

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПОЛИГОНАХ ТКО

Валеева Анастасия Романовна

студент, Башкирского государственного университета, РФ, г. Уфа

Хазиахметов Рашит Мухаметович

научный руководитель, д-р биол. наук, профессор, Башкирский государственный университет, РФ, г. Уфа

ENVIRONMENTAL PROTECTION IN MSW LANDS

Anastasia Valeeva

Student, Bashkir State University, Russia, Ufa

Rashit Khaziakhmetov

Scientific advisor, professor, doctor of biological sciences, Bashkir State University, Russia, Ufa

Аннотация. Для обеспечения экологической безопасности во всех странах разрабатывают мероприятия по минимизации воздействия полигонов твердых коммунальных отходов на окружающую среду. Проводится экологический мониторинг полигона.

Abstract. To ensure environmental safety in all countries, measures are being developed to minimize the impact of municipal solid waste landfills on the environment. Environmental monitoring of the landfill is being carried out.

Ключевые слова: полигон ТКО; подземные воды; дегазация; сорбционный фильтр; биологическая очистка; атмосферный воздух; свалочный газ; экологический мониторинг; биогаз.

Keywords: MSW landfill; The groundwater; degassing; sorption filter; biological treatment; atmospheric air; landfill gas; environmental monitoring; biogas.

Для того, чтобы решить экологические проблемы, которые связаны с воздействием полигонов на окружающую среду, существуют различные варианты защитных мероприятий на территориях размещения полигонов ТКО, в том числе системы мониторинга, дорогостоящие способы рекультивации.

На полигонах ТКО для обеспечения защиты водных объектов необходимо устройство грунтового пленочного экрана, основным водоупорным элементом которого является полиэтиленовая пленка. Для сохранения изолирующих свойств экрана при случайных повреждениях пленки

используется слой глинистого грунта толщиной не менее 1 м [1]. Эффективность экранирования оценивается отношением объема предотвращенной при помощи экрана фильтрации к тому ее объему, который существовал бы в случае отсутствия экрана. Эффективность экранирования достигает 70 % при толщине пленки 0,2 мм и 90 % при пленке толщиной 1 мм.

При наличии в основании полигона глинистых пород снижается негативное воздействие остаточной фильтрации на состояние подземных вод. Глинистые породы являются достаточно мощным естественным геохимическим барьером, который способен эффективно препятствовать выносу загрязнений полигона в горизонты подземных вод. Такой барьер выполняет функции естественного противofильтрационного экрана, способствующий уменьшению общего объема загрязненных стоков и природного сорбционного и ионообменного фильтра, задерживающего значительную часть загрязнений из фильтрующихся через него стоков. Для максимального использования защитного эффекта геохимического барьера предпочтение отдается площадкам с глубоким залеганием подземных вод. В проектах полигонов ТБО предусматривается двухстадийная схема очистки стоков. Первая стадия очистки осуществляется в прудах-регуляторах большой емкости за счет усреднения, разбавления и длительного отстаивания стоков. Вторая стадия очистки обеспечивается на сооружениях физико-химической и биологической очистки [2]. В современных полигонах защита водных объектов от загрязнения вредными веществами осуществляется при применении специальных противofильтрационных экранов.

Противofильтрационные экраны:

- минимизируют объемы образования фильтрата полигона за счет поэтапного освоения территории и устройства водозащитного покрытия по внешним откосам и поверхности массива отходов;
- уменьшают объемы фильтратных утечек через основание полигона за счет устройства искусственного барьера и дренажной системы, обеспечивающих отвод фильтрата с полигона;
- уменьшают сброса загрязняющих веществ в водные объекты путем фильтрации через искусственный барьер за счет максимального использования естественного (природного) геохимического барьера [3].

Искусственный барьер проектируется в виде грунтового-пленочного экрана, основным водоупорным элементом которого является пленка из полимерного материала. Следует отметить, что абсолютно непроницаемых экранов не существует. Их эффективность оценивается на уровне 70 % для относительно тонких полимерных пленок, до 90 % - для толстых пленок [4]. Неконтролируемое выделение свалочного газа представляет серьезную угрозу для окружающей среды, в частности на атмосферный воздух. Одним из наиболее действенных мероприятий является установка на полигонах систем сбора и утилизации свалочного газа. Сбор биогаза и его обработка необходимы:

- для предотвращения пожаро- и взрывоопасной ситуации, которая может возникнуть на полигоне в стадии его эксплуатации или рекультивации;
- для максимально возможного уменьшения попадания его в атмосферу с целью снижения негативного влияния на окружающую среду, предотвращения угнетения развития растений вокруг полигоны и на его поверхности, снижения парникового эффекта.

Метан (биогаз), собираясь в верхних слоях, либо высвобождается в атмосферу, либо собирается и возвращается в повторный цикл для утилизации [5]. Система сбора и утилизации биогаза может предусматривать активную и пассивную схемы, а также получение биогаза на эксплуатируемых и закрытых полигонах. Пассивную дегазацию, при которой биогаз перемещается благодаря собственному давлению, применяют на старых полигонах и полигонах с незначительным количеством биогаза. При активной дегазации системы сбора биогаза на полигоне ТКО включает себя:

- сеть специально оборудованных вертикальных перфорированных скважин;
- газосборные трубопроводы для транспортировки свалочного газа от скважин к

- газообразным пунктам;
- газосборные пункты;
- газотранспортные трубопроводы для перемещения свалочного газа от газосборных пунктов к установкам для обезвреживания и/или утилизации;
- компрессорную станцию;
- высокотемпературную факельную установку для обезвреживания свалочного газа [6].

На полигонах биогаз может активно выделяться в течение 10-12 лет, а потом происходит снижение. Собранный свалочный газ необходимо обезвреживать (сжигать в факелах) или утилизировать в качестве источника энергии. С целью улучшения качественных характеристик биотоплива перед подачей потребителям биогаз желательно очистить от влаги, сероводорода и диоксида углерода, применяя методы селективной адсорбции, мембранных технологий [7]. После окончания эксплуатации скважины, т. е. с момента, когда отбор биогаза становится экономически нецелесообразным вследствие невысокой концентрации метана, необходим контроль за выделением и обезвреживанием его остаточного количества. Один из способов обезвреживания состоит в окислении метана воздухом в поверхностных слоях почвы в присутствии бактерий. Как следствие, образуется углекислый газ, поступающий в атмосферу [8].

Для полигона ТКО разрабатывается специальный проект экологического мониторинга, предусматривающий: контроль за состоянием подземных и поверхностных вод, почвы, растительности.

Информационной основой, определяющая эффективность проведенных экологических мероприятий на полигоне ТКО, является система мониторинга [9]. К экологическому мониторингу относятся: контроль химического состава и количество образующегося в свалочном теле фильтрата; контроль состояния атмосферного воздуха в рабочей зоне на территории полигона и за ее пределами; почвенного покрова; грунтовых вод; контроль за соответствием отходов, поступающих на полигон, заявленной степени опасности.

Для мониторинга полигона ТКО необходимо учесть требования следующих документов [10]:

– СП 2.1.7.1038-01;

– Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утвержденная Минстроем России 02.11.1996;

– СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (в ред. от 25.04.2014);

– ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;

– СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (с изм. от 04.02.2011 и 25.09.2014);

– СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» (в ред. от 25.04.2007).

Программой производственного экологического мониторинга назначается комплекс мероприятий, направленные на обеспечение выполнения в процессе осуществления деятельности мероприятий по охране окружающей среды, целесообразному применению и возобновлению естественных ресурсов и соблюдение требований законодательства в области охраны окружающей среды.

Мониторинг химического состава фильтрата должен проводиться на выходе из каждой очереди полигона с целью установления периода наступления метановой фазы и на выходе со всего полигона, чтобы определить его воздействие на очистные сооружения и систему очистки. Измерения проводят три-четыре раза в год, и один раз в год проводят полный химический анализ фильтрата. Резкое изменение качественного и количественного составов

фильтрата требует увеличение периодичности наблюдений. Для непрерывного наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории полигона, а также за пределами, ежеквартально производятся анализы проб воздуха в приземном слое в зоне перекрытого участка полигона и на границе с санитарно-защитной зоной на содержание в нем соединений, характеризующих процесс биохимического разложения ТКО, которые представляют максимальную опасность. В атмосферном воздухе в обязательном порядке необходимо провести измерения содержания пыли, микробной обсемененности, аммиака. В некоторых случаях этот порядок дополняется из-за поступления в атмосферный воздух фенола, формальдегида, серы и сероводорода, диоксида азота, метана, диоксида углерода и других соединений. Если степень загрязнения атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны выше ПДК, то принимают соответствующие меры, направленные на уменьшение уровня загрязнения [11].

Мониторинг качества почвы контролируется по таким показателям, как химические, микробиологические и радиологические. Также постоянно контролируют качество почвы и растений на содержание экзогенных химических веществ (ЭХВ), которые не должны превышать ПДК в почве и на растениях. Мониторинг за состоянием грунтовых вод зависит от глубины их залегания. Отбирают пробы вод с различных глубин и определяют содержание таких веществ, как аммиак, нитриты, нитраты, гидрокарбонаты, кальций, хлориды, железа, сульфаты, литий, ХПК, БПК, органический углерод, рН, магний. Также пробы исследуют на гельминтологические и бактериологические показатели. В случае значительного увеличения концентраций определяемых веществ в отобранных пробах по сравнению с контрольным, необходимо провести дополнительный анализ на содержание других вредных веществ, если же содержание определяемых веществ превысит ПДК, обязательно принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды [12].

При выполнении всех условий мониторинга можно добиться минимизация негативных техногенных воздействий полигонов ТКО на естественную среду и обеспечение экологической безопасности защищаемых объектов природной среды территории. Рекультивация является заключительной операцией в полном жизненном цикле полигона. После закрытия полигонов поверхность земли рекультивируется для последующего использования земельного участка. Рекультивация проводится по окончании стабилизации закрытых полигонов – процесса упрочнения свалочного грунта и достижения им постоянного устойчивого состояния.

Список литературы:

1. Ахмадиев Н.В., Чуйганова А.А. Перспективы применения очищенной нефтезагрязненной почвы в качестве метаноксидационного материала на полигонах ТКО / Транспорт. Транспортные сооружения. Экология № 4, 2015. – С. 5-22
2. Годунова Н. В. Экологическая защита подземных вод от воздействия объектов складирования и захоронения отходов // Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/116433/1/%D0%A1.%209-11.pdf> (Дата обращения 22.04.2020)
3. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС. – 2002. – 336 с.
4. Королёв В. А. Мониторинг геологической среды. М.: МГУ, 1995. – 272 с.
5. Кузьмин С. И., Демидов А. Л., Зубрицкий В. С. Оценка воздействия полигонов захоронения отходов потребления на подземные воды (на примере Минской области) // Актуальные вопросы инженерной геологии, гидрогеологии и рационального недропользования: материалы IX унив. геол. чтений, посвящ. 110-летию со дня рождения акад. Г. В. Богомоллова (Минск, 3 апр. 2015 г.). Минск, 2015. – С. 74-76

6. Нетребин Ю.Я. Снижение газовой эмиссии объектов захоронения твердых бытовых отходов после завершения их эксплуатации: Дис. ... канд. техн. наук: 03.00.16. – Пермь, 2004. – 122 с.
7. Садчиков А.В. Дегазация полигонов твердых коммунальных отходов // Фундаментальные исследования. № 2. – 2017. – С. 82-86
8. Селиванова Н.В., Трифонова Т.А., Селиванов О.Г. Чухланов В.Ю. Оценка и очистка фильтрационных вод полигонов ТБО // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-2. – С. 99-102.
9. Сталинский Д.В., Эпштейн С.И., Музыкина З.С., Варнавская И.С. Комплексный подход к решению проблемы очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов // Водоочистка. – 2012. – № 4. – С. 7-14.
10. Справочник эколога №2, 2015. URL: https://www.profiz.ru/eco/2_2015/PK_TBO/ (Дата обращения 06.04.2020)
11. Чусов А.Н., Масликов В.И., Молодцов Д.В. Исследования состава биогаза на полигоне твердых бытовых отходов. Безопасность в техносфере. 2013. Т. 2. № 6 (45). С. 24-28
12. Methodological tool «Tool to determine methane emissions avoided from 87 disposal of waste at a solid waste disposal site» (Version 06.0.1) // UNFCCC CDM Executive Board, EB 66 Report, Annex 46. – 2012. – 16 p.