

Определение объёма проектируемого колодца отстойника на проектируемом полигоне ТБО города Сорочинска Оренбургской области

Евстифеева Т. А.¹, Туктарова Ю. Ю.²

¹Евстифеева Татьяна Александровна / *Evstifeeva Tat'yana Aleksandrovna* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

кафедра экологии и природопользования;

²Туктарова Юлия Юрьевна / *Tuktarova Yuliya Yur'evna* – магистрант, геолого-географический факультет, направление «Техносферная безопасность», Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Аннотация: в статье рассматривается образование фильтрата и определяется его объём для проектирования колодца отстойника с целью защиты грунта и поверхностных вод во время эксплуатации полигона ТБО.

Ключевые слова: полигон ТБО, фильтрат, отстойник, сток.

Складирование твердых бытовых отходов на полигонах представляет собой наиболее распространенный, простой и дешевый метод обращения с отходами, однако, несмотря на проведение технических мероприятий, препятствующих загрязнению атмосферного воздуха, почвы, гидросферы в настоящее время полигоны остаются экологически опасными предприятиями.

Основной целью проектирования полигона ТБО на данном участке является защита окружающей среды от загрязнения продуктами разложения мусора при максимально экономном использовании отведённых для складирования площадей. Эта цель достигается следующими методами:

- изоляцией отходов, обеспечивающей полную санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, которое проживает за пределами санитарно-защитной зоны, и безопасность обслуживающего полигон отходов персонала;

- обеспечением статической устойчивости складированных на полигоне отходов с учётом динамики газовыделения, гидрологических условий и уплотнения мусора;

- возможностью дальнейшего использования земельного участка после того, как полигон будет закрыт.

В результате протекания в теле полигона процессов анаэробного разложения ТБО, проникновения внутрь тела полигона атмосферных осадков образуется фильтрат, который представляет особую опасность для окружающей среды, т.к. является токсичным раствором с минерализацией до нескольких десятков грамм на 1 л, содержанием ионов аммония, хлора и других макрокомпонентов до нескольких грамм на 1 л, высокими концентрациями тяжелых металлов (цинк, свинец, никель, хром, кадмий и др.) и органических соединений.

Фильтрат – жидкая фаза, образующаяся на полигоне при захоронении ТБО влажностью более 55% и, вследствие атмосферных осадков, их объем превышает количество влаги, испаряющейся с поверхности полигона.

Система сбора фильтрата решает его отведение по дну котлована в изолированные водоприемные емкости, расположенные за пределами насыпи отходов (площадки складирования). Компонентами системы сбора фильтрата в основании котлованов являются: рельеф поверхностей котлована; отходы; противofильтрационный глиняный экран; дренажная сеть; приемные колодцы для сбора фильтрата.

Основной целью определения объёма фильтрата для проектирования колодца отстойника является защита грунта и поверхностных вод во время эксплуатации полигона ТБО.

В процессе исследования определён объём фильтрата и расчетные объёмы в поверхностных сточных водах при их отведении.

Фильтрат образуется на участке захоронения отходов в течение теплого и холодного времени года. В теплый период – осадки в виде дождя. Образование фильтрата в холодное время года связано с таянием снега на поверхности уложенных отходов за счет тепла, выделяемого при разложении органического вещества в толще свалочного тела, а также захоронением значительной части выпавшего снега совместно с укладываемыми отходами.

Объём загрязнённых стоков (фильтрат) с рабочих карт захоронения отходов образуется как сумма объёмов инфильтрации атмосферных осадков с поверхности рабочих карт и объёма отжимной влаги складированных отходов.

Полигон города Сорочинска находится в Оренбургской области. Годовое количество осадков 359 мм. Согласно СНиП 23-02-2003 наш район проектирования относится к III зоне влажности (т.е. сухая зона).[1]. Общая площадь участка захоронения 1 очереди по контуру подошвы внутреннего откоса составляет 24300 м².

Согласно справочнику «Санитарная очистка и уборка населённых мест» под ред. Мирного [2], максимальное суточное количество фильтрата с полигона определяется по формуле:

$$q_{\text{ср.сут.}} = K (Q_{\text{а.г.}} + Q_{\text{п.г.}}) / 365, \quad [1]$$

где K – коэффициент, учитывающий влагопоглощающую и испарительную способность бытовых отходов (для полигонов с высотной схемой $K = 0,1$);

$Q_{a.g.}$ – суммарное годовое количество атмосферных осадков, выпадающих на поверхность отходов, $m^3/год$;

$Q_{п.г.}$ – суммарное годовое количество прочих вод, распределяемых по поверхности отходов ($0,42 m^3/сут.$ = $153,3 m^3/год$)

$$Q_{a.g.} = F * h, \quad [2]$$

где F – площадь участка захоронения, с которой формируется сток, ($24300 m^2$);

h – региональная норма осадков, ($0,359 m/год$)

$$Q_{a.g.} = 8723,7 m^3/год$$

$$Q_{п.г.} = T_m * П., \quad [3]$$

где T_m – число суток в году, когда происходит увлажнение отходов (апрель- сентябрь = 183 дня);

$П$ – необходимое количество воды на полив отходов в жаркое время ($0,42 m^3/сут.$)

$$Q_{п.г.} = 76,86$$

$$q_{ср.сут.} = 2,41 m^3/сут.$$

Таким образом, среднесуточный объем стоков и фильтрата в колодце отстойнике с учетом испарения составит $2,41 m^3/сут.$, а годовой $879,65 m^3/год$.

Образующийся фильтрат по дренажной системе труб поступает в колодец - отстойник. Из колодца откачивается поливочной машиной или насосом и подается на поверхность полигона. Поступающий фильтрат на поверхность тела полигона, ускоряет процесс его стабилизации. Распределение стока допускается из расчета до $30 m^3/сут.$ на участок площадью 1 га в течение 6 месяцев в году.

Объем дождевого стока от расчетного дождя $W_{оч}, m^3$, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий и площадок предприятий, определяется по «Рекомендациям по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водный объект» [3] по формуле:

$$W_{оч} = 10 h_a F \Psi_{mid}, \quad [4]$$

где h_a - максимальный слой осадков за дождь, мм ($h_a = 10$ мм);

Ψ_{mid} - средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i , для разного вида поверхностей по табл. 11, п.5.3.8 настоящих Рекомендаций) ($\Psi_{mid} = 0,2$);

F - общая площадь стока, га ($F = 0,9$ га одной карты).

$$W_{оч} = 10 * 10 * 0,9 * 0,2 = 18 m^3.$$

Таким образом, среднесуточный объем фильтрата в колодце - отстойнике с учетом испарения составит $2,41 m^3/сут.$ С учетом образующегося фильтрата в теле полигона и количества выпавших осадков, объем колодца-отстойника будет равен приблизительно $20 m^3$.

Определение объема фильтрата для проектирования колодца отстойника является важным моментом в проектировании полигона ТБО, так как охрана почв и грунтовых вод требует надежной защиты для создания барьера против распространения загрязнения окружающей среды.

Литература

1. *Мирный А.Н.* Санитарная очистка и уборка населенных мест. М.: Стройиздат, 1990. 416 с.
2. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водный объект. Дополнения к СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Москва, 2014 г.