

УДК 628.334.21

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПЕСКОЛОВОК И ПРОЦЕССОВ В НИХ

Каретникова А.А., магистрант гр. ВВм-18, I курс

Научный руководитель: Толстой М.Ю. к.т.н., профессор

Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет
г. Иркутск

Поскольку механическая очистка является первой стадией обработки сточных вод почти во всех КОС, важно, чтобы сооружения работали эффективно и качественно. Песколовки применяют для осаждения и удаления минеральных примесей из сточных вод. Поскольку удельная масса частиц всегда больше удельной массы воды, то при движении жидкости в сооружении начинают осаждаться минеральные частицы на дно. В основном работа песколовки зависит от скорости движения водных масс, рассчитанная на удержания песка диаметром 0,2 мм. и выше. Она состоит из двух частей: рабочая и осадочная. Очистка осадочной части осуществляется эрлифтами или насосом. Выбор песколовки осуществляется на основании производительности станции очистки, схемы очистки сточных вод и обработки их осадков, характеристики взвешенных веществ, компоновочных решений и т.п. Количество песколовки, как правило, составляет не менее двух, при это они обязаны быть рабочими [1].

Песок извлекают с применением различных технических средств: эрлифта, отсасывающего насоса, мостовых скрепков.

Песколовка горизонтального типа (Рис. 1) – резервуар, с глубиной 0,25 – 1 м. и скоростью движения воды не более 0,3 м/с. Такие песколовки строят, как показывает практика, из сборных железобетонных элементов унифицированных размеров. Под днищем песколовки располагают бункер для сбора осадка. Однако горизонтальные песколовки имеют и ряд недостатков. Например, вследствие неравномерного распределения скорости по ширине и высоте улавливается песок диаметром лишь 0,2-0,25 мм и более. Также к недостаткам можно отнести возможность загнивания осадка на песковых картах, в случае осаждения органических веществ; увеличение эксплуатационных расходов за счет необходимости подачи технической воды для работы эрлифтов. Скребковый механизм состоит из скребковых профилей, которые закреплены на раме, уложенной на дне песколовки, на антифрикционном материале. Рама соединена тягой с приводом через шарнир. Скребковый механизм может быть с электрическим или гидравлическим приводом, который совершает возвратно-поступательное движение, благодаря чему осадок сгребается в приямок специальными скрепками. Дополнительно на поверхности воды может находиться

устройство удаления плавающих веществ, которое состоит из скребка, направляющей рамы и отводящего желоба.

К особенностям и преимуществам можно отнести, что с его помощью не поднимается осадок; количество изнашивающихся комплектующих минимально; защита от коррозии; монтаж прост в исполнении; эффективно удаляется осадок.

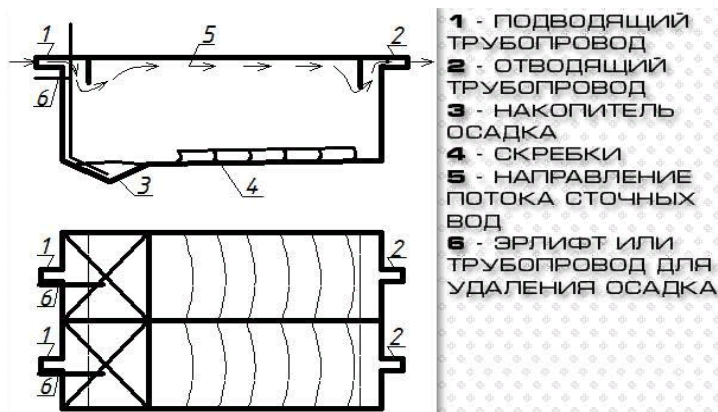


Рисунок 1- Горизонтальная песколовка

Ее достоинствами являются:

1. С помощью соотношение длины песколовки к ее глубине, которое составляет $L/H = 1/30$, обеспечиваются наилучшие гидравлические условия для более равномерного вытеснения очищаемой воды, что создает более благоприятные условия для осаждения песка;

2. Из-за малой глубины песколовки быстро осаждаются частицы на дно;

3. Продолжительность нахождения воды в песколовках $t \approx 30 - 60$ с.

Ещё существуют песколовки с круговым движением воды (Рис.2) – круглый резервуар формы конуса с периферийным лотком для протекания сточной воды. Такие песколовки используются в обработке сточных вод с нейтральной или слабощелочной реакцией. Подвод и отвод сточной воды осуществляется лотками, расположенными на насыпи до 5 м. в высоту. Затворы обеспечивают выключение песколовки из работы в распределительной камере. Удаляется осадок эрлифтами.

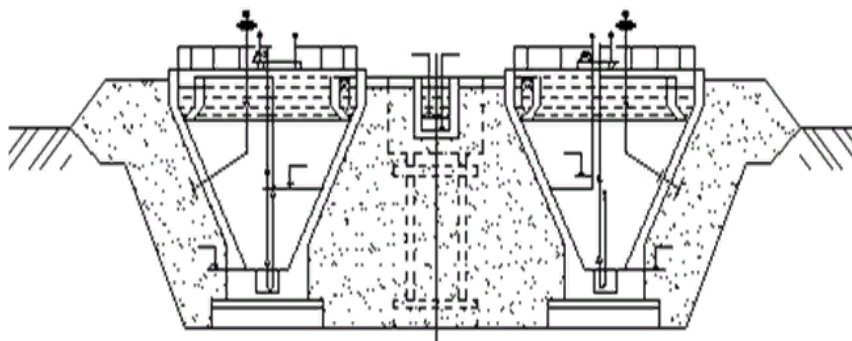


Рисунок 2- Горизонтальная песколовка с круговым движением воды

В аэрируемых песколовках (Рис.3) вдоль стенок (45–60 см от дна резервуара) расположены аэраторы. Для повышения эффективности уклон дна под уклоном 0,2–0,4 для сбора песка. Рассчитывают песколовки со скоростью вращения по периметру сечения сооружения 0,25–0,3 м/с и поступательной 0,08–0,12 м/с. Продолжительность нахождения стоков в аэрируемой песколовке 2–3 мин. Для поддержания требуемой скорости в резервуар песколовки подают 3–5 м³ воздуха на 1 м² площади сооружения за 1 час. Благодаря чему, на выходе осадок получается с минимальным количеством органики. Содержание песка в осадке до 95%, не гниющий в течении долгого времени. Аэраторы, используемые в песколовках, изготавливают из пластмассовых трубопроводов с отверстиями до 5 мм. Удаляется песок с поверхности лотка с помощью смывных трубопроводов. Сооружение работает непрерывно и далее стоки направляются в отстойник.

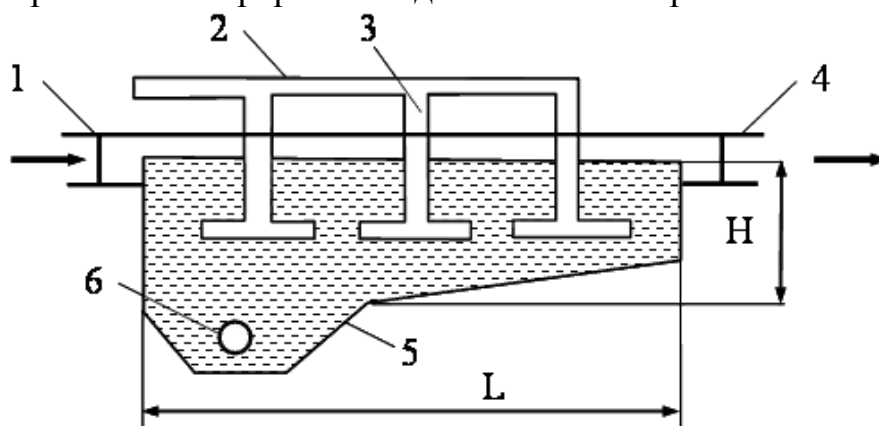


Рисунок 3- Аэрируемая песколовка:

1- входная труба; 2- воздуховод; 3- воздухораспределители; 4- выходная труба; 5- шламосборник; 6- отверстие для удаления шлама.

Тангенциальная песколовка (Рис.4) имеет коническую или круглую форму в плане. Оседание песка осуществляется под действием гравитационной и центробежной сил.



Рисунок 4- Тангенциальная песколовка

Цель эксплуатационной службы заключается в создании оптимальных условий для работы сооружения – градиента скорости,

центробежных сил и времени осаждения, взаимосвязь которых ещё не раскрыта в математической форме.

Существующие основные недостатки представленных песколовок:

1. Песколовки разных типов разработаны на задержание песка $D=0,2-0,25$ мм из-за рекомендаций действующего СП [2], при этом не обеспечивая содержание песка и осадке первичных отстойников менее 5 %, что необходимо для оптимального функционирования последующих сооружений.

2. Удаляется песок в аэрируемой песколовки системой гидросмыва, которая не может обеспечить полное удаление песка, вследствие чего необходимо вручную очищать приямок песколовки. Далее удаление песка из самой песколовки осуществляется эрлифтами. Использовать эрлифты энергоемко и требует большое количество технической воды. Песковая пульпа подается в последующем только на песковые площадки. Кроме этого, профиль аэрируемых песколовок для организации вращения жидкости в поперечном сечении не оптимален.

Для отделения органических веществ от минеральных следует обеспечить должный уровень турбулентности, откуда следует необходимость в организации поперечного перемешивания, для чего обычно применяется сжатый воздух.

Во избежание подобных проблем песколовки оборудуют надежной системой сбора и удаления песка, в некоторых случаях оптимизируют профиль. Предпочитают использовать шнековые системы для сбора и сгребания песка в приямок, которые при установке требуют минимальных строительно-монтажных работ.

Также на эффективность задерживания песка имеет влияние полнота выгрузки задержанного в песколовке осадка, которая зависит от надежности выгрузочных устройств.

У каждого сооружения есть свои достоинства и недостатки, например, аэрируемая песколовка более компактна по объёму, и в сравнении с горизонтальной, качественнее очищает поступающие сточные воды. Но при установке аэрируемой песколовки учитывают, что для её функционирования потребуется постройка воздуходувной насосной станции. С точки зрения экономики горизонтальная песколовка более выгодна.

Список литературы:

1. Воронов Ю.В «Водоотведение» 2017г.

2. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения.

Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменениями N 1, 2)