

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДА ОБРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКА БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Одной из наиболее сложных проблем, связанных с функционированием очистных сооружений, является управление образующимися осадками, которые являются одним из видов крупнотоннажных отходов. Источниками образования отходов, получаемых при очистке сточных вод, являются сооружения механической и биологической очистки.

При функционировании сооружений механической очистки на решетках, ситах и сетках задерживаются и удаляются отбросы различного состава, из песколовков удаляют примеси, состоящие преимущественно из песка, в первичных отстойниках образуется осадок, состоящий из органических примесей, осаждаемых из сточных вод.

Отбросы с решеток представляют собой крупноразмерные примеси, которые задерживаются при процеживании сточных вод через решетки, сетки, сита и подобные сооружения. Обработка таких отходов заключается в их удалении из решеток, временном хранении на территории очистных сооружений с последующим удалением на захоронение. Для снижения объема отбросов и влажности перед выгрузкой в контейнеры производится их отжим на прессах, а также отмывка.

Еще одно направление в обработке отбросов, поступающих на очистные сооружения, основано на их измельчении с использованием различного типа дробилок и измельчителей.

Песок из песколовков представляет собой осадок, состоящий преимущественно из минеральных примесей с включениями органических веществ.

Обезвоживание задержанного песка производится после его удаления из песколовков на песковых площадках или в других специальных сооружениях. Учитывая, что песок, выгружаемый из песколовков, представляет собой смесь, включающую органические примеси, то для очистки песка могут использоваться специальные устройства для его отмывки, классификации, обезвоживания.

В ряде случаев как отдельный вид отходов выделяют всплывающие вещества из песколовков и первичных отстойников, которые по большей части представляют собой жировые примеси.

Основным видом отходов на сооружениях биологической очистки является избыточный активный ил [1].

Современная технологическая схема в обработки осадков включает следующие процессы: уплотнение, стабилизация органической части осадков, обезвоживание, сушка, сжигание.

Уплотнение осадка предназначено для предварительного снижения его влажности перед стабилизацией или обезвоживанием. В практике применяются гравитационные и динамические (механические) илоуплотнители.

Стабилизация осадков используется для разрушения биологически разлагаемой части органического вещества, что предотвращает загнивание осадков при длительном хранении на открытом воздухе. Стабилизация осадка может проводиться с использованием биологических, физико-химических методов, а также их комбинацией.

После стабилизации осадок сточных вод характеризуется высокой влажностью – 95-98 %, что затрудняет его последующее использование из-за значительных объемов. Для снижения объема осадка применяется его обезвоживание. Одним из простейших сооружений для обезвоживания осадка сточных вод являются иловые площадки [4].

Механическое обезвоживание – процесс, направленный на увеличение содержания сухого вещества в осадке с помощью различного оборудования, фильтр-прессов, камерных прессов, центрифуг, шнековых прессов, гидравлических прессов и т.д.

Необходимым условием эффективного обезвоживания осадка является дозирование флокулянтов.

Дальнейшее снижение влажности осадка после обезвоживания может производиться путем его сушки. Процесс термической сушки осадка подразделяются на две основные группы – прямой нагрев (конвективная сушка) и косвенный нагрев (контактная сушка) [5].

Сжигание осадка может рассматриваться как метод максимально возможного снижения его объема и массы с получением энергии из его органической части [3].

В настоящее время рассматриваются 4 альтернативных метода обработки и использования осадка в г. Минске.

Первый метод представляет собой метод сушки и сжигания осадка с использованием и/или реализацией тепловой и электрической энергии. Этот метод предполагает сжигание осадка и ила в печи «с кипящим слоем» с предварительным обезвоживанием и сушкой и включает следующие технологические процессы: подача кека (обезвоженная смесь сырого осадка и ила) с остаточной влажностью около 80 % из существующего цеха механического обезвоживания в бункер для промежуточного хранения;

подача кека из бункера промежуточного хранения в сушилку барабанного типа, где происходит испарение влаги до степени, достаточной для последующего сжигания; подача высушенного кека посредством системы винтовых конвейеров в печь «с кипящим слоем»; сжигание высушенного кека в печи с утилизацией образующегося тепла паровой турбиной и его подачей в сушилку; очистка дымовых газов; сбор золы.

Второй рассматриваемый метод – метод сбраживания, обезвоживания, сушки и сжигания осадка с использованием и/или реализацией тепловой и электрической энергии. Этот метод предполагает сбраживание сырого осадка с получением биогаза и дальнейшим его использованием для производства тепловой и электрической энергии, обезвоживание сброженного осадка в смеси с илом и сжигание в печи «с кипящим слоем» с предварительной сушкой. Способ включает следующие технологические процессы: сбраживание сырого осадка сооружений механической очистки в метантенках при температуре +55°C с функцией получения биогаза; комплексная система биогаза с хранением в газгольдерах и обработкой биогаза; выработка электрической и тепловой энергии при сжигании биогаза в газопоршневых установках блочных ТЭЦ; обезвоживание смеси сброженного осадка и ила в существующем цехе мехобезвоживания; подача кека влажностью 80% из существующего цеха мехобезвоживания в бункер для промежуточного хранения; подача кека из бункера в сушилку барабанного типа, где происходит испарение влаги до степени, необходимой для сжигания; подача высушенного шлама посредством системы винтовых конвейеров в печь «с кипящим слоем»; утилизация тепла от сжигания осадка и биогаза при помощи паровой турбины и подача его в сушилку; очистка дымовых газов; очистка сточной воды, поступающей из блока скрубберов; сбор золы.

Третий метод – это метод сушки и гранулирования осадка для последующего размещения на объектах захоронения твердых коммунальных отходов либо реализации на объекты цементной промышленности в качестве альтернативного топлива. Этот метод предполагает сушку обезвоженного осадка и ила с получением гранул, которые используются в качестве топлива на цементном заводе либо вывозятся на полигон твердых коммунальных отходов (ТКО) для захоронения, включает следующие технологические процессы: подача кека (обезвоженная смесь сырого осадка и ила) влажностью 80% из существующего цеха мехобезвоживания в бункер для промежуточного хранения; подача кека из бункера в сушилку, где происходит испарение влаги до степени, необходимой для сжигания, и обеззараживание; подача высушенного осадка на установку грануляции; дезодорирование газов, отходящих от сушилки; подача тепловой энергии от котлов сжигания (котлов-

утилизаторов) высушенного осадка в сушилку; очистка дымовых газов от котлов-утилизаторов; очистка сточной воды от скрубберов; сбор золы; отгрузка излишка высушенного осадка на цементный завод для использования в качестве топлива либо вывоз на полигон ТКО для захоронения.

Четвертый метод представляет собой метод сушки осадка природным газом с последующим гранулированием и реализацией гранул на объекты цементной промышленности в качестве альтернативного топлива (или размещение на полигоне). Этот метод предполагает сушку обезвоженного осадка и ила с получением гранул, которые потенциально могут использоваться в качестве топлива на цементном заводе. В отличие от предыдущего способа, в данном случае источником тепловой энергии для сушки осадка выступает природный газ [2].

При выборе метода очистки и обработки осадка сточных вод необходимо в первую очередь выявлять возможность и целесообразность использования осадка. Обработка осадков проводится с целью получения конечного продукта, наносящего минимальный ущерб окружающей среде или пригодного для утилизации в производстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ануфриев В.Н. Технологии обработки осадков сточных вод / В.Н. Ануфриев // Экология и технология. – 2017. – № 5(71). – С. 84-95.
2. Дополнительная оценка воздействия на окружающую среду и социальную сферу : отчет о ОВОСС (заключит.) / УП «Минскводоканал» ; – Минск, 2018. – 14-16с.
3. Новикова О.К. Обработка осадков сточных вод : учеб.-метод. пособие / О. К. Новикова ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.
4. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.
5. Туровский, И.С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание / И.С. Туровский. – Москва : ДеЛипринт, 2008. – 375 с.