по захоронению твердых отходов.

#### Литература

1. Петров В.В., Гусева А.Ю., Гусакова Н.В., Воробьев Д.М. Обеспечение функционирования городской системы экологического мониторинга данных по обращению с отходами производства и потребления в г. Таганроге // «Инженерный вестник Дона», 2012, № 4 (часть 2) URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1350/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1350/).

2. Hong Jinglan, Xiangzhi Li, Cui Zhaojie Life cycle assessment of four municipal solid waste management scenarios in China// Waste Management, Volume 30, Issue 11, November 2010, pp. 2362-2369.
  3. Bovea M.D., Ibáñez-Forés V., Gallardo A., Colomer-Mendoza F.J. Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study// Waste Management, Volume 30, Issue 11, November 2010, pp. 2383-2395.
  4. Ошкин М.И., Полозова И.А., Беляков Д.В., Ряскова Е.П., Желтобрюхов В.Ф. Техника безопасности и противопожарные мероприятия на полигоне промышленных отходов ОАО "Себряковцемент"// Наука XXI века: новый подход: матер. IV молодёжной междунар. науч.-практ. конф, 2012, Петрозаводск,. С. 129-133.
  5. Ряскова Е.П., Ошкин М.И., Полозова И.А., Беляков Д.В., Желтобрюхов В.Ф. Предотвращение загрязнения окружающей среды посредством строительства полигона промышленных отходов предприятия ОАО "Себряковцемент" // Современные проблемы географии, экологии и природопользования : матер. междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 25-26 апр. 2012 г. / ФГБОУ ВПО "Волгогр. гос. ун-т" [и др.]. - Волгоград, 2012. - С. 651-654.
  6. Беспалов В.И., Парамонова О.Н. Физическая модель процесса загрязнения окружающей среды твердыми отходами потребления // «Инженерный вестник Дона» 2012, №4 (часть 1) URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/118/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/118/).
  7. Беспалов В.И., Парамонова О.Н. Экономические аспекты обращения с твердыми отходами потребления в условиях городского хозяйства российской федерации, «VIII Международная научно-практическая конференция «Наука в информационном пространстве-2012», том 9, Украина, 2012. С. 29.
-



8. Баадер В., Доне Е. Биогаз: теория и практика. М.: Издат. «Колос», 1982 г. 184 с.
9. Лаврухина О.С. Стимуляторы выработки биогаза. // Современные научные исследования и инновации. – Май, 2012. URL: [web.snauka.ru/issues/2012/05/13035](http://web.snauka.ru/issues/2012/05/13035).
10. Беспалов В.И., Адамян Р.Г. Анализ условий образования фильтрата на полигонах по захоронению твердых отходов потребления// VIII Международной научно-практической конференции «Новости передовой науки – 2013». Прага. С. 82-85.

#### References

1. Petrov V.V., Guseva A.Yu., Gusakova N.V., Vorob'ev D.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, № 4 (chast' 2) URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1350/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1350/).
  2. Hong Jinglan, Xiangzhi Li, Cui Zhaojie. Waste Management, Volume 30, Issue 11, November 2010, pp. 2362-2369.
  3. Bovea M.D., Ibáñez-Forés V., Gallardo A., Colomer-Mendoza F.J. Waste Management, Volume 30, Issue 11, November 2010, pp. 2383-2395.
  4. Oshkin M.I., Polozova I.A., Belyakov D.V., Ryaskova E.P., Zheltobryukhov V.F. Tekhnika bezopasnosti i protivopozharnye meropriyatiya na poligone promyshlennykh otkhodov OAO "Sebryakovtsement"[Safety and fire prevention measures in the industrial waste of "Sebryakovcement] Nauka XXI veka: novyy podkhod: mater. IV molodezhnoy mezhdunar. nauch.-prakt. konf, 2012, Petrozavodsk, pp. 129-133.
  5. Ryaskova E.P., Oshkin M.I., Polozova I.A., Belyakov D.V., Zheltobryukhov V.F. Predotvrashchenie zagryazneniya okruzhayushchey sredy posredstvom stroitel'stva poligona promyshlennykh otkhodov predpriyatiya OAO
-



"Sebryakovtsement"[Prevention of environmental pollution by industrial waste landfill construction company OAO "Sebryakovcement"]. *Sovremennyye problemy geografii, ekologii i prirodopol'zovaniya* : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Volgograd, 25-26 apr. 2012 g. / FGBOU VPO "Volgogr. gos. un-t" [i dr.]. Volgograd, 2012. pp. 651-654.

6. Беспалов В.И., Парамонова О.Н. *Инженерный вестник Дона (Rus)*, 2012, №4 (chast' 1) URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/118/](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/118/).

7. Беспалов В.И., Парамонова О.Н. *Экономические аспекты обращения с твердыми отходами потребления в условиях городского хозяйства российской федерации*[Economic aspects of solid waste management in urban consumption of the Russian Federation], «VIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Nauka v informatsionnom prostranstve-2012», том 9, Ukraina, 2012. p. 29.

8. Baader V., Done E. *Biogaz: teoriya i praktika*[Biogas: Theory and Practice]. M.: Izdat. «Kolos», 1982. P.184.

9. Lavrukhina O.S. *Sovremennyye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. May, 2012. URL: [web.snauka.ru/issues/2012/05/13035](http://web.snauka.ru/issues/2012/05/13035).

10. Беспалов В.И., Адамян Р.Г. *Анализ условий образования фильтрата на полигонах по захоронению твердых отходов потребления*[Analysis of the conditions of leachate at landfills for the disposal of solid waste consumption].

VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novosti peredovoy nauki – 2013». Praga. pp. 82-85.