

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041900**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| (45) Дата публикации и выдачи патента | (51) Int. Cl. | <i>B01D 17/00</i> (2006.01) |
| 2022.12.13 | | <i>C02F 1/00</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки | | <i>C02F 1/40</i> (2006.01) |
| 202190221 | | <i>B01D 21/00</i> (2006.01) |
| (22) Дата подачи заявки | | <i>B01D 21/02</i> (2006.01) |
| 2021.02.05 | | <i>B01D 37/00</i> (2006.01) |
| | | <i>B01D 24/00</i> (2006.01) |

(54) **УСТАНОВКА И СПОСОБ ВОДООЧИСТКИ**

- | | |
|--|-----------------------|
| (31) 2020105897 | (56) US-A1-2014151310 |
| (32) 2020.02.07 | SU-A1-1758011 |
| (33) RU | RU-U1-86182 |
| (43) 2021.08.31 | RU-U1-145342 |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец: | RU-C1-2372295 |
| АКО ЗЕВЕРИН | RU-U1-151047 |
| АЛЬМАНН ГМБХ УНД КО | |
| КОММАНДИТГЕЗЕЛЬШАФТ (DE) | |
| (72) Изобретатель: | |
| Алисов Артем (RU) | |
| (74) Представитель: | |
| Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В., | |
| Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов | |
| А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А., | |
| Кузнецова Т.В. (RU) | |

-
- (57) В изобретении описана водоочистная установка, предназначенная, в частности, для очистки поверхностных вод, включающая корпус (11) резервуара с зоной (12) впуска для очищаемой воды, зоной (13) выпуска для чистой воды и зоной (14) очистки, причем зона (14) очистки соединена с зоной (12) впуска и с зоной (13) выпуска с возможностью прохождения текучей среды между ними, и водоочистная установка отличается тем, что зона (14) очистки содержит по меньшей мере одну первую и по меньшей мере одну вторую зоны (15, 16) фильтрации для очистки очищаемой воды, причем каждая зона (15, 16) фильтрации проходит в продольном направлении зоны (14) очистки, и эти зоны параллельны друг другу, по меньшей мере, в некоторых частях.

B1

041900

041900
B1

Настоящее изобретение относится к водоочистой установке (станции), согласно преамбуле п.1 формулы изобретения, и к соответствующему способу.

Водоочистная установка вышеуказанного типа описана в документе US 2014/0151310 A1. В этой водоочистной установке сточные воды направляются через впускную часть в желоб, устроенный над резервуаром. В желобе имеются отверстия в продольном направлении, через которые сточные воды проходят в резервуар. В резервуаре выполнена трубчатая конструкция. Сточные воды проходят через эту трубчатую конструкцию. Взвешенные твердые частицы осаждаются под трубчатой конструкцией. Вдоль одной длинной стороны резервуара выполнены водоочистные сепараторы, через которые выпускается очищенная вода.

Недостатком вышеописанной водоочистной установки является способность удаления из сточных вод только взвешенных веществ. Такая установка не может удалять другие загрязняющие материалы. Для очистки воды может потребоваться использовать дополнительные фильтрующие системы для осуществления последующих стадий обработки воды.

Поэтому целью настоящего изобретения является улучшение водоочистной установки вышеописанного типа таким образом, чтобы в установке обеспечивалась возможность осуществления нескольких процессов очистки воды. Кроме того, целью изобретения является обеспечение соответствующего способа очистки воды.

В соответствии с изобретением задача в отношении водоочистной установки решается с использованием объекта по п.1 формулы, а в отношении способа очистки воды решается с использованием объекта по п.17 формулы.

Более конкретно, задача решается с использованием водоочистной установки, предназначенной, в частности, для очистки поверхностных вод, включающей корпус резервуара с зоной впуска для очищаемой воды, зоной выпуска для очищенной воды и зоной очистки. Зона очистки соединена с зоной впуска и с зоной выпуска с возможностью прохождения текучей среды между ними, причем зона очистки включает по меньшей мере одну первую и по меньшей мере одну вторую зоны фильтрации для очистки очищаемой воды, каждая зона фильтрации проходит в продольном направлении зоны очистки, и эти зоны проходят параллельно друг другу по меньшей мере в некоторых частях.

Очищаемая вода собирается в зоне впуска. Зона впуска соединена с зоной очистки с возможностью прохождения текучей среды между ними, и зона очистки расположена ниже зоны впуска по направлению потока. Очищенная вода собирается в зоне выпуска. Зона выпуска соединена с зоной очистки с возможностью прохождения текучей среды между ними. Зона выпуска расположена ниже зоны очистки в направлении потока. Зона впуска и зона выпуска соединены друг с другом с возможностью прохождения текучей среды между ними через зону очистки.

Зона очистки - это зона, в которой осуществляются процессы обработки для очистки воды. Зона очистки содержит по меньшей мере одну первую и по меньшей мере одну вторую зоны фильтрации. Первая зона фильтрации отличается от второй зоны фильтрации. Зона очистки может содержать несколько первых зон фильтрации и/или несколько вторых зон фильтрации. Зона очистки также может содержать другие зоны фильтрации.

Зона очистки пространственно отделена от зоны впуска и зоны выпуска.

Первые и вторые зоны фильтрации проходят в продольном направлении корпуса резервуара. Первая и вторая зоны фильтрации расположены параллельно друг другу, по меньшей мере, в некоторых частях. Направление потока через зоны фильтрации предпочтительно, по меньшей мере, в некоторых частях перпендикулярно продольному направлению зоны очистки.

Достоинством изобретения является то, что параллельное расположение первой и второй зон фильтрации в продольном направлении корпуса резервуара означает, что объем резервуара может более эффективно использоваться для очистки воды. Таким образом, возможно эффективное размещение зон фильтрации. Кроме того, также возможно разместить несколько зон фильтрации и, таким образом, обеспечить несколько процессов очистки в корпусе резервуара. Кроме того, в корпусе резервуара можно увеличивать количество очищаемой воды.

Параллельное расположение зон фильтрации обеспечивает возможность изменять объем корпуса резервуара путем увеличения или уменьшения его длины, поскольку отдельные компоненты, в частности компоненты зоны фильтрации, стандартизованы. Стандартизованные компоненты - это компоненты, которые могут использоваться без изменений в разных вариантах системы очистки воды.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения указаны в зависимых пунктах формулы.

В наиболее предпочтительном варианте осуществления изобретения зоны фильтрации проходят по всей длине зоны очистки.

Такое расположение зон фильтрации обеспечивает лучшее использование объема резервуара. Иначе говоря, вся длина зоны очистки используется для осуществления процессов обработки. В результате повышается эффективность зон фильтрации.

В другом, особенно предпочтительном варианте первая зона фильтрации содержит устройство стабилизации потока, в частности пластинчатую конструкцию, наклоненную относительно горизонтальной плоскости, для сглаживания неравномерностей потока очищаемой воды.

Горизонтальная плоскость - это плоскость, параллельная поверхности воды.

Устройство стабилизации потока снижает турбулентность потока очищаемой воды. Использование такого устройства является эффективным, поскольку частицы, взвешенные в воде, осаждаются быстрее, и легкие жидкости могут легче подниматься к поверхности.

Легкие жидкости - это жидкости с плотностью меньше плотности воды, такие как нефть, бензин и/или дизельное топливо.

Взвешенные твердые частицы - это твердые частицы, например органические или минеральные твердые частицы, которые имеют небольшие размеры и малую плотность и не растворяются в воде, а находятся в ней во взвешенном состоянии.

В качестве устройства стабилизации потока могут использоваться пластины, наклоненные относительно горизонтальной плоскости. Возможно использование и других конструкций устройства стабилизации потока. На верхних поверхностях наклонных пластин, которые наклонены, когда установка установлена в рабочем положении, осаждающиеся взвешенные частицы направляются вниз. Легкие жидкости направляются вверх вдоль нижних поверхностей пластин, когда установка установлена в рабочем положении.

В другом особенно предпочтительном варианте вторая зона фильтрации содержит по меньшей мере один фильтрующий материал для предварительной фильтрации воды для третьей зоны фильтрации, так что очищаемая вода может протекать через третью зону фильтрации, расположенную ниже второй зоны фильтрации в направлении потока и содержащую по меньшей мере один другой фильтрующий материал для удаления органических веществ, и/или химических веществ, и/или тяжелых металлов.

Функция второй зоны фильтрации заключается в удалении взвешенных твердых частиц и легких жидкостей, которые еще содержатся в очищаемой воде после первой зоны фильтрации. Удаление взвешенных твердых частиц может быть осуществлено с помощью фильтровальной ткани. Остающиеся легкие жидкости могут быть удалены, например, с использованием коалесценции.

Удаление органических и химических веществ, а также тяжелых металлов из очищаемой воды необходимо, поскольку эти вещества могут вызывать неприятный запах и/или могут быть ядовитыми.

Для подготовки очищаемой воды для третьей зоны фильтрации предпочтительным фильтрующим материалом являются гидрофобные полимерные волокна, особенно гидрофобные полимерные волокна, размещенные по меньшей мере в одной фильтрующей кассете. Обеспечивается возможность размещения одной фильтрующей кассеты в продольном направлении зоны очистки или нескольких фильтровальных кассет в продольном направлении зоны фильтрации.

Для удаления нежелательных органических и/или химических веществ, а также тяжелых металлов из очищаемой воды другой фильтрующий материал предпочтительно содержит активированный уголь, в частности слой активированного угля. Активированный уголь является предпочтительным материалом, поскольку он содержит очень тонкие поры и, соответственно, большую площадь внутренней поверхности. Поэтому активированный уголь обладает отличными адсорбционными свойствами.

Вообще говоря, предложенные зоны фильтрации предпочтительны для очистки воды. Однако настоящее изобретение не ограничивается указанными зонами фильтрации. Возможны варианты, в которых используются другие и/или дополнительные зоны фильтрации.

В предпочтительном варианте устройство стабилизации потока имеет выходную область (площадь выходного сечения), и вторая зона фильтрации имеет входную область (площадь входного сечения), причем площадь выходного сечения устройства стабилизации потока и площадь входного сечения второй зоны фильтрации располагаются на одном уровне.

В этом случае можно разместить две зоны фильтрации на одном уровне, предпочтительно непосредственно рядом друг с другом. При этом обеспечивается компактная конструкция зоны очистки, при которой внутреннее пространство используется наиболее оптимальным образом. Кроме того, такая конструкция предпочтительна для параллельного размещения зон фильтрации. Первая и вторая зоны фильтрации могут быть размещены рядом друг с другом.

В предпочтительном варианте зона осадконакопления размещена под устройством стабилизации потока, а зона сбора легких жидкостей размещена над устройством стабилизации потока. Зона осадконакопления и зона сбора для легких жидкостей предпочтительно устроены таким образом, что функция зоны очистки поддерживается даже в том случае, когда аккумулируются повышенные количества осадков и легких жидкостей.

Для обеспечения хорошего разделения объема корпуса резервуара в предпочтительном варианте весь объем зон фильтрации примерно соответствует объему пространства над зонами фильтрации и под ними, когда установка установлена в рабочем положении.

В предпочтительном варианте всасывающее устройство для удаления осаждающегося шлама установлено в зоне осадконакопления.

Всасывающее устройство может быть выполнено, например, в форме по меньшей мере одной перфорированной трубы, которая отсасывает шлам. В зоне осадконакопления может быть размещено несколько труб.

В зоне осадконакопления может быть установлен датчик, измеряющий высоту накопившегося

шлама. Например, всасывающее устройство отсасывает шлам, когда достигается его высота заданной величины.

В других вариантах в зоне сбора легких жидкостей может быть установлен другой датчик. Когда количество легких жидкостей достигает заданной величины, вырабатывается сигнал, который указывает на необходимость удаления накопившихся жидкостей.

В предпочтительном варианте в третьей зоне фильтрации размещены трубы, по которым очищенная вода подается в зону выпуска. Трубы проходят, например, через третью зону фильтрации и устроены таким образом, что очищенная вода поступает в линию, например, через отверстия или поры. В этом случае обеспечивается возможность вывода очищенной воды из всей третьей зоны фильтрации.

В особенно предпочтительной конструкции зона очистки симметрична относительно плоскости сечения, и зона очистки представляет собой зеркальное отображение относительно этой плоскости, причем первая зона фильтрации расположена между по меньшей мере двумя вторыми зонами фильтрации.

Эти по меньшей мере две зоны фильтрации, расположенные зеркально относительно плоскости симметрии, предпочтительны, поскольку в этом случае несколько зон фильтрации, в частности третьей зоны фильтрации, размещаются ниже отображаемых вторых зон фильтрации в направлении потока, чтобы можно было разместить первую зону фильтрации.

Конструктивно зона впуска и зона выпуска расположены на концах корпуса резервуара в продольном направлении, и зона очистки расположена между зонами впуска и выпуска.

В предпочтительном варианте на аксиальных концах зоны очистки расположены разделительные стенки, которые отделяют зону очистки, по меньшей мере, в некоторых ее частях от зоны впуска и от зоны выпуска.

В этом случае можно иметь в корпусе резервуара четко разделенные зоны и отделить очищаемую воду от очищенной воды. Особенно предпочтительно, чтобы разделительные стенки были непроницаемыми для текучей среды, по меньшей мере, в некоторых частях. В этом случае предотвращается смешивание очищаемой воды с очищенной водой. Другим достоинством такой конструкции является хорошее использование объема корпуса резервуара.

В другом варианте размер зоны очистки в продольном направлении превышает суммарный размер в продольном направлении зоны впуска и зоны выпуска. В этом случае увеличивается объем очищаемой воды. Благодаря увеличенным размерам зоны очистки одновременно может очищаться большее количество воды и, соответственно, за меньшее время.

В особенно предпочтительном варианте в зоне впуска расположено впускное отверстие для очищаемой воды, и в зоне выпуска расположено выпускное отверстие для очищенной воды, причем впускное отверстие расположено выше выпускного отверстия, когда установка установлена в рабочем положении. Впускное отверстие и/или выпускное отверстие могут быть снабжены соединительными муфтами для подсоединения к трубопроводу.

В предпочтительном варианте уровень воды в зоне впуска и в зоне очистки в процессе работы установки выше уровня воды в зоне выпуска.

Разница высот уровней воды обеспечивает гидростатическое давление. Гидростатическое давление обеспечивает возможность прохождения очищаемой воды через водоочистную установку, особенно через зону очистки.

В изобретении также раскрывается и заявляется способ очистки воды с использованием водоочистной установки, в котором

очищаемая вода проходит через впускное отверстие в зону впуска,

вода проходит из зоны впуска в зону очистки,

вода проходит через первую зону фильтрации с устройством стабилизации потока, представляющим собой, в частности, пластинчатое устройство, наклоненное относительно горизонтальной плоскости, в направлении, противоположном направлению действия силы тяжести,

причем взвешенные частицы осаждаются в зоне осадконакопления, а легкие жидкости аккумулируются на поверхности воды,

после чего вода проходит через вторую зону фильтрации, в частности через вторую зону фильтрации с фильтрующим материалом из гидрофобных полимерных волокон, для предварительной фильтрации для третьей зоны в направлении действия силы тяжести,

затем вода проходит через третью зону фильтрации, которая содержит, в частности, активированный уголь в качестве дополнительного фильтрующего материала, и

очищенная вода направляется в зону выпуска, проходит через нее и поступает в выпускное отверстие.

Настоящее изобретение описывается далее более подробно на примерах конструкции установки со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых показано

на фиг. 1 - вид продольного сечения одного из вариантов конструкции водоочистной установки в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 2 - вид в перспективе зоны очистки водоочистной установки, показанной на фиг. 1;

на фиг. 3 - вид поперечного сечения зоны очистки, показанной на фиг. 2;

на фиг. 4 - вид продольного сечения водоочистой установки, показанной на фиг. 1, с указанием схемы движения потока воды;

на фиг. 5 - вид еще одного продольного сечения водоочистой установки, показанной на фиг. 1, с указанием схемы движения потока воды;

на фиг. 6 - вид поперечного сечения зоны очистки, показанный на фиг. 3, с указанием схемы движения потока воды.

На фиг. 1-3 показан один из вариантов конструкции водоочистой установки 10. Водоочистная установка 10 включает корпус 11 резервуара. Корпус 11 резервуара имеет зону 12 впуска, зону 13 выпуска и зону 14 очистки. Зона 12 впуска и зона 13 выпуска расположены на противоположных концах корпуса 11 в продольном направлении. Зона 14 очистки расположена между зоной 12 впуска и зоной 13 выпуска.

Корпус 11 имеет, по существу, цилиндрическую форму. Концы корпуса 11 в продольном направлении снаружи имеют выпуклую форму. В зоне каждого из указанных концов корпуса 11 устроены канализационные люки 30а, 30б. Канализационные люки 30а, 30б расположены на верхней стороне корпуса 11 резервуара, когда он установлен в рабочем положении.

Зона 12 впуска снабжена впускным отверстием 28. Впускное отверстие 28 находится на том конце корпуса 11 резервуара, на котором расположена зона 12 впуска. Впускное отверстие 28 выполнено в форме патрубка.

Зона 13 выпуска снабжена выпускным отверстием 29, выполненным в форме патрубка. Выпускное отверстие 29 находится на том конце корпуса 11 резервуара, на котором расположена зона 13 выпуска.

Впускное отверстие 28 расположено выше выпускного отверстия 29, когда корпус 11 резервуара установлен в рабочем положении.

Зона 12 впуска соединена с зоной 14 очистки с возможностью прохождения текучей среды между ними. Зона 14 очистки расположена ниже зоны 12 впуска в направлении потока. Зона 13 выпуска соединена с зоной 14 очистки с возможностью прохождения между ними текучей среды и расположена ниже зоны 14 очистки в направлении потока. Иначе говоря, зона 12 впуска и зона 13 выпуска соединены друг с другом с возможностью прохождения между ними текучей среды через зону 14 очистки.

Между зоной 12 впуска и зоной 14 очистки установлена разделительная стенка 27, и такая же стенка 27 установлена между зоной 14 очистки и зоной 13 выпуска.

На фиг. 2 зона 14 очистки показана более детально. Зона 14 очистки имеет цилиндрическую форму, по меньшей мере, в некоторых частях. Зона 14 очистки включает первую зону 15 фильтрации, две вторые зоны 16 фильтрации и две третьи зоны 19 фильтрации. Разделительная стенка 27, отделяющая зону 12 впуска от зоны очистки, снабжена отверстием, находящимся в нижней части зоны 14 очистки, когда установка установлена в рабочем положении.

Вторые зоны 16 фильтрации расположены над третьими зонами 19 фильтрации, когда установка установлена в рабочем положении. Первая зона 15 фильтрации заключена между вторыми зонами 16 фильтрации и третьими зонами 19 фильтрации. Вторые зоны 16 фильтрации и третьи зоны 19 фильтрации проходят в продольном направлении зоны 14 очистки. Вторые зоны 16 фильтрации и третьи зоны 19 фильтрации расположены параллельно первой зоне 15 фильтрации.

Корпус 11 резервуара имеет плоскость симметрии, проходящую в продольном направлении корпуса 11 и перпендикулярную горизонтальной плоскости. Первая зона 15 фильтрации расположена по центру относительно плоскости симметрии. Вторые и третьи зоны 16, 19 фильтрации представляют собой зеркальные отражения относительно плоскости симметрии.

Когда установка установлена в рабочем положении, первая зона 15 фильтрации, вторые зоны 16 фильтрации и третьи зоны 19 фильтрации расположены таким образом, что первая зона 15 фильтрации имеет одинаковую горизонтальную плоскость со второй зоной 16 фильтрации и третьей зоной 19 фильтрацией соответственно.

Горизонтальная плоскость - это плоскость, проходящая параллельно поверхности воды, когда установка установлена в рабочем положении, по центральной продольной оси зоны 14 очистки.

Первая зона 15 фильтрации расположена по центру в продольном направлении зоны 14 очистки. Первая зона 15 фильтрации включает устройство 17 стабилизации потока, зону 23 осадконакопления и зону 24 сбора легких жидкостей. Зона 23 осадконакопления расположена ниже устройства 17 стабилизации потока, когда установка установлена в рабочем положении. В этом положении установки зона 24 сбора легких жидкостей расположена над первой зоной 15 фильтрации.

Более точно, зона 24 сбора расположена над первой зоной 15 фильтрации и вторыми зонами 16 фильтрации, а зона 23 осадконакопления расположена под первой зоной 15 фильтрации и третьими зонами 19 фильтрации.

Устройство 17 стабилизации потока проходит вдоль всей длины зоны 14 очистки. Устройство 17 стабилизации потока содержит тонкие пластины. В других вариантах возможны другие конструкции. Отдельные пластины проходят в направлении, перпендикулярном продольному направлению зоны 14 очистки. Пластины наклонены относительно горизонтальной плоскости. Иначе говоря, концы пластин выровнены под некоторым углом к горизонтальной плоскости. Пластины наклонены относительно продольного направления зоны 14 очистки. Пластины установлены между двумя боковыми стенками 31,

которые проходят в продольном направлении зоны 14 очистки.

На фиг. 3 можно видеть, что первая зона 15 фильтрации имеет боковые стенки 31, которые ограничивают первую зону 15 фильтрации в продольном направлении. Вторые и третьи зоны 16, 19 фильтрации расположены между внутренней стенкой корпуса 11 резервуара и боковой стенкой 31 первой зоны 15 фильтрации.

Первая зона 15 фильтрации имеет выходную область/площадь 21. Вторые зоны 16 фильтрации имеют входные области/площади 22. Выходная область 21 первой зоны 15 фильтрации и входная область 22 вторых зон 16 фильтрации расположены в одной горизонтальной плоскости.

Когда установка установлена в рабочем положении, нижняя сторона третьей зоны 19 фильтрации находится в одной горизонтальной плоскости с нижней стороной первой зоны 15 фильтрации.

В зоне 23 осадконакопления установлено всасывающее устройство 25. Всасывающее устройство 25 содержит всасывающую трубу. Всасывающее устройство 25 проходит по всей длине зоны 14 очистки. Всасывающее устройство 25 проходит из зоны 14 очистки в зону 12 впуска и далее в канализационный люк 30а.

Каждая вторая зона 16 фильтрации содержит три фильтрующие кассеты. Фильтрующие кассеты проходят в продольном направлении зоны 14 очистки. В других вариантах может использоваться другое количество фильтрующих кассет, например одна или четыре фильтрующие кассеты. Фильтрующий материал 18 фильтрующих кассет содержит, например, гидрофобные полимерные волокна. Возможны и другие фильтрующие материалы 18.

Третья зона 19 фильтрации содержит другой фильтрующий материал 20, который представляет собой активированный уголь, формирующий слой. Возможны другие дополнительные фильтрующие материалы. Третья зона 19 фильтрации содержит трубопроводы 26. Когда корпус 11 установлен в рабочем положении, трубопроводы 26 находятся в нижней части третьих зон 19 фильтрации.

В процессе работы уровень воды в зоне 12 впуска и в зоне 14 очистки выше уровня воды в зоне 13 выпуска.

На фиг. 4, 5 и 6 показаны различные схемы движения потока очищаемой воды. Конструкция варианта водоочистной установки 10, показанная на фиг. 4, 5 и 6, соответствует конструкции вышеописанного варианта установки.

Очищаемая вода проходит через впускное отверстие 28 в зону 12 впуска. На фиг. 4 показано, что очищаемая вода проходит из зоны 12 впуска в первую зону 15 фильтрации. В первой зоне 15 фильтрации очищаемая вода проходит в направлении, противоположном направлению действия силы тяжести, через устройство 17 стабилизации потока, которое представляет собой группу тонких пластин. При прохождении воды через устройство 17 стабилизации потока взвешенные частицы осаждаются в зоне 23 осадконакопления, а легкие жидкости поднимаются в зону 24 сбора, обеспечиваемой для этой цели. Далее, как это можно видеть на фиг. 5 и 6, очищаемая вода проходит в направлении действия силы тяжести через вторые зоны 16 очистки, содержащие фильтрующие кассеты, в которых предпочтительно используются гидрофобные полимерные волокна, и затем проходит через третьи зоны 19 фильтрации, содержащие слой активированного угля. Через трубопроводы 26 в третьих зонах 19 фильтрации очищенная вода проходит в зону 13 выпуска и затем она выходит через выпускное отверстие 29, например, в подсоединенную трубопроводную сеть.

Таким образом, в зоне 14 очистки возникают два потока очищаемой воды. В поперечном сечении корпуса один поток имеет направление по часовой стрелке, и другой поток имеет направление против часовой стрелки. В зонах 16, 19 фильтрации эти два потока протекают параллельно друг другу, по меньшей мере, в некоторых частях.

Благодаря тому что впускное отверстие 28 и выпускное отверстие 29 расположены на разной высоте, когда установка установлена в рабочем положении, уровень воды в зоне 12 впуска и в зоне 14 очистки в процессе работы установки выше уровня воды в зоне 13 выпуска. Уровень воды в зоне 14 очистки такой же, что и в зоне 12 впуска.

Разница уровней воды создает гидростатическое давление. Под действием гидростатического давления очищаемая вода проходит из впускного отверстия 28 в выпускное отверстие 29. Более точно, вода, подлежащая очистке, проходит из впускного отверстия 28 в зону 12 впуска, далее из зоны 12 впуска в зону 14 очистки, затем из зоны 14 очистки в зону 13 выпуска и из зоны 13 выпуска в выпускное отверстие 29.

Устройство 17 стабилизации потока первой зоны 15 фильтрации обеспечивает сглаживание неравномерностей потока поступающей воды. Взвешенные частицы лучше осаждаются из равномерно текущего потока воды. Легкие жидкости легче поднимаются к поверхности очищаемой воды в равномерно текущем потоке. В процессе работы установки легкие жидкости, подлежащие отделению, протекают вдоль нижних сторон пластин в зону 24 сбора, когда установка установлена в рабочем положении. Верхние стороны пластин (в рабочем положении установки) направляют взвешенные частицы в зону 23 осадконакопления.

В зоне 23 осадконакопления и в зоне 24 сбора легких жидкостей загрязняющие вещества, отделяемые от очищаемой воды, аккумулируются и при необходимости могут быть удалены.

Вторая зона 16 фильтрации служит для подготовки очищаемой воды к прохождению через третью зону 19 фильтрации. Например, может использоваться процесс, при котором во второй зоне 16 фильтрации наиболее мелкие эмульгированные вкрапления легкой жидкости сливаются в результате коалесценции для формирования капель увеличенных размеров таким образом, что они поднимаются в зону 24 сбора.

Слой активированного угля в третьей зоне 19 фильтрации отфильтровывает из очищаемой воды органические и химические вещества, так же как и тяжелые металлы. Эти вещества вызывают неприятные запахи и/или могут быть ядовитыми. Очищенная вода протекает по трубам 26, установленным в третьих зонах 19 фильтрации, в зону 13 выпуска.

Параллельное расположение зон 15, 16 и 19 в продольном направлении выгодно тем, что производительность водоочистой установки 10 может быть увеличена или уменьшена, поскольку компоненты, необходимые для этого, по меньшей мере, частично стандартизованы. Используемый здесь термин "стандартизованы" означает, что одни и те же части могут использоваться без изменений в различных вариантах оборудования.

Разделительные стенки 27 и боковые стенки 31 служат для обеспечения герметичного разделения зон 15, 16, 19 фильтрации друг от друга, так что, с одной стороны, характеристики процессов очистки не ухудшаются, и, с другой стороны, поддерживается разница уровней воды, в результате чего обеспечивается гидростатическое давление, которое создает поток через корпус 11 резервуара.

Симметричное расположение зон 15, 16, 19 фильтрации относительно центральной оси оптимизирует поток через зоны 15, 16, 19 фильтрации, в результате чего улучшается использование объема корпуса 11 резервуара. Расположение первой зоны 15 фильтрации по центру обеспечивает равномерное распределение осаждающегося шлама в зоне 23 осадконакопления.

В зависимости от типа загрязнения воды зоны 15, 16, 19 фильтрации могут в других вариантах содержать другие фильтрующие материалы или использовать другие процессы очистки, отличающиеся от вышеописанных фильтрующих материалов и процессов очистки.

Шлам, осаждающийся в зоне 23 осадконакопления, удаляют с помощью всасывающего устройства 25. Легкие жидкости, аккумулируемые в зоне 24 сбора легких жидкостей, могут быть откачаны через канализационные люки 30а, 30б, например, с использованием автоцистерны.

Канализационные люки 30а, 30б обеспечивают возможность доступа извне во внутреннее пространство корпуса 11 резервуара для технического обслуживания и/или чистки корпуса 11. Канализационный люк 30а обеспечивает возможность доступа в зону 12 впуска и в зону 14 очистки. Канализационный люк 30б обеспечивает возможность доступа в зону 14 очистки и в зону 13 выпуска.

Ссылочные номера.

- 10 - Водоочистная установка,
- 11 - корпус резервуара,
- 12 - зона впуска,
- 13 - зона выпуска,
- 14 - зона очистки,
- 15 - первая зона фильтрации,
- 16 - вторая зона фильтрации,
- 17 - устройство стабилизации потока,
- 18 - фильтрующий материал,
- 19 - третья зона фильтрации,
- 20 - другой фильтрующий материал,
- 21 - выходная область,
- 22 - входная область,
- 23 - зона осадконакопления,
- 24 - зона сбора легких жидкостей,
- 25 - всасывающее устройство,
- 26 - трубы,
- 27 - разделительная стенка,
- 28 - впускное отверстие,
- 29 - выпускное отверстие,
- 30а - канализационный люк,
- 30б - канализационный люк,
- 31 - боковая стенка.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Водоочистная установка, включающая корпус (11) резервуара с зоной (12) впуска с впускным отверстием (28) для очищаемой воды, зоной (13) выпуска с выпускным отверстием (29) для чистой воды и зоной (14) очистки, причем зона (14) очистки сообщается по текучей среде с зоной (12) впуска и с зоной

(13) выпуска, отличающаяся тем, что зона (14) очистки имеет по меньшей мере одну первую, по меньшей мере одну вторую и по меньшей мере одну третью зоны (15, 16, 19) фильтрации для очистки очищаемой воды, причем указанные зоны (15, 16) фильтрации содержат фильтрующий материал и ограничены боковыми стенками (31), проходящими в продольном направлении зоны (14) очистки, так что эти зоны параллельны друг другу, по меньшей мере в частях, и первая зона (15) фильтрации дополнительно включает устройство (17) стабилизации потока для сглаживания неравномерностей потока очищаемой воды, а вторая зона (16) фильтрации содержит по меньшей мере один фильтрующий материал (18) для предварительной фильтрации воды по меньшей мере для одной третьей зоны (19) фильтрации, так что очищаемая вода может проходить через третью зону (19) фильтрации, расположенную после второй зоны (16) фильтрации в направлении потока и содержащую по меньшей мере один другой фильтрующий материал (20) для удаления органических веществ, и/или химических веществ, и/или тяжелых металлов.

2. Водоочистная установка по п.1, отличающаяся тем, что зоны (15, 16) фильтрации проходят вдоль всей длины зоны (14) очистки.

3. Водоочистная установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что устройство (17) стабилизации потока представляет собой пластинчатое устройство, наклоненное относительно горизонтальной плоскости.

4. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что фильтрующий материал (18) для предварительной фильтрации воды содержит гидрофобные полимерные волокна, в частности гидрофобные полимерные волокна, размещенные по меньшей мере в одной фильтрующей кассете.

5. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что фильтрующий материал (20) для удаления органических веществ, и/или химических веществ, и/или тяжелых металлов содержит активированный уголь, в частности слой активированного угля.

6. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что устройство (17) стабилизации потока имеет выходную область (21), а вторая зона фильтрации имеет входную область (22), причем выходная область (21) устройства (17) стабилизации потока и входная область (22) второй зоны (16) фильтрации расположены, по существу, в одной плоскости.

7. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что когда она установлена в рабочем положении, под устройством (17) стабилизации потока расположена зона (23) осадконакопления, а над устройством (17) стабилизации потока расположена зона (24) сбора легких жидкостей.

8. Водоочистная установка по п.7, отличающаяся тем, что в зоне (23) осадконакопления расположено всасывающее устройство (25) для удаления осаждающегося шлама.

9. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что в третьей зоне (19) фильтрации расположены трубы (26), по которым очищенная вода выходит в зону (13) выпуска.

10. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что поперечное сечение зоны (14) очистки является плоскостью симметрии, относительно которой зеркально отображается зона (14) очистки, причем первая зона (15) фильтрации расположена по меньшей мере между двумя вторыми зонами (16) фильтрации.

11. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что зона (12) впуска и зона (13) выпуска расположены на концах корпуса (11) резервуара в продольном направлении, и зона (14) очистки расположена между зонами (12, 13) впуска и выпуска.

12. Водоочистная установка по п.11, отличающаяся тем, что на концах зоны (14) очистки в продольном направлении расположены разделительные стенки (27), которые, по меньшей мере в частях, ограничивают зону (14) очистки от зоны (12) впуска и зоны (13) выпуска.

13. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что продольный размер зоны (14) очистки больше суммарного продольного размера зоны (12) впуска и зоны (13) выпуска.

14. Водоочистная установка по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что впускное отверстие (28) расположено выше выпускного отверстия (29) в рабочем положении установки.

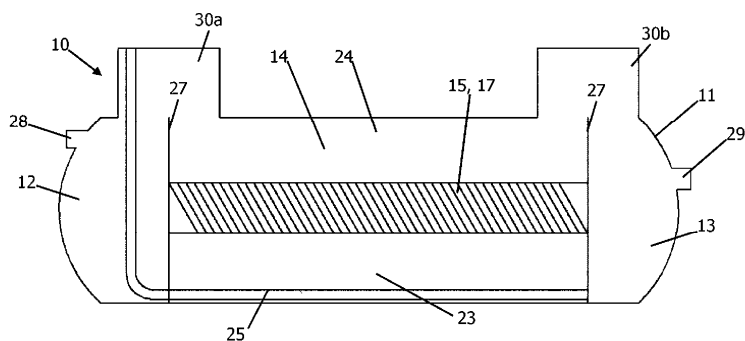
15. Водоочистная установка по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что в процессе работы установки уровень воды в зоне (12) впуска и в зоне (14) очистки выше уровня воды в зоне (13) выпуска.

16. Способ очистки воды с помощью водоочистной установки по одному из предыдущих пунктов, в котором

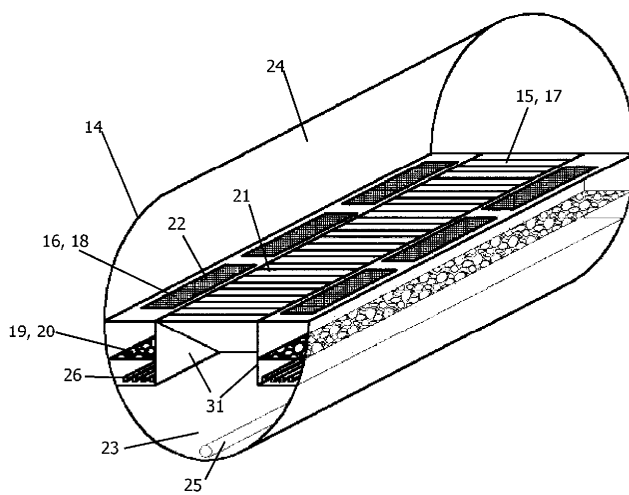
очищаемую воду подают через впускное отверстие (28) в зону (12) впуска, пропускают воду из зоны (12) впуска в зону (14) очистки, пропускают воду через первую зону (15) фильтрации с устройством (17) стабилизации потока, после чего пропускают воду через вторую зону (16) фильтрации для предварительной фильтрации для третьей зоны (19), в направлении действия силы тяжести, затем пропускают воду через третью зону (19) фильтрации и

направляют очищенную воду в зону (13) выпуска и пропускают через нее в выпускное отверстие (29).

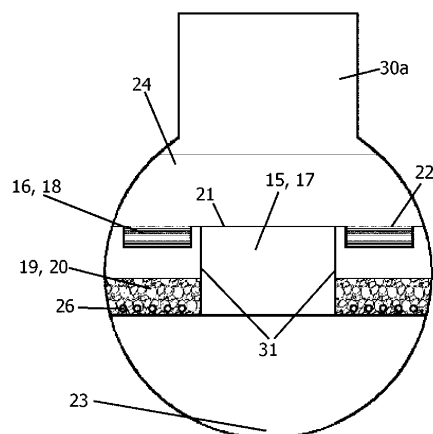
17. Способ по п.16, в котором при пропускании воды через первую зону (15) фильтрации взвешенные частицы осаждаются в зоне (23) осадконакопления, а легкие жидкости аккумулируются на поверхности воды.



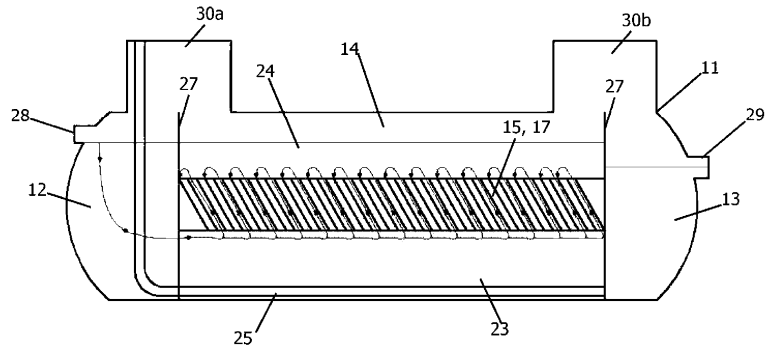
Фиг. 1



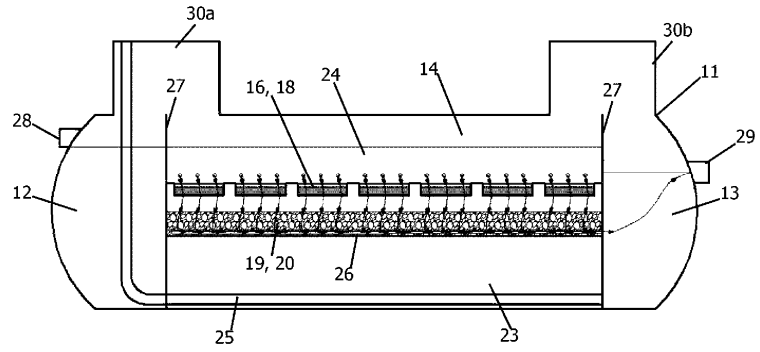
Фиг. 2



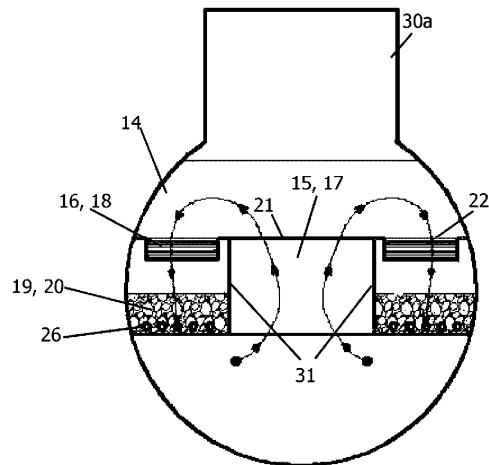
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6