



БЕЗВОЖИВАНИЕ

АГЕНТЫ

ТЕХНИКА

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

№ **24**
2007–2008

“FILTRATION”:

Предварительная обработка суспензий

Проблемы вплоть до 2010 года

**Города России снова
в списке самых загрязненных**

Очистка сточных вод от тяжелых металлов

**Обезвреживание токсичных
отходов зеленой глиной**

**Очистка нефтесодержащих
сточных вод адсорбцией**

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЕПОНИРОВАНИЯ ОБЕЗВОЖЕННОГО ОСАДКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД В ОТРАБОТАННЫХ КАРЬЕРАХ И НА БРОСОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ЦЕЛЬЮ ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ И ВОЗВРАЩЕНИЯ В ЗЕМЛЕБОРОТ



Основу современной технологической схемы обработки размещения осадка сточных вод московских станций аэрации составляют метановое сбраживание, механическое обезвоживание и размещение осадка на полигонах депонирования, которые устраиваются на территории карьеров, малопригодных и бросовых территориях.

Существующие способы захоронения осадка в узких (менее 3 м) и широких (более 3 м) траншеях, включающие устройство траншей в грунте, укладку осадка в траншеи и перекрытие осадка изолирующим слоем грунта, вынутого из траншей, загрязняют окружающую среду. Кроме того, вследствие наличия разделительных массивов грунта между траншеями и малой глубины траншей нагрузка осадка на площадь захоронения получается небольшая — 2 300—10 600 м³/га для узких и 6 000—27 400 м³/га для широких траншей.

Известны способы захоронения осадка на полигонах с размещением осадка в виде насыпей или на полигонах с послойной укладкой осадка. Однако первый из них требует обязательного смешивания осадка с грунтом в качестве наполнителя в соотношении 0,5—2 части грунта на каждую часть осадка, а другой даст низкий коэффициент использования земельной площади с нагрузками на площадь захоронения от 3 780 до 17 000 м³/га, не исключая

загрязнения окружающей среды.

Проектно-изыскательским бюро «ГИТЕСТ» разработана (пат. 2214974 РФ «Способ захоронения обезвоженного осадка сточных вод в обвалованном полигоне») и МГП «Мосводоканал» внедрена новая экологически безопасная технология депонирования обезвоженного осадка в котловане, образованном дамбами обвалования или выемкой. При осуществлении этой технологии откосы и дно котлована покрываются защитным водонепроницаемым экраном. По контакту экрана с депонируемым иловым осадком укладывают пластовый дренаж, служащий для сбора и отвода фильтрата и дождевой воды. Котлован заполняют осадком на всю глубину одним ярусом и затем устраивают верхнюю часть дренажа, замыкающую его по периметру осадка. После окончания работ по устройству верхней части дренажа его также перекрывают защитным экраном (пат. 2255055 РФ «Способ создания грунтового изолирующего слоя на обезвоженном осадке в обвалованном полигоне»).

Защитный экран выполняют из местных суглинков с числом пластичности более 0,1. Укладку суглинков в защитный экран производят при среднем коэффициенте водонасыщения 0,9.

При этом допускаются примеси песка, гравия и щебня в определенном количестве, в зависимости от гранулометрического состава грунта. Уплотнение суглинков твердой консистенции производится тяжелыми катками или самосвалами, имеющими высокое удельное давление на грунт, что соответствует стандарту AA5HO США. Для уплотнения суглинков пластичной консистенции применяется шведский метод, в котором уплотняющими механизмами являются бульдозеры. Такая гибкая технология при соответствующем геотехническом контроле позволяет использовать для возведения защитных экранов грунты естественной влажности. Толщина экранов составляет 0,4—0,6 м, в зависимости от литологического строения подстилающей грунтовой толщи.

Фильтрационные испытания суглинков, уложенных и уплотненных по разработанной технологии, производились при напорных градиентах до 600 и показали, что эти грунты характеризуются коэффициентами фильтрации $K_f = 10^{-7}—10^{-8}$ см/с, полностью отвечающими требованиям СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию».

Применение защитных экранов из местных суглинков в сочетании с пластовым дренажом по контакту экрана с массивом депонируемого осадка позволяет снять напоры фильтрации с экрана, собрать и направить загрязненную воду поверхностного стока и фильтрат на очистку, тем самым исключить возможность отрицательного влияния депонируемого осадка на природную среду. Дренаж из щебня по откосам и в основании емкости депонирования устраивают до укладки осадка. При этом щебень отделяют от суглинка экрана и осадка геотекстилем. Верхнюю часть дренажа выполняют из песка, который укладывают на полотнища геотекстиля, расстилаемые по поверхности массива депонируемого осадка для повышения его несущей способности. Надвижку песка на полотнища геотекстиля производят легким бульдозером с удельным давлением под гусеницами 0,02 МПа. Последующее перекрытие песка защитным экраном из суглинка производят также по геотекстилю. Работы ведут бульдозерами по всему участку депонирования от бортов вмещающей емкости к центру насыпи. Обезвоженный на фильтр-прессах осадок разгружается из автосамосвалов со специальных разгрузочных площадок, выполненных в виде пирсов. Разгрузочные площадки-пирсы располагают равномерно по площади депонирования. При сбрасывании осадка с пирсов временно нарушается искусственно сформированная структура обезвоженного осадка, и он равномерно распределяется между пирсами, восстанавливая затем структуру и набирая прочность. Таким образом, для укладки обезвоженного осадка одним ярусом используется его свойство тиксотропии.

Способ депонирования осадка одним ярусом позволяет исключить один-два изолирующих слоя грунта, а вместо них уложить осадок, чем значительно увеличить нагрузку осадка на площадь депонирования.

Описанный способ депонирования осадка одним ярусом с устройством защитного экрана и пластового дренажа применяется в настоящее время при реконструкции иловых площадок московских станций аэрации для увеличения нагрузки осадка и сокращения площади депонирования, в чем заключа-

ется его эффективность.

Этот способ депонирования осадка реализован при реконструкции иловой площадки № 8 Курьяновской станции аэрации. На полигоне депонирования площадью 18 га и глубиной 10 м было уложено 910 тыс. м³ обезвоженного илового осадка и произведено его перекрытие. Нагрузка осадка при депонировании составила 50,5 тыс. м³/га, что практически в два раза выше максимальной нормы, установленной мировой практикой.

Разработан также проект рекультивации карьеров с заполнением выработанного пространства строительным мусором и обезвоженным иловым осадком сточных вод. В этом проекте основным элементом рекультивации является защитный экран из местных суглинков, которыми выстилается дно, откосы выработки и перекрывается свальное тело, т.е. образуется изолирующая капсула, как при депонировании осадка. Свальное тело формируется послойной укладкой строительного мусора и обезвоженного осадка. При послойной укладке этих составляющих достигается наиболее полное использование выработанного пространства и удобство проведения строительных работ.

Свальное тело получается жестким и водонепроницаемым. Жесткий каркас свального тела создается отсыпкой строительного мусора, состоящего из обломков железобетонных конструкций, кусков известняка, кирпичного боя, песчано-гравийной смеси и покровных суглинков в различных пропорциях, а водонепроницаемость — заполнением иловым осадком пор в отсыпке строительного мусора.

Иловый осадок заполняет поровое пространство в строительном мусоре при размещении на уложенный слой строительного мусора пионерным способом «на себя», т.е. отступая. Последующие слои строительного мусора отсыпаются пионерным способом «от себя» (наступая) с перемещением его на ранее уложенный слой илового осадка. Толщина слоя строительного мусора составляет 1,0 м, а илового осадка — 0,8 м. Избыток илового осадка, образующийся на карте при отсыпке в него строительного мусора, отжимается в соседнюю карту. Строительный мусор и осадок подвозится автосамосвалами, а их перемещение и планировка слоев отсыпки производится бульдозерами.

Сформированное таким образом свальное тело после его перекрытия защитным экраном, который должен укладываться непосредственно на верхний слой строительного мусора, будет иметь малую неравномерность деформаций, исключающую возможность развития эрозионных процессов на дневной поверхности.

Редакция журнала «Обезвоживание. Реагенты. Техника. Защита Окружающей Среды» приглашает опубликовать бесплатную научно-практическую статью докторантов, аспирантов, соискателей научных степеней по проблемам охраны окружающей среды. А также опубликовать рекламную статью научного характера о вашей компании, об оборудовании и новинках, технологии производства.

Если у Вас есть материалы на иностранных языках мы готовы рассмотреть их для бесплатной/платной публикации. Предлагаем услуги переводчика, давнего партнера журнала «ОРТ».

Бюро переводов «ХимПеревод», специализирующееся на переводах текстов химической тематики с/на английский, французский, немецкий языки, выполнит заказы любого объема для корпоративных клиентов и частных лиц. Благодаря наличию в штате дипломированных переводчиков с высшим химическим образованием, мы можем предоставлять услуги по переводу химических текстов самого высокого качества и в кратчайшие сроки.

Заказы принимаются на адрес электронной почты:

E-mail: order@chemtranslation.ru

и по телефону: (495) 648-68-12.

Web-сайт: www.chemtranslation.ru

Требования к научно-практическим статьям и условия публикации. Публикация на бесплатной основе:

- ✓ Статья должна содержать: введение, научно-доказательную часть, методы исследования, результаты, выводы.
- ✓ Статья сопровождается анкетой автора: Ф.И.О., ученая степень и звание, должность и место работы, адрес, контакты: тел., факс, E-mail.
- ✓ Статья не должна содержать: открытую рекламу о компании или производителе. Название компании в статье может быть упомянуто не более двух раз
- ✓ Статья должна быть прислана в формате Word и не содержать переносов.
- ✓ Фотографии, графики, схемы должны быть сохранены в отдельном файле векторного (AI, CDR) или растрового формата (TIFF, JPEG) с разрешением не менее 300 dpi.
- ✓ Должны быть указаны точные названия рисунков, графиков, таблиц, фотографий и схем и их конкретное расположение в тексте.
- ✓ Предоставленные материалы не рецензируются, не возвращаются и публикуются только с согласия автора.
- ✓ Редакция журнала оставляет за собой право редактировать научные статьи.
- ✓ По отдельным статьям выплачивается гонорар.

С удовольствием ответим на все Ваши вопросы.

Тел: 710-73-22

e-mail: ortjournal@rambler.ru

Издатель:

ЗАО «АГЕНТСТВО «ИНТЕРМЕДИА»

Адрес издателя:

129110, г. Москва, пр. Мира, 57

Адрес редакции:

125009, г. Москва, ул. Смирновская,

д. 25, стр. 17, этаж 4

Тел./Факс: (495) 710-73-22

e-mail: shunina@dakt.com

Отдел рекламы:

(495) 710-73-22

Адрес типографии:

ООО «ПК «ПУРТ», 109052, г. Москва,

ул. Смирновская, д. 25, стр. 17.

Тираж 5000 экземпляров.

Цена свободная.

Свидетельство о регистрации

ПИ №77-14044 от 29.11.2002.

Выдано Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Главный редактор:

М. Г. Шунина

Редакционная коллегия:

В. В. Мельников,

О. А. Мороз

Дизайн и верстка:

Н. В. Волкова

При печати использовались материалы журналов «Chemical Engineer», «Water International», «World Pump», «World Water», «New Scientist», брошюр «Water and Wastewater Newsletter», «Edie Newsletter», книга «Filtration. Equipment selection modeling and process simulation» R.J. Wakeman & E.S. Tarleton .