



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013108965/05, 28.02.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.02.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.02.2013

(45) Опубликовано: 20.09.2013 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для
Ксенофонтова Б.С. (НИИЭМ 06)

(72) Автор(ы):

Ксенофонтов Борис Семенович (RU),
Петрова Елена Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) **ФЛОТООТСТОЙНИК**

Формула полезной модели

1. Флотоотстойник, включающий корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды и раствора реагента, отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного осветления, а на входе во флотационную камеру расположено устройство для диспергирования воздуха, отличающийся тем, что блок тонкослойного осветления выполнен в виде пакета расходящихся под углом от 3 до 30° пластин, а внутри флотационной части дополнительно установлен фильтр.

2. Флотоотстойник по п.1, отличающийся тем, что пластины изготовлены из листового волнистого материала.

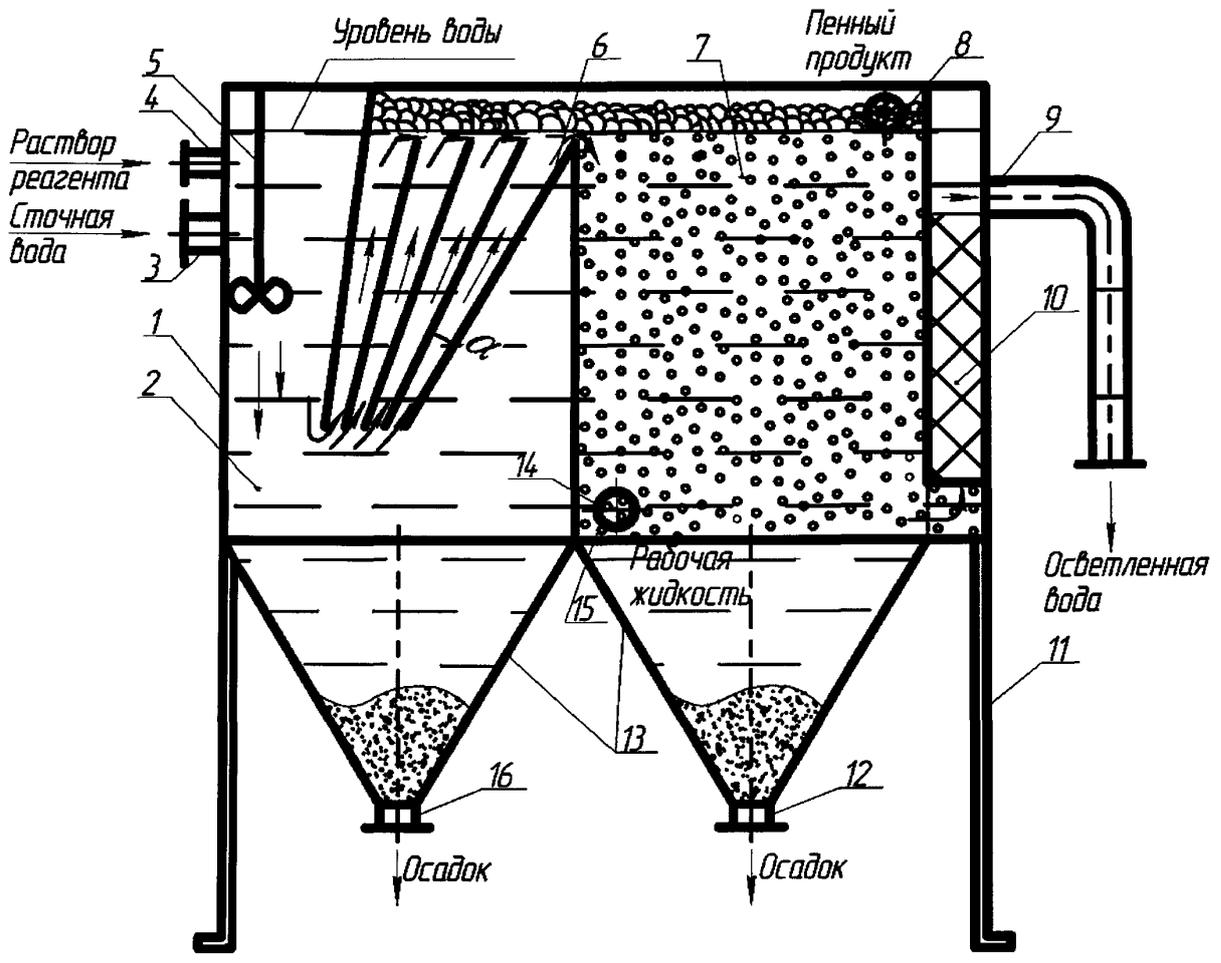
3. Флотоотстойник по п.2, отличающийся тем, что длина волны и высота волны волнистого материала составляют соответственно 10...30 см и 1...5 см.

4. Флотоотстойник по п.1, отличающийся тем, что устройство для диспергирования воздуха выполнено в виде трубчатого аэратора.

5. Флотоотстойник по п.1, отличающийся тем, что фильтр во флотационной камере выполнен из пористого волокнистого материала с размером пор 1...100 мкм.

6. Флотоотстойник по п.1, отличающийся тем, что дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для смешивания грязной воды с раствором реагента.

RU 132434 U1



RU 132434 U1

Область техники

Полезная модель относится к устройствам для очистки сточных вод.

Уровень техники

Известно в практике очистки воды использование отстойников и флотаторов для
 5 извлечения соответственно взвешенных частиц и гидрофобных загрязнений, способных
 слипаться с пузырьками воздуха (Ксенофонтов Б.С. Флотационная обработка воды,
 отходов и почвы. - М.: Новые технологии - 2010, с. 80-103). Сущность процесса отделения
 взвешенных веществ в отстойнике основана на неустойчивости неоднородных систем,
 10 в частности сточных вод, к разделению, и при размерах частиц дисперсной фазы порядка
 5...10 мкм и более, они выпадают в осадок. Этот процесс является достаточно
 устойчивым. Однако, скорость этого процесса, как правило, невысокая, что приводит
 к небольшим значениям гидравлической нагрузки в пределах 1...3 м³/м²·ч при степени
 извлечения взвешенных веществ до 50...70%.

Отделение гидрофобных частиц, например капель нефтепродуктов, масел, жиров и
 15 т.п., извлекаемых из воды во флотаторе, является менее устойчивым, чем процесс
 разделения в отстойнике. Однако, флотатор может эксплуатироваться при более высоких
 значениях гидравлической нагрузки в пределах 3...6 м³/м²·ч со степенью извлечения
 гидрофобных загрязнений до 75...85%.

Указанные величины гидравлической нагрузки и степени извлечения загрязнений и
 20 отстойников и флотаторов являются невысокими и в большинстве случаев не
 удовлетворяют требованиям при решении большинства практических задач.

Известно техническое решение в виде комбинированного сооружения -
 флотоотстойника, включающего отстойник и флотатор (заявка на патент РФ
 25 №2000109397/12, пр. от 14.04.2000, МПК, СО2F 1/24 - прототип). Известный
 флотоотстойник включает корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры,
 на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды и
 отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры
 расположен блок тонкослойного осветления, а на входе во флотационную камеру
 30 устройство для диспергирования воздуха.

Существенным недостатком известного флотоотстойника является невысокая степень
 извлечения загрязнений, в том числе взвешенных частиц и гидрофобных веществ
 соответственно не более 72 и 86%, а также небольшая удельная гидравлическая нагрузка,
 не более 8 м³/м²·ч.

35 Раскрытие полезной модели

Задачей предлагаемой полезной модели является повышение степени извлечения
 загрязнений и увеличение удельной гидравлической нагрузки.

Эффект достигается тем, что предложен флотоотстойник, включающий корпус,
 разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого
 40 установлены патрубки для подвода грязной воды, отвода очищенной воды, осадка и
 флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного
 осветления, а на входе во флотационную камеру расположено устройство для
 диспергирования воздуха, и при этом блок тонкослойного осветления выполнен в виде
 пакета расходящихся под углом от 3 до 30° пластин, а внутри флотационной камеры
 45 дополнительно установлен фильтр. Кроме того, пластины изготовлены из листового
 волнистого материала с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1...5 см,
 устройство для диспергирования воздуха выполнено в виде трубчатого аэратора, а
 фильтр во флотационной камере - из пористого волокнистого материала с размером

пор 1...100 мкм. Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента.

Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента.

5 Перечисление изображений

На фиг.1 изображен предлагаемый флотоотстойник с последовательно установленными отстойной и флотационной камерами

На фиг.2 изображен предлагаемый флотоотстойник колонного типа

Осуществление полезной модели

10 Предлагаемый флотоотстойник с последовательно установленными отстойной и флотационной камерами (фиг.1) состоит из корпуса 1 (фиг.1), на внешней стороне которого находятся патрубки подачи грязной воды 3, раствора реагента 4, патрубки отвода флотошлама 8, очищенной воды 9, осадка сточных вод 12, 16, установленных на конических бункерах сбора осадка 13 и трубчатого аэратора 14 с патрубком 15 для
15 подачи рабочей жидкости в виде смеси воды и воздуха. Внутри корпуса 1, в частности в отстойной камере 2, последовательно расположены перемешивающее устройство в виде мешалки 5 и блок тонкослойного осветления 6, состоящий из пакета пластин, наклоненных друг к другу под углом α , равному от 3 до 30°, в зависимости от качества осветляемой воды. При этом для направленного движения осадка пластины выполнены
20 из волнистого материала с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1...5 см., в частности, в виде шифера, профлиста, металло-черепицы. Волнистый материал выбран по двум причинам - для обеспечения жесткости пакета, а также для направленного движения осадка по желобам материала. Внутри флотационной камеры 7, в ее нижней части, расположен трубчатый аэратор 14, а в средней по высоте части -
25 фильтр 10, выполненный из пористого волокнистого материала с размерами пор 1...100 мкм, в частности, выполненных из пористых волокнистых нетканых и активированных углеродных волокнистых материалов и т.п. для повышения эффективности очистки от твердых частиц.

В нижней части корпус 1 флотоотстойника опирается на опорные стойки 11.

30 Принцип работы флотоотстойника состоит в следующем. Исходная грязная вода через патрубок 3 поступает в отстойную камеру 2 корпуса 1 флотоотстойника, куда также подается через патрубок 4 раствор реагента. Образующаяся смесь грязной воды и раствора реагента перемешивается с помощью мешалки 5. Перемешанная смесь с возникающими за счет действия реагентов хлопьями из частиц загрязнений поступает
35 в межполочное пространство блока тонкослойного осветления 6. При этом хлопья, оседая на нижнюю полку, сползают вниз по наклонной пластине, устремляясь в желоба волнистого материала, из которого изготовлены эти пластины. Далее эти хлопья выпадают в осадок, который удаляется через патрубок 16.

Далее предварительно осветленная вода поступает во флотационную камеру 7, где
40 происходит очистка воды от остаточных гидрофобных загрязнений, например нефтепродуктов, масел и жиров, за счет образования флотокомплексов частица загрязнения - пузырек воздуха, поступающего в смеси с водой через трубчатый аэратор 14. Образующиеся флотокомплексы загрязнения - пузырьки воздуха всплывают, создавая флотошлам в виде пенного слоя, который удаляется через патрубок 8, а
45 очищенная вода выводится через фильтр 10 и далее через патрубок 9. При этом оседающие загрязнения выводятся через патрубок 12 в виде осадка.

В результате очистки сточных вод в предлагаемом отстойнике степень извлечения загрязнений достигает 90...99% и при этом удельная гидравлическая нагрузка составляет

9...11 м³/м²·ч.

Особенностью работы флотоотстойника колонного типа (фиг.2) является одновременное осуществление процессов отстаивания в камере 2 и флотации в камере 7. При этом длительность результирующего процесса контролируется по лимитирующей стадии очистки, которая определяется в результате предварительных испытаний.

Таким образом, предлагаемый флотоотстойник позволяет осуществить более глубокую очистку сточных вод, в частности повысить степень извлечения загрязнений примерно на 10...15% и повысить удельную гидравлическую нагрузку на 20...25% по сравнению с соответствующими показателями известных флотоотстойников.

(57) Реферат

Полезная модель относится к устройствам для очистки сточных вод. Задачей полезной модели является повышение степени извлечения загрязнений и увеличение удельной гидравлической нагрузки. Эффект достигается тем, что предложен флотоотстойник, включающий корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды и раствора реагента, отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного осветления, а на входе во флотационную камеру расположено устройство для диспергирования воздуха, и при этом блок тонкослойного осветления выполнен в виде пакета расходящихся под углом от 3 до 30° пластин, изготовленных из листового волнистого материала, с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1...5 см. Устройство для диспергирования воздуха выполнено в виде трубчатого аэратора. Внутри флотационной части дополнительно установлен фильтр из пористого волокнистого материала с размером пор 1...100 мкм. Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.

Реферат

Полезная модель относится к устройствам для очистки сточных вод. Задачей полезной модели является повышение степени извлечения загрязнений и увеличение удельной гидравлической нагрузки. Эффект достигается тем, что предложен флотоотстойник, включающий корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды и раствора реагента, отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного осветления, а на входе во флотационную камеру расположено устройство для диспергирования воздуха, и при этом блок тонкослойного осветления выполнен в виде пакета расходящихся под углом от 3 до 30° пластин, изготовленных из листового волнистого материала, с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1...5 см. Устройство для диспергирования воздуха выполнено в виде трубчатого аэратора. Внутри флотационной части дополнительно установлен фильтр из пористого волокнистого материала с размером пор 1...100 мкм. Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента. 5 з.п. ф-лы, 2 ил.

2013108965

МПК CO2F1/24

ФЛОТООТСТОЙНИК

Область техники

Полезная модель относится к устройствам для очистки сточных вод.

Уровень техники

Известно в практике очистки воды использование отстойников и флотаторов для извлечения соответственно взвешенных частиц и гидрофобных загрязнений, способных слипаться с пузырьками воздуха (Ксенофонов Б. С. Флотационная обработка воды, отходов и почвы. – М.: Новые технологии – 2010, с. 80 – 103). Сущность процесса отделения взвешенных веществ в отстойнике основана на неустойчивости неоднородных систем, в частности сточных вод, к разделению, и при размерах частиц дисперсной фазы порядка 5...10 мкм и более, они выпадают в осадок. Этот процесс является достаточно устойчивым. Однако, скорость этого процесса, как правило, невысокая, что приводит к небольшим значениям гидравлической нагрузки в пределах 1...3 м³/м²·ч при степени извлечения взвешенных веществ до 50...70 %.

Отделение гидрофобных частиц, например капель нефтепродуктов, масел, жиров и т. п., извлекаемых из воды во флотаторе, является менее устойчивым, чем процесс разделения в отстойнике. Однако, флотатор может эксплуатироваться при более высоких значениях гидравлической нагрузки в пределах 3...6 м³/м²·ч со степенью извлечения гидрофобных загрязнений до 75...85 %.

Указанные величины гидравлической нагрузки и степени извлечения загрязнений и отстойников и флотаторов являются невысокими и в большинстве случаев не удовлетворяют требованиям при решении большинства практических задач.

Известно техническое решение в виде комбинированного сооружения - флотоотстойника, включающего отстойник и флотатор (заявка на патент РФ №2000109397/12, пр. от 14.04.2000, МПК, CO2F1/24 - прототип). Известный

флотоотстойник включает корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды и отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного освещения, а на входе во флотационную камеру устройство для диспергирования воздуха.

Существенным недостатком известного флотоотстойника является невысокая степень извлечения загрязнений, в том числе взвешенных частиц и гидрофобных веществ соответственно не более 72 и 86 %, а также небольшая удельная гидравлическая нагрузка, не более $8 \text{ м}^3/\text{м}^2\cdot\text{ч}$.

Раскрытие полезной модели

Задачей предлагаемой полезной модели является повышение степени извлечения загрязнений и увеличение удельной гидравлической нагрузки.

Эффект достигается тем, что предложен флотоотстойник, включающий корпус, разделенный на отстойную и флотационную камеры, на внешней стороне которого установлены патрубки для подвода грязной воды, отвода очищенной воды, осадка и флотошлама, причем внутри отстойной камеры расположен блок тонкослойного освещения, а на входе во флотационную камеру расположено устройство для диспергирования воздуха, и при этом блок тонкослойного освещения выполнен в виде пакета расходящихся под углом от 3 до 30^0 пластин, а внутри флотационной камеры дополнительно установлен фильтр. Кроме того, пластины изготовлены из листового волнистого материала с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1...5 см, устройство для диспергирования воздуха выполнено в виде трубчатого аэратора, а фильтр во флотационной камере - из пористого волокнистого материала с размером пор 1...100 мкм. Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента.

Дополнительно в отстойной камере установлено перемешивающее устройство для контактирования грязной воды с раствором реагента.

Перечисление изображений

На фиг. 1 изображен предлагаемый флотоотстойник с последовательно установленными отстойной и флотационной камерами

На фиг. 2 изображен предлагаемый флотоотстойник колонного типа

Осуществление полезной модели

Предлагаемый флотоотстойник с последовательно установленными отстойной и флотационной камерами (фиг. 1) состоит из корпуса 1 (фиг. 1), на внешней стороне которого находятся патрубки подачи грязной воды 3, раствора реагента 4, патрубки отвода флотошлама 8, очищенной воды 9, осадка сточных вод 12, 16, установленных на конических бункерах сбора осадка 13 и трубчатого аэратора 14 с патрубком 15 для подачи рабочей жидкости в виде смеси воды и воздуха. Внутри корпуса 1, в частности в отстойной камере 2, последовательно расположены перемешивающее устройство в виде мешалки 5 и блок тонкослойного осветления 6, состоящий из пакета пластин, наклоненных друг к другу под углом α , равному от 3 до 30° , в зависимости от качества осветляемой воды. При этом для направленного движения осадка пластины выполнены из волнистого материала с длиной и высотой волны соответственно 10...30 см и 1 ... 5 см., в частности, в виде шифера, профлиста, металло-черепицы. Волнистый материал выбран по двум причинам – для обеспечения жесткости пакета, а также для направленного движения осадка по желобам материала. Внутри флотационной камеры 7, в ее нижней части, расположен трубчатый аэратор 14, а в средней по высоте части - фильтр 10, выполненный из пористого волокнистого материала с размерами пор 1...100 мкм, в частности, выполненных из пористых волокнистых нетканых и активированных углеродных волокнистых материалов и т. п. для повышения эффективности очистки от твердых частиц.

В нижней части корпус 1 флотоотстойника опирается на опорные стойки 11.

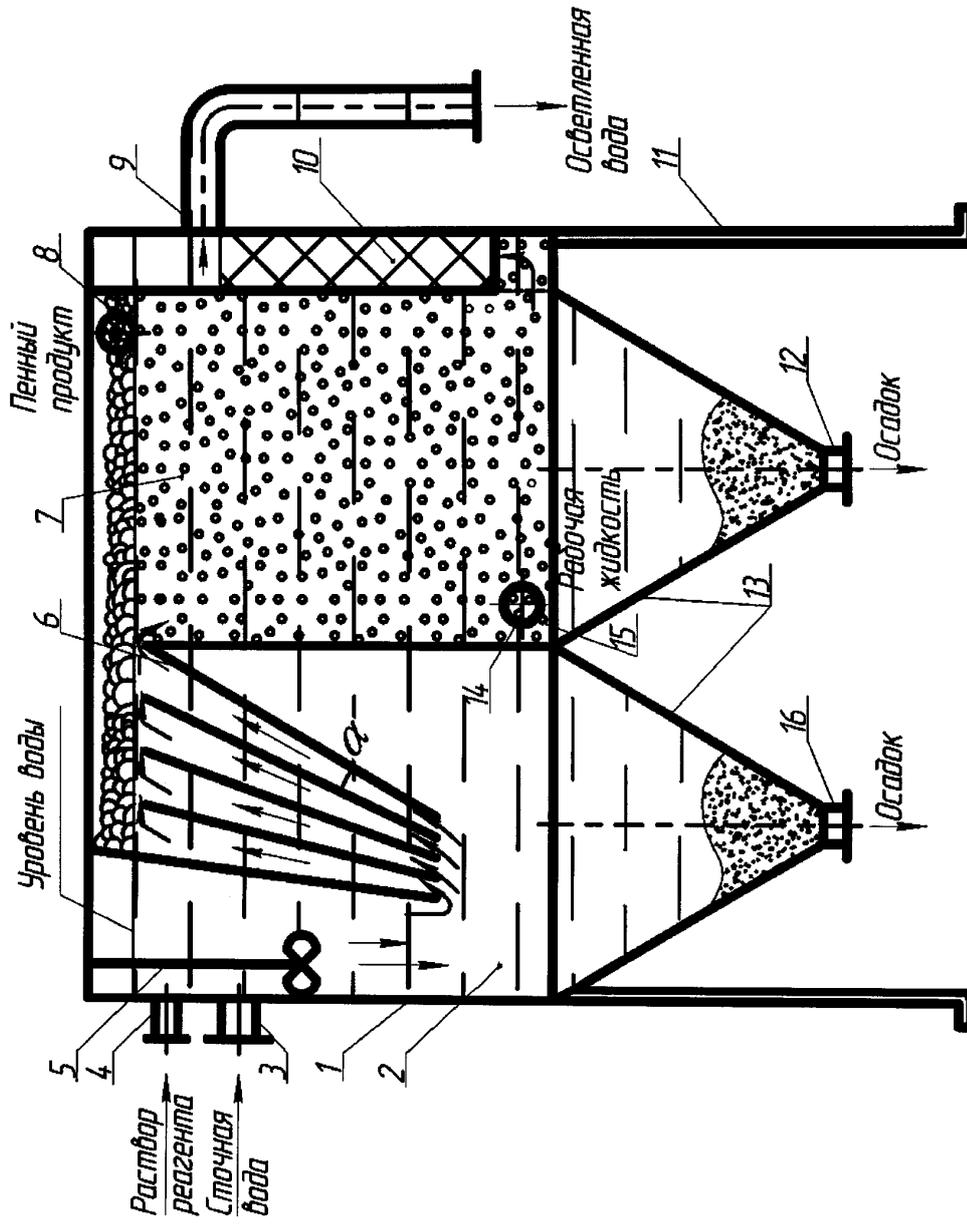
Принцип работы флотоотстойника состоит в следующем. Исходная грязная вода через патрубок 3 поступает в отстойную камеру 2 корпуса 1 флотоотстойника, куда также подается через патрубок 4 раствор реагента. Образующаяся смесь грязной воды и раствора реагента перемешивается с помощью мешалки 5. Перемешанная смесь с возникающими за счет действия реагентов хлопьями из частиц загрязнений поступает в межполочное пространство блока тонкослойного осветления 6. При этом хлопья, оседая на нижнюю полку, сползают вниз по наклонной пластине, устремляясь в желоба волнистого материала, из которого изготовлены эти пластины. Далее эти хлопья выпадают в осадок, который удаляется через патрубок 16.

Далее предварительно осветленная вода поступает во флотационную камеру 7, где происходит очистка воды от остаточных гидрофобных загрязнений, например нефтепродуктов, масел и жиров, за счет образования флотокомплексов частица загрязнения – пузырек воздуха, поступающего в смеси с водой через трубчатый аэратор 14. Образующиеся флотокомплексы загрязнения – пузырьки воздуха всплывают, создавая флотошлам в виде пенного слоя, который удаляется через патрубок 8, а очищенная вода выводится через фильтр 10 и далее через патрубок 9. При этом оседающие загрязнения выводятся через патрубок 12 в виде осадка.

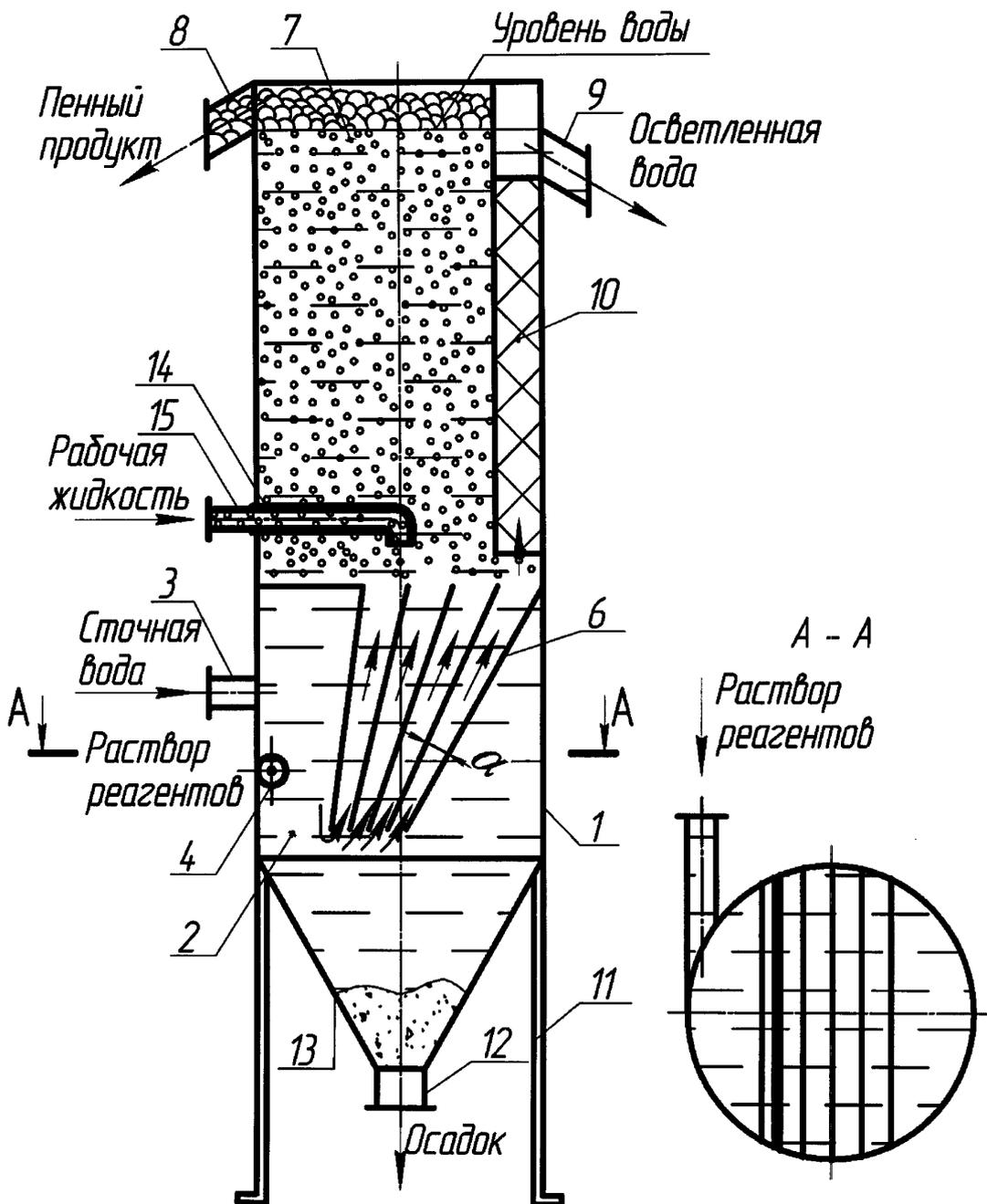
В результате очистки сточных вод в предлагаемом отстойнике степень извлечения загрязнений достигает 90 ... 99 % и при этом удельная гидравлическая нагрузка составляет 9...11 м³/м²·ч.

Особенностью работы флотоотстойника колонного типа (фиг. 2) является одновременное осуществление процессов отстаивания в камере 2 и флотации в камере 7. При этом длительность результирующего процесса контролируется по лимитирующей стадии очистки, которая определяется в результате предварительных испытаний.

Таким образом, предлагаемый флотоотстойник позволяет осуществить более глубокую очистку сточных вод, в частности повысить степень извлечения загрязнений примерно на 10 ...15 % и повысить удельную гидравлическую нагрузку на 20...25 % по сравнению с соответствующими показателями известных флотоотстойников.



Фиг.1



Фиг. 2