

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 626.811 (06)

*А.С. Ведяшкин, Н.Р. Ахмедова*РАЗРАБОТКА СПОСОБА ЗАЩИТЫ ГРУНТОВЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
В МЕСТАХ СКЛАДИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Статья посвящена разработке мероприятий, позволяющих существенно снизить загрязнение грунтовых и поверхностных вод в районе несанкционированных свалок.

Ключевые слова: поверхностные; грунтовые воды; отходы; защита.

В настоящее время основная масса бытовых и промышленных твердых отходов не подвергается вторичному использованию или переработке. Отходы, как правило, размещаются на несанкционированных свалках, на полигонах хранения промышленных отходов, которые не оборудованы специальными сооружениями, препятствующими загрязнению поверхностных и грунтовых вод [1, 2].

В Калининградской области проблема охраны поверхностных и грунтовых вод от загрязнения в местах складирования твердых бытовых и промышленных отходов является одной из наиболее острых. В ходе проведенной инвентаризации в области зарегистрировано наличие 161 свалки твердых бытовых отходов, занимающих суммарную площадь 139 га [3]. Объем накопившихся на период инвентаризации отходов составил около 34,7 млн м³ с ежегодным ожидаемым приростом 1,3–1,4 млн м³. Проектирование и строительство новых полигонов для размещения твердых бытовых и промышленных отходов должны производиться с учетом опыта и исследований по разработке водозащитных экранов в основании полигонов, дренажа загрязненных вод и их очистке в процессе эксплуатации, а также водозащитных экранов, устраиваемых поверх отходов при завершении эксплуатации [4].

Данная статья посвящена разработке мероприятий, позволяющих существенно снизить загрязнение грунтовых и поверхностных вод в районе свалок, начало формирования которых в области относится к середине и последней четверти прошлого столетия и характерной чертой которых является отсутствие водозащитного экрана в основании. К таким инженерным мероприятиям можно отнести создание контурных противофильтрационных завес, оборудование дренажными устройствами и резервуарами, очистку воды и ее отвод.

Известен способ, в котором противофильтрационную завесу в виде дуги создают с применением струйной технологии в верхней части водоносного горизонта высотой, равной высоте загрязненного потока грунтовых вод [5]. Дугу выгнутой частью обращают к источнику загрязнения. Удаление загрязненных вод выполняют через скважину, участок которой над водоносным горизонтом герметизируют.

Недостатком вышеописанного способа является трудоемкость оборудования в грунте противофильтрационной завесы с применением струйной технологии. Кроме того, скважина, предназначенная для удаления загрязненных вод, захватывает не только загрязненную воду, профильтровавшуюся через массив отходов, но и

чистую воду, попадающую в нее с противоположной от завесы стороны грунта в пределах радиуса влияния.

Наиболее близким к предлагаемому способу защиты грунтовых вод от загрязнения является способ охраны горных выработок и котлованов от притоков подземных вод [6] с использованием контурных противофильтрационных завес в сочетании с открытыми и закрытыми дренажными устройствами, оборудованием сборного резервуара и отвода воды из резервуара.

Недостатком способа применительно к полигонам твердых отходов является то, что он не обеспечивает защиту грунтовых вод от загрязнения инфильтратом и требует отвода воды из сборного резервуара на специальные очистные сооружения.

Для решения задачи очистки загрязненного инфильтрата, прошедшего через толщу твердых отходов в способе [6], включающем возведение контурной противофильтрационной завесы в сочетании с открытыми и закрытыми дренажными устройствами, оборудованием сборного резервуара и отвод воды из резервуара, предлагаются следующие изменения [6]. Сборный резервуар следует выполнить из отдельных секций, разделенных противофильтрационными завесами, закрытое дренажное устройство выполнить в виде дренажных труб, образующих кольцевой дренаж, дренажные трубы расположить с внутренней стороны контуров противофильтрационных завес, снабдить их трубами с выводом на поверхность и использовать для подачи воды в секции, открытое дренажное устройство выполнить в виде канав, по контуру свалки канаву оборудовать лотками, а уровень грунтовых вод внутри контура свалки поддерживать не ниже уровня грунтовых вод за контуром завесы.

С учетом вышеуказанных технических решений способ, описанный в [7], реализуют следующим образом (рис. 1, 2). На необорудованном водозащитном экраном полигоне 5 твердых отходов по его контуру возводят траншейную противофильтрационную завесу 1. Внутри завесы 1 оборудуют сборный резервуар, состоящий из отдельных секций 3, которые разобщают между собой и со стороны полигона разделительными противофильтрационными завесами 14. Секции 3 располагают каскадом у стороны полигона, расположенной ниже по рельефу местности.

С внешней стороны завесы 1 вдоль полигона 5 отводят водоотводную канаву 8, которую оборудуют лотками, а вдоль секций 3 сборного резервуара – водопоглощающую канаву 13 без лотков. На участке полигона с максимальным уровнем грунтовых вод (до возведения

завес) оборудуют две гидронаблюдательные скважины 7, располагая их с внешней и внутренней стороны завесы 1.

Защита грунтовых вод от загрязнения на оборудованном таким способом полигоне осуществляется следующим образом. Атмосферные осадки 6, загрязненные при инфильтрации через толщу отходов полигона 5, попадают внутрь контура завесы 1, откуда, фильтруясь через водо-

носный слой грунта 9, проникают в дренажные трубы 10 кольцевого дренажа и по всасывающей трубе 2 подаются насосом (передвижной, на рис. 1 и 2 не показан) в нагнетательную трубу 4 и далее в дренажную трубу 10 первой от полигона секции 3 сборного резервуара. Пройдя первый этап биологической очистки, вода из первой секции 3 подается аналогичным образом во вторую секцию и т.д.

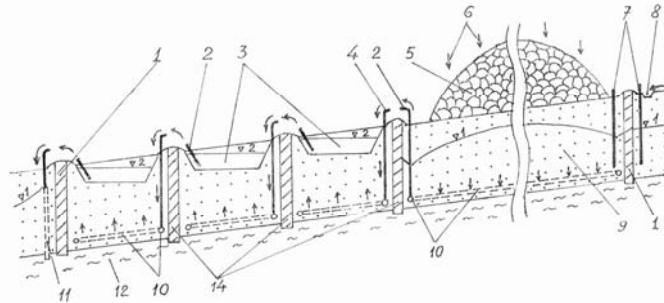


Рис. 1. Вертикальный разрез полигона в направлении уклона грунтовых вод

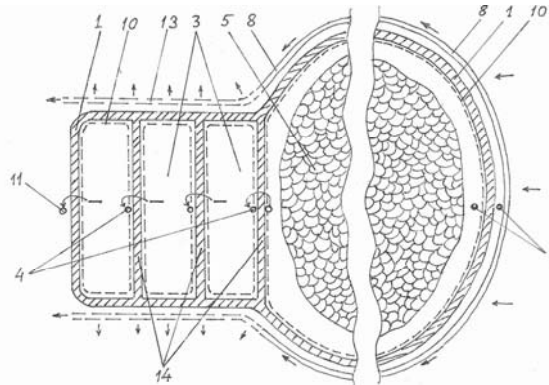


Рис. 2. План полигона с водозащитными мерами

После снижения концентрации в воде вредных веществ до предельно допустимых норм вода сбрасывается в водопоглощающую скважину 11, откуда поступает в водоносный слой грунта. Очистка загрязненного на полигоне твердых отходов инфильтрата производится за счет многократной фильтрации воды через толщу водоносного слоя и биологической очистки в секциях сборного резервуара растениями (например, камыш и др.), чем и обеспечивается защита грунтовых вод от загрязнения. Поддержание уровня грунтовых вод внутри контура полигона ниже уровня грунтовых вод (за контуром) исключает переток загрязненных вод через противофильтрационную завесу 1, причем кон-

троль над уровнями вод ведется по скважинам 7. Поверхностные воды по канаве 8, оборудованной лотками, отводятся в каналы 13, откуда попадают в грунт и повышают уровень грунтовых вод с внешней стороны завесы 1 секций 2 сборного резервуара, что также препятствует фильтрации загрязненной воды из секций сборного резервуара.

Расчет параметров отдельных элементов разработанного способа можно производить по методикам, используемым в мелиорации [8], с учетом специфики и характерных особенностей каждого из гидротехнических сооружений, предназначенного для защиты грунтовых и поверхностных вод от загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатовский В.В., Рыбальский Н.Г., Потапова Т.В., Игнатович И.В. Экологическая безопасность человека. М.: НИА-ПРИРОДА, 2004. 432 с.
2. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 336 с.
3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Калининградской области в 2003 году // Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Калининградской области. Калининград: Янтарный сказ, 2004. 216 с.
4. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]: утв. Минстроем России 02.11.96, согласована с Госкомсанэпиднадзором России 10.06.96 № 01-8/1711. Документ опубликован не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Способ предотвращения загрязнения грунтовых вод. Патент 2141441 Рос. Федерации № 97114510/03; заявл. 26.08.97; опубл. 20.11.99, Бюл. № 32 (II ч.). 6 с.
6. Справочник для осушения горных пород / Под ред. И.К. Станченко. М.: Недра, 1984. 278 с.
7. Способ защиты грунтовых вод от загрязнения. Патент 2336206 Рос. Федерации № 2007119208/11; заявл. 23.05.07; опубл. 20.10.08, Бюл. № 29 (II ч.). 5 с.
8. Справочник мелиоратора / Сост. Б.С. Маслов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Россельхозиздат, 1980. 256 с.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 9 октября 2009 г.