

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2490218

ПЛАВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС ОЧИСТКИ ВОДЫ

Патентообладатель(ли): *Левин Евгений Владимирович (RU)*

Автор(ы): *Левин Евгений Владимирович (RU)*

Заявка № 2011108375

Приоритет изобретения 03 марта 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 августа 2013 г.

Срок действия патента истекает 03 марта 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



ПЛАВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС ОЧИСТКИ ВОДЫ

Изобретение относится к биологической очистке сточных вод и может быть использовано для очистки промышленных и бытовых сточных вод от широкого спектра растворенных и взвешенных органических соединений, в том числе в водоемах с большим диапазоном колебаний уровня сточных вод. Плавающий комплекс очистки воды включает емкость, соединенную с понтоном 5, 6, размещенные в емкости модули тонкослойного отстаивания 9 и обработки воды, всасывающий трубопровод 17, насос 18 и напорный трубопровод 20. Емкость выполнена в виде отдельных блоков I, 2, 3, 4, соединенных и сообщающихся между собой с образованием верхнего перелива 14. Каждый блок выполнен с образованием, по крайней мере, одного нижнего перелива. В блоках размещены модули для аэробной и/или анаэробной обработки, снабженные носителями 11, 10 для иммобилизации микроорганизмов. Комплекс снабжен, по крайней мере, одной системой подогрева 13 и крышками 23. Изобретение позволяет осуществлять комплексную очистку промышленных и бытовых сточных вод от широкого спектра растворенных и взвешенных органических соединений в водоемах с большим диапазоном колебаний уровня сточных вод.

Изобретение относится к биологической очистке сточных вод и может быть использовано для очистки промышленных и бытовых сточных вод от широкого спектра растворенных и взвешенных органических соединений. Комплекс может устанавливаться в водоемах с большим диапазоном колебания уровня сточных вод.

Известна установка микробиологической очистки сточных вод, включающая систему подогрева, последовательно расположенные в корпусе по ходу движения сточной воды секцию анаэробной обработки воды, секцию аэробной обработки воды с системой аэрации и секцию доочистки воды, которые выполнены в виде ряда гидравлически сообщающихся смежных камер, разделенных вертикальными перегородками. Секции анаэробной и аэробной обработки воды снабжены носителями для иммобилизации микроорганизмов. В корпусе перед секцией анаэробной обработки воды расположена секция отстаивания, разделенная перегородкой с образованием нижнего перелива на гидравлически сообщающиеся камеры первичного и тонкослойного отстаивания, секция доочистки включает вторую камеру тонкослойного отстаивания, камеры тонкослойного отстаивания снабжены насадками в виде рядов параллельных наклонных пластин (Патент на изобретение RU №2238247).

Известная установка предназначена для стационарного использования, поэтому возможности ее перемещения ограничены большим объемом монтажных и демонтажных работ. Другой недостаток связан с ограничением пропуска очищаемой воды в моменты пиковых нагрузок. Кроме этого, материалоемкость и прочность корпуса обусловлена величиной гидростатического давления жидкости внутри корпуса, зависящего от высоты корпуса.

Известен плавающий водозабор-осветлитель воды, принятый в качестве прототипа, включающий емкость, соединенную с понтоном, модули тонкослойного отстаивания и обработки воды, размещенные в емкости, всасывающий трубопровод, насос и напорный трубопровод (Патент на изобретение RU №2310726).

Известное устройство осуществляет только предварительное осветление воды, при этом полученные в результате очистки загрязнения вновь сбрасываются в очищаемый водоем.

Задачей изобретения является комплексная очистка промышленных и бытовых сточных вод от широкого спектра растворенных и взвешенных органических соединений в водоемах с большим диапазоном колебания уровня сточных вод. Технический результат достигается за счет выполнения емкости в виде отдельных блоков, каждый из которых может выполнять различные операции по очистке сточных вод.

Для достижения технического результата в плавающем комплексе очистки воды, включающем емкость, соединенную с понтоном, размещенные в емкости модули тонкослойного отстаивания и обработки воды, всасывающий трубопровод, насос и напорный трубопровод, согласно изобретению емкость выполнена в виде отдельных блоков, соединенных и сообщающихся между собой с образованием верхнего перелива, при этом каждый блок выполнен с образованием, по крайней мере, одного нижнего перелива, в блоках размещены модули для аэробной и/или анаэробной обработки, при этом модули с аэробной и/или анаэробной обработкой снабжены носителями для иммобилизации микроорганизмов, комплекс снабжен, по крайней мере, одной системой подогрева и крышками.

Понтон выполнен разборным, а связи между блоками и понтоном снабжены фиксирующими устройствами. Комплекс снабжен, по крайней мере, вторым модулем тонкослойного отстаивания, при этом один модуль тонкослойного отстаивания размещен в начале комплекса, а другой в его конце. Система подогрева может быть установлена в первом блоке комплекса. Модуль и/или модули тонкослойного отстаивания выполнены в виде рядов параллельных наклонных пластин. Один из блоков, или часть блоков, или все блоки выполнены из полимерного материала.

На фиг.1 изображен схематический продольный разрез плавающего комплекса очистки воды; на фиг.2 - поперечный разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 - вид сверху Б на фиг.1; на фиг.4 - выносное сечение В на фиг.3.

Плавающий комплекс очистки воды включает емкость, выполненную в виде отдельных блоков 1, 2, 3 и 4. Количество блоков определяется заданной производительностью, а также зависит от спектра растворенных и взвешенных органических соединений в водоеме и принятой технологии их очистки. Понтон выполнен разборным и состоит из двух поперечных частей 5 и двух продольных частей 6. Такая конструкция обеспечивает надежное соединение частей 5 и 6 понтона с блоками 1, 2, 3 и 4. Соединение частей 5 и 6 понтона может быть выполнено, например, с помощью болтовых соединений 7. Надежность связи между блоками 1, 2, 3 и 4 и частями 5 и 6 понтона может быть повышена фиксирующими устройствами, например, местными утолщениями 8 на блоках. На крайних блоках 1 и 4 по три таких местных утолщения 8, а на промежуточных блоках 2 и 3 по два местных утолщения 8. На фиг.1 и фиг.2 в качестве примера показаны местные утолщения 8, выполненные в верхних частях блоков 1, 2, 3 и 4 с опорой на верхние плоскости частей 5 и 6 понтона. Однако, местные утолщения 8 могут располагаться одновременно на верхних и нижних плоскостях частей 5 и 6 понтона, а также в углублениях внутренних плоскостей частей 5 и 6 понтона (эти варианты на чертежах не показаны). В блоках 1 и 3 расположены модули тонкослойного отстаивания 9, выполненные в виде рядов параллельных наклонных пластин. В блоке 2 расположен модуль анаэробной обработки, снабженный носителями 10 для иммобилизации микроорганизмов. В блоке 3 расположен модуль аэробной обработки, снабженный носителями 11 для иммобилизации микроорганизмов и системой аэрации 12. Комплекс снабжен, по крайней мере, одной системой подогрева 13, расположенной в блоке 1. Для обеспечения работы комплекса при низких температурах системы подогрева 13 могут быть размещены и в других блоках. В верхних частях блоков 1, 2, 3 и 4 выполнены окна 14, обеспечивающие верхний перелив очищаемой воды между блоками. В блоках 1, 2, 3 и 4 закреплены перегородки 15, обеспечивающие нижний перелив очищаемой воды внутри каждого блока. Вода из водоема 16 подается на очистку в комплекс всасывающим трубопроводом 17 и насосом 18. Очищенную воду из комплекса с помощью насоса 19 и напорного трубопровода 20 могут подавать в водоемы с очищенной водой или системы технического водоснабжения. Для удаления твердых отложений, оседающих на дне блоков 1, 2, 3 и 4 предусмотрен всасывающий трубопровод 21 и насос 22. Один из блоков, или часть блоков, или все блоки 1, 2, 3 и 4 могут быть выполнены из полимерного материала, в том числе эластичного. Такой выбор материалов блоков возможен благодаря равенству гидростатического давления внутри и снаружи стенок блока, а надежность соединения блоков с понтоном обеспечивается жесткостью крышек 23. Кроме этого крышки 23 служат для крепления перегородок 15 и обеспечивают стабильность температурного режима внутри комплекса. Блок 4 может быть резервным, например, для размещения в нем фильтров 24.

Комплекс работает следующим образом

Сточная вода поступает через всасывающий трубопровод 17 и насос 18 в блок 1, где происходит снижение и выравнивание скорости потока, изменение направления его движения и первичное отделение наиболее крупных и тяжелых взвешенных веществ. Сточная вода, нагретая в блоке 1 с помощью системы подогрева 13 до необходимой температуры, обеспечивающей оптимальные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, через нижний перелив поступает в модуль тонкослойного отстаивания 9 для глубокого осветления воды. Скорость проходящего в модуле тонкослойного отстаивания 9 восходящего потока сточной воды резко падает, в результате чего происходит "расслоение" потока, и интенсивное осаждение взвешенных веществ на верхней поверхности пластин, при этом благодаря наклонному положению пластин осадок стекает в днище блока 1. Одновременно в модуле тонкослойного отстаивания 9, где обеспечены оптимальные температурные и другие условия для содержащихся в сточных водах анаэробных микроорганизмов (дрожжей, микроскопических грибов, сульфатредуцирующих и гнилостных бактерий), начинается процесс сбраживания растворенной органики и ее частичная деструкция до более простых соединений (аминокислот, фосфор- и азотсодержащих соединений). Основные процессы деструкции органических веществ происходят в блоках 2 и 3 анаэробной и аэробной обработки воды с помощью свободноплавающих и иммобилизованных на носителях 10 и 11 форм микроорганизмов-деструкторов конкретных видов загрязнений. Осветленная вода с частично разложившейся органикой из модуля тонкослойного отстаивания 9 поступает через верхний перелив 14 в блок 2 анаэробной обработки воды с иммобилизованными на носителях 10 анаэробными микроорганизмами-деструкторами конкретных загрязняющих веществ, содержащихся в очищаемых стоках, где происходит более полное разложение растворенной органики до более простых веществ. После последовательного прохождения сточной воды через блок 2 анаэробной обработки осветленная сточная вода с разложившейся органикой поступает в блок 3 аэробной обработки, где происходит окончательное разложение органических веществ (окислительно-восстановительный процесс), в частности, денитрифицирующие микроорганизмы свободноплавающих и иммобилизованных на носителях 11 форм разлагают азотистые соединения до нитратов и нитритов. При этом из-за отсутствия взвешенных веществ создаются благоприятные условия для биоценоза активного ила (отсутствия заиливания, застойных зон). В блоке 3 аэробной обработки через систему аэрации 12 поступает воздух для обеспечения жизнедеятельности аэробных микроорганизмов и удаления газообразных продуктов распада. После модуля аэробной обработки очищенная вода поступает во второй модуль тонкослойного отстаивания 9, где происходит осаждение иловых частиц в днище блока 3. Завершение процесса очистки происходит в блоке 4 фильтрации. Очищенную воду отводят с помощью насоса 19 и напорного трубопровода 20.

Формула изобретения

1. Плавающий комплекс очистки воды, включающий емкость, соединенную с понтоном, размещенные в емкости модули тонкослойного отстаивания и обработки воды, всасывающий трубопровод, насос и напорный трубопровод, отличающийся тем, что емкость выполнена в виде отдельных блоков, соединенных и сообщающихся между собой с образованием верхнего перелива, каждый блок выполнен с образованием, по крайней мере, одного нижнего перелива, в блоках размещены модули для аэробной и/или анаэробной обработки, при этом модули с аэробной и/или анаэробной обработкой снабжены носителями для иммобилизации микроорганизмов, комплекс снабжен, по крайней мере, одной системой подогрева и крышками.
2. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что понтон выполнен разборным, а связи между блоками и понтоном снабжены фиксирующими устройствами.
3. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что он снабжен, по крайней мере, вторым модулем тонкослойного отстаивания, при этом один модуль тонкослойного отстаивания размещен в начале комплекса, а другой в его конце.
4. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что система подогрева установлена в первом блоке комплекса.
5. Комплекс по пп. 1 и 3, отличающийся тем, что модуль и/или модули тонкослойного отстаивания выполнены в виде рядов параллельных наклонных пластин.
6. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что один из блоков, или часть блоков, или все блоки выполнены из полимерного материала.