

Коробов А. Ю.
преподаватель
Железнодорожный горно-металлургический колледж, г. Железнодорожный, РФ,
Ноженко А. А.
старший преподаватель,
Федорова В. С.
к. фарм. н., доцент
Донецкий государственный технический институт, г. Алчевск, ЛНР

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЭКРАНОВ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Образование твердых бытовых отходов (ТБО) является неминуемым результатом человеческой деятельности. Большая часть отходов вывозится на полигоны ТБО и там захоранивается. Они являются очень значительным источником загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод. Источником загрязнения поверхностных и подземных вод является фильтрат, который образуется при прохождении атмосферных осадков и талых вод через слои ТБО и в результате процесса разложения пищевых отходов и окисления металлов. Для фильтрата характерна высокая степень минерализации, повышенное содержание хлоридов, сульфатов, соединений азота, фосфора, железа, тяжелых металлов [1]. Большинство загрязнений, в основном неорганических, не задерживаются почвой при прохождении через неё фильтрата, и попадают в объекты гидрографической сети и в подземные воды на глубины более 20 м, которые могут быть источниками водоснабжения. Установки по улавливанию и очистке фильтрата на большинстве полигонов отсутствуют.

Приоритетными методами защиты грунтов и подземных вод от загрязнения продуктами распада отходов являются экранирование основания полигона противοфильтрационными материалами и организация дренажа.

Известен способ создания противοфильтрационного экрана с геомембраной из полимерного материала, включающий подготовку грунтового основания, укладку на него водонепроницаемой геомембраны, состоящей из герметично соединенных между собой полотнищ полимерного материала, устройство компенсаторов деформаций геомембраны со стыковым соединением полотнищ в местах устройства компенсаторов и перекрытием стыков снизу и сверху полосами материала, отличающегося от материала геомембраны [2].

Недостатком известного способа является то, что при достаточной подвижности компенсатора повышается вероятность раскрытия соединения полотнищ полимерных материалов. В результате возможно нарушение герметичности компенсатора и водонепроницаемости экрана. Технической задачей предлагаемого технического решения является обеспечение необходимой подвижности компенсатора без повреждения пленочной противοфильтрационной геомембраны, а также сохранение её герметичности.

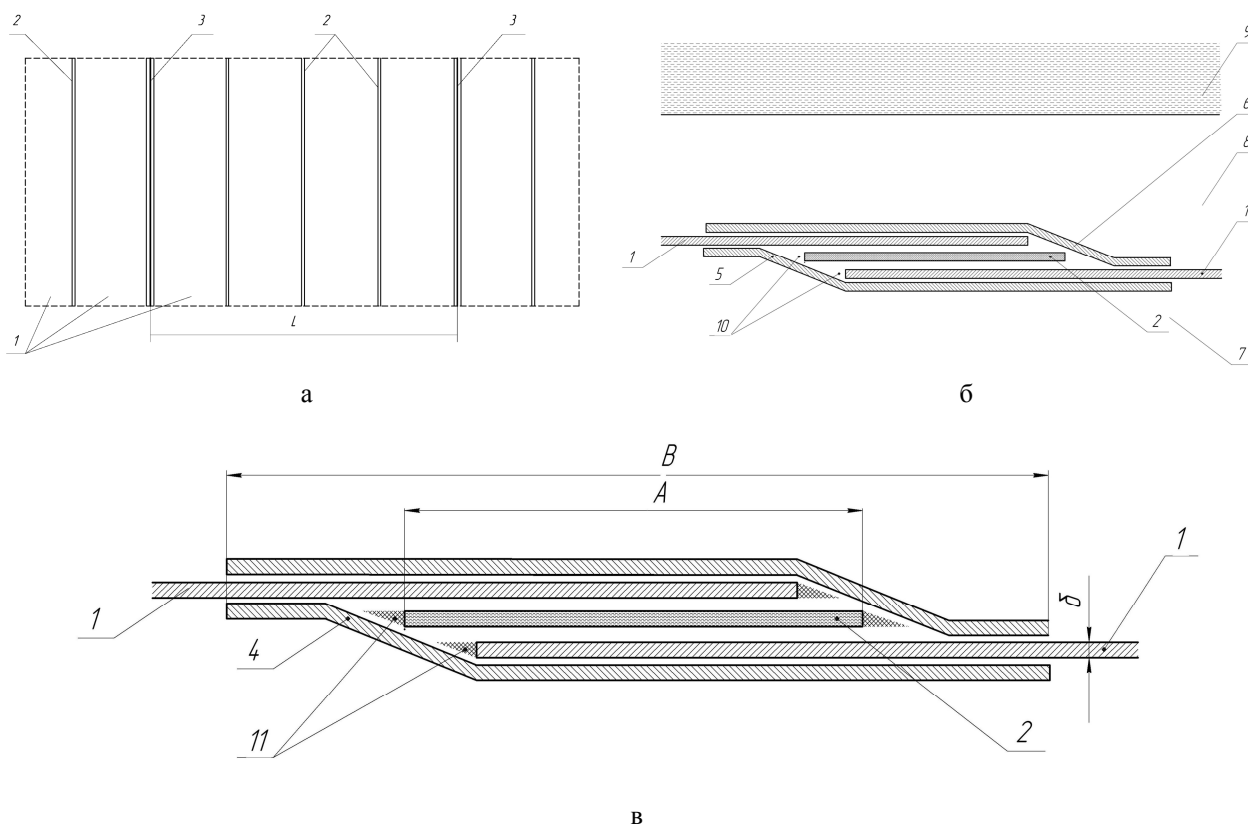
Решение поставленной задачи достигается тем, что в способе создания противοфильтрационного экрана с геомембраной из полимерного материала, включающем подготовку грунтового основания, укладку на него водонепроницаемой геомембраны, состоящей из герметично соединенных между собой полотнищ полимерного материала, устройство компенсаторов деформаций геомембраны со стыковым соединением полотнищ в местах устройства компенсаторов и перекрытием стыков снизу и сверху полосами материала, отличающегося от материала геомембраны, устройство защитного слоя экрана, перед укладкой полотнищ полимерных материалов на подготовленное грунтовое основание определяют места расположения компенсаторов деформаций геомембраны, в которых затем укладывают полотнища полимерных материалов в нахлест без скрепления полотнищ между собой, при этом под стыком предварительно укладывают защитно-изолирующую прокладку из непроницаемого

материала, а между полотнищами на длину нахлёста укладывают антифрикционную прокладку из материала, коэффициент трения которого по материалу геомембраны ниже, чем коэффициент трения материала геомембраны по грунту основания, а затем такую же защитно-изолирующую антифрикционную прокладку укладывают поверх стыка (рис. 1).

Защитно-изолирующую прокладку выполняют без прикрепления к полотнищам геомембраны. Ширину антифрикционной прокладки в направлении перпендикулярно стыку принимают не менее величины $A = B/2$, мм; где B — максимальная ширина защитно-изолирующей антифрикционной прокладки, мм.

Ширину нижней и верхней защитно-изолирующих накладок в направлении перпендикулярно стыку определяют расчетом по формуле $B = 2 \cdot A$, мм; где A — ширина антифрикционной прокладки, мм [3].

Антифрикционные прокладки выполняют из нетканых геосинтетических материалов — геотекстилей, или из рулонных геосинтетических противofильтрационных материалов на основе бентонитовых глин с каркасом из тканых и нетканых геосинтетических материалов — геотекстилей.



- 1 — полотнища геомембраны из полимерного материала; 2 — соединение полотнищ со скреплением кромок;
 3 — компенсатор деформаций геомембраны; 4 — антифрикционная прокладка; 5, 6 — нижняя и верхняя защитно-изолирующие накладки; 7 — подготовленное грунтовое основание экрана; 8 — защитный слой экрана;
 9 — отходы или стоки; 10 — зазоры между геомембраной и защитно-изолирующими накладками;
 11 — заполнение зазоров при использовании для антифрикционной прокладки рулонных противofильтрационных материалов на основе бентонитовой глины; l — расстояние между компенсаторами;
 δ — толщина геомембраны; B — ширина защитной изолирующей накладки;
 A — ширина антифрикционной прокладки

Рисунок 1 — Фльтрационный экран: план (а), разрез в месте установки компенсатора в исходном положении по окончании монтажа (б), сечение компенсатора в рабочем положении при деформации геомембраны

Противофильтрационный экран формируют следующим образом. На подготовленное грунтовое основание 7 укладывают полотнища 1 геомембраны из полимерного материала, например полиэтиленовой пленки. Полотнища геомембраны соединяют между собой с обеспечением герметичности соединений 2, например, путем сварки или склеивания кромок полотнищ, затем покрывают защитным слоем 8 из грунта или иных материалов, предохраняющим геомембрану от повреждения строительными механизмами (в процессе строительства) или веществами, содержащимися в размещенных над экраном при эксплуатации отходах или стоках 9.

Соединение полотнищ геомембраны выполняют в виде компенсаторов 3, обеспечивающих возможность перемещения кромок полотнищ относительно друг друга на величину ожидаемых деформаций геомембраны для предотвращения излишних растягивающих напряжений в ней от воздействия неблагоприятных факторов, например, значительного понижения температуры. При этом укладку смежных полотнищ полимерного материала геомембраны в месте устройства компенсатора выполняют внахлест без скрепления полотнищ между собой.

Предварительно на поверхности подготовленного грунтового основания 7 под стыком укладывают защитно-изолирующую накладку 5 из непроницаемого (например, полимерного) материала, между верхним и нижним полотнищем полимерного материала укладывают антифрикционную прокладку 4 из материала, коэффициент трения которого по материалу геомембраны 1 ниже, чем коэффициент трения материала геомембраны по грунту основания 7, и сверху накрывают ее защитно-изолирующей накладкой 6 из непроницаемого материала, например аналогичного материалу нижней защитно-изолирующей накладки 5.

Герметизацию стыкового соединения выполняют по принципу лабиринтного уплотнения. Для антифрикционных прокладок используют нетканые геосинтетические материалы (геотекстили), имеющие угол трения по материалу геомембраны. При необходимости особо высокой герметичности соединения в качестве антифрикционной прокладки используют полосу рулонного геосинтетического противофильтрационного материала на основе бентонитовой глины (Bentomat, Bentofix и т. п.) в виде порошка или гранул, помещенных в каркас между двумя слоями геотекстиля. При замачивании бентонитового заполнителя он выдавливается через открытые кромки прокладки в зазор 10 между защитно-изолирующей накладкой и геомембраной, создавая практически непроницаемые уплотнения 11.

Таким образом применение предлагаемого способа позволяет обеспечить необходимую подвижность компенсатора без повреждения пленочной противофильтрационной геомембраны, а также сохранение её герметичности, за счёт рациональной укладки противофильтрационных полотнищ и расположения компенсаторной прокладки.

Список литературы

1. Варнавская, И. В. Анализ условий образования и состава сточных вод полигонов твердых бытовых отходов / И. В. Варнавская // Экология и промышленность. — 2008. — № 1. — С. 39–43.
2. Пат. 2374386С1 Российская Федерация, МПК E02B3/16. Способ создания противофильтрационного экрана с геомембраной из полимерного материала / Вострецов С. П., Каменчук А. П., Полошин С. Н., Попов В. М. ; заявители и патентообладатели: ОАО «Галургия», ЗАО «Уралсибспецстрой». — № 200812874/03 ; заявл. 14.07.2008 ; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 33. — 9 с.
3. Пат. 83940U Украина, МПК B09B5/00. Способ формирования противофильтрационного экрана с геомембраной из полимерного материала / Коробов А. Ю., Давиденко В. А., Арсенюк С. Ю. ; заявитель и патентообладатель Донбас. гос. технич. ун-т. — №u201302587 ; заявл. 01.03.2013 ; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 19. — 5 с.