



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012106008/05, 20.02.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
20.02.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.02.2012

(45) Опубликовано: 20.07.2012 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

620100, г.Екатеринбург, а/я 1008, Г.Н. Шаховой

(72) Автор(ы):

Галкин Юрий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

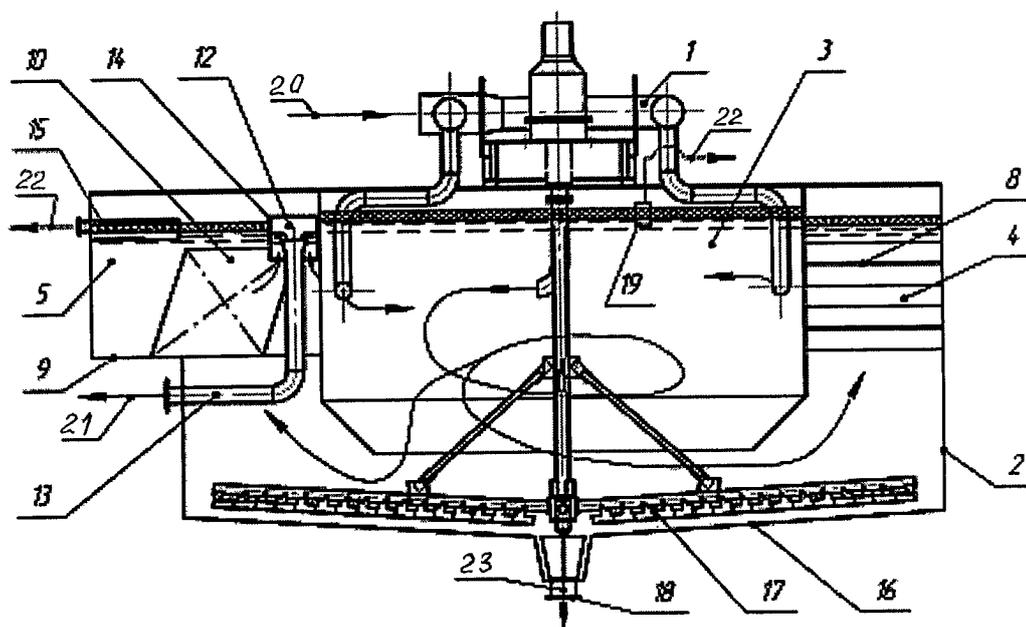
Галкин Юрий Анатольевич (RU)

**(54) АППАРАТ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ЖИДКОСТИ**

**Формула полезной модели**

Аппарат для осветления жидкости, содержащий цилиндрический корпус, концентрически расположенную в нем цилиндрическую камеру хлопьеобразования, переходящую в нижней части в усеченный конус, систему подвода исходной жидкости, выполненную с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования тангенциально, систему отвода всплывающих примесей, систему отвода осадка, систему отвода осветленной воды, камеру очистки, камеру доочистки, размещенные в камере очистки наклонные тонкослойные осадительные элементы, при этом камеры очистки и доочистки образуют зону отстаивания с общей поверхностью жидкости и размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости, отличающийся тем, что верхняя часть камеры хлопьеобразования выступает из корпуса наружу, а зона отстаивания содержит несколько камер очистки и доочистки, которые чередуются и соединены между собой таким образом, что наружная поверхность зоны отстаивания имеет форму правильной прямой призмы и образована наружными стенками камер очистки и доочистки, соединенными герметично, а внутренняя поверхность является выступающей верхней частью цилиндрической камеры хлопьеобразования, причем зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей, при этом камеры очистки не имеют дна внутри корпуса аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в поперечном сечении призмы с вертикальными внутренними и наружными стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере, при этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы, установленные в камерах очистки, являются наклонными боковыми стенками призмы, причем наклонные тонкослойные осадительные элементы установлены в камерах очистки параллельно друг другу и выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки, при этом камеры доочистки расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном,

которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и боковой наклонной стенками камер очистки, при этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы камеры очистки являются одновременно внутренними боковыми стенками камер очистки и доочистки и герметично отделяют камеры друг от друга, кроме того, устройства для отвода осветленной жидкости и устройство для удаления всплывающих примесей размещены в камерах доочистки, при этом устройство для отвода осветленной жидкости состоит из трубы-стояка с переливом и патрубков для вывода жидкости из аппарата, который выходит за пределы корпуса аппарата, при этом трубы-стояки расположены кромкой перелива выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов в камере очистки, при этом устройство для удаления всплывающих примесей включает в себя погружную перегородку, охватывающую трубу-стояк, и средства для вывода всплывающих примесей.



RU 118206 U1

RU 118206 U1

Полезная модель относится к устройствам для очистки природных и сточных вод от взвешенных частиц и всплывающих примесей при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости.

5 Наиболее близким к предлагаемому является аппарат для осветления жидкости по патенту РФ №2234357, В01D 21/08, 27.04.2004. Известный аппарат содержит концентрически расположенные корпус, камеру хлопьеобразования, камеру очистки и камеру доочистки. Камеры очистки и доочистки снабжены радиально расположенными наклонными тонкослойными осадительными элементами.

10 В известном аппарате жидкость из камеры хлопьеобразования поступает в камеру очистки, в которой движется между осадительными элементами снизу вверх. Из камеры очистки осветленная жидкость, радиально перемещаясь, поступает в камеру доочистки, в которой движется между осадительными элементами сверху вниз. Осветленная жидкость из камеры доочистки по системе трубопроводов отводится за пределы  
15 аппарата. Отделенные от жидкой фазы осаждающиеся примеси из камеры хлопьеобразования и камеры очистки собираются на днище аппарата, откуда с помощью скребкового механизма удаляются из аппарата. Всплывающие примеси собираются над камерами очистки и доочистки, откуда отводятся за пределы аппарата.

Основной технологический недостаток указанного аппарата состоит в пониженном  
20 коэффициенте объемного использования камер очистки и доочистки. Это обусловлено радиальной ориентацией тонкослойных осадительных элементов в камере очистки. В результате каналы для прохода воды между осадительными элементами имеют трапецевидное сечение, что приводит к неравномерности поля скоростей потока жидкости в сечении каналов, понижению коэффициента объемного использования  
25 камер очистки и доочистки, и, в итоге, к ухудшению процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц.

Кроме того, кольцевая форма камер очистки и доочистки усложняет изготовление и монтаж тонкослойных осадительных элементов. Это объясняется тем, что камеры  
30 очистки и доочистки имеют цилиндрическую форму, в результате чего для обеспечения плотного прилегания наклоненных к вертикали под углом  $30^\circ$  тонкослойных осадительных элементов к цилиндрической поверхности камер и корпуса аппарата их продольные кромки должны иметь сложную криволинейную, соответственно - вогнутую и выпуклую форму, что усложняет устройств в целом.

Кроме того, при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей  
35 или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости, или при интенсивной коалесценции (слиянии капель) в камерах флокуляции и очистки, приводящей к высокой скорости всплывания примесей в камере доочистки, необходимость оснащения камеры доочистки наклонными осадительными тонкослойными элементами отсутствует. В этом случае наличие в камере доочистки  
40 наклонных осадительных тонкослойных элементов усложняет изготовление известного аппарата.

Таким образом, выявленный в процессе патентного поиска наиболее близкий к заявляемому аппарат для осветления жидкости при осуществлении не позволяет достичь  
45 технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

Предлагаемое изобретения решает задачу создания аппарата для осветления жидкости, осуществление которого позволяет достичь технического результата,

закключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

5        Сущность полезной модели заключается в том, что в аппарате для осветления жидкости, содержащем цилиндрический корпус, концентрически расположенную в нем цилиндрическую камеру хлопьеобразования, переходящую в нижней части в усеченный конус, систему подвода исходной жидкости, выполненную с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования тангенциально, систему отвода всплывающих примесей, систему отвода осадка, систему отвода осветленной воды, 10 камеру очистки, камеру доочистки, размещенные в камере очистки наклонные тонкослойные осадительные элементы, при этом камеры очистки и доочистки образуют зону отстаивания с общей поверхностью жидкости и размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости, новым является то, что верхняя часть камеры хлопьеобразования выступает из корпуса наружу, а зона 15 отстаивания содержит несколько камер очистки и доочистки, которые чередуются и соединены между собой таким образом, что наружная поверхность зоны отстаивания имеет форму правильной прямой призмы и образована наружными стенками камер очистки и доочистки, соединенными герметично, а внутренняя поверхность является выступающей верхней частью цилиндрической камеры хлопьеобразования, причем 20 зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей, при этом камеры очистки не имеют дна внутри корпуса аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в поперечном сечении призмы с вертикальными внутренними и наружными стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере, при этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы, 25 установленные в камерах очистки, являются наклонными боковыми стенками призмы, причем наклонные тонкослойные осадительные элементы установлены в камерах очистки параллельно друг другу и выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки, при этом камеры доочистки расположены в 30 углах зоны отстаивания и снабжены дном, которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и боковой наклонной стенками камер очистки, при этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы камеры очистки являются одновременно внутренними боковыми 35 стенками камер очистки и доочистки и герметично отделяют камеры друг от друга, кроме того, устройства для отвода осветленной жидкости и устройство для удаления всплывающих примесей размещены в камерах доочистки, при этом устройство для отвода осветленной жидкости состоит из трубы-стояка с переливом и патрубка для вывода жидкости из аппарата, который выходит за пределы корпуса аппарата, при 40 этом трубы-стояки расположены кромкой перелива выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов в камере очистки, при этом устройство для удаления всплывающих примесей включает в себя погружную перегородку, охватывающую трубу-стояк, и средства для вывода всплывающих примесей.

45        Технический результат достигается следующим образом. Признаки формулы полезной модели: «Аппарат для осветления жидкости, содержащий цилиндрический корпус, концентрически расположенную в нем цилиндрическую камеру хлопьеобразования, переходящую в нижней части в усеченный конус, систему подвода исходной жидкости, выполненную с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования

тангенциально, систему отвода всплывающих примесей, систему отвода осадка, систему отвода осветленной воды, камеру очистки, камеру доочистки, размещенные в камере очистки наклонные тонкослойные осадительные элементы, при этом камеры очистки и доочистки образуют зону отстаивания с общей поверхностью жидкости и размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости, ...» являются неотъемлемой частью заявленного аппарата и обеспечивают его работоспособность, а, следовательно, обеспечивают достижение заявленного технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

Благодаря тому, что в заявленном аппарате зона отстаивания содержит несколько камер очистки и доочистки обеспечивается возможность вариации их соединения. Поскольку верхняя часть камеры хлопьеобразования выступает из корпуса наружу, а камеры очистки и доочистки соединены чередуясь, обеспечивается возможность размещения камер очистки и доочистки вокруг камеры хлопьеобразования. При этом чередование камер обеспечивает равномерное распределение очищаемой жидкости между камерами очистки, что повышает эффективность использования объема камер очистки и качество очистки.

Возможность чередуемого соединения камер обеспечивается благодаря тому, что камеры доочистки размещены в углах призмы, а крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы камер очистки являются одновременно внутренними боковыми стенками камер очистки и доочистки и герметично отделяют камеры друг от друга. Поскольку зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей, при этом камеры доочистки снабжены дном, которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и наклонной боковой стенками камер очистки, а камеры очистки внутри окружности корпуса аппарата не имеют дна, то это обеспечивает возможность организации перемещения очищаемой жидкости внутри аппарата в требуемом направлении.

В результате того, что осадительные элементы выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки, а вертикальные внутренние и наружные стенки камер очистки имеют высоту, превышающую уровень жидкости в камере, осуществляется накопление очищаемой жидкости над осадительными элементами, что улучшает процесс отстаивания, а также повышает эффективность использования объема камер очистки. Кроме того, осадительные элементы не препятствуют плавному перетеканию очищаемой жидкости из камеры очистки в камеру доочистки. В результате образуется зона отстаивания с общей поверхностью жидкости с камерой доочистки, что повышает эффективность очистки.

Поскольку камеры очистки представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы, а тонкослойные осадительные элементы установлены в камерах очистки параллельно друг другу, то каналы между наклонными осадительными элементами также имеют форму прямоугольника, в отличие от прототипа, в котором форма каналов между осадительными элементами близка к трапецеидальной. Таким образом, в зоне отстаивания в заявленном аппарате камеры очистки представляют собой систему прямолинейных каналов. В результате в заявленном аппарате поле скоростей движения жидкости в каналах между наклонными тонкослойными осадительными элементами

более равномерно, по сравнению с прототипом, что повышает эффективность использования объема камер очистки, улучшает процесс отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц и повышает эффективность очистки жидкости.

5 В заявленном аппарате камеры очистки и доочистки имеют более простую, по сравнению с прототипом, форму, что конструктивно упрощает зону отстаивания и весь аппарат в целом. Прежде всего, упрощение конструкции обусловлено предлагаемым соединением камер очистки и доочистки, что позволило герметично отделить их друг от друга крайними осадительными элементами камер очистки. При этом камеры доочистки имеют плоское дно, которое герметично соединено с собственными  
10 наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и боковой наклонной стенками камер очистки, и плоские стенки: две из которых являются собственными вертикальными наружными стенками, две - крайними наклонными тонкослойными осадительными элементами камеры очистки, две - частью внутренней  
15 вертикальной стенки камеры очистки. Замыкающая стенка камеры доочистки является наружной боковой поверхностью выступающей части цилиндрической камеры хлопьеобразования. При этом камеры очистки не имеют дна внутри корпуса аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными внутренними и наружными стенками, при этом наклонными боковыми стенками призмы  
20 являются крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы, установленные в камерах очистки.

Одновременно упрощается форма наклонных тонкослойных осадительных элементов, размещенных в камере очистки и их монтаж, поскольку упрощается форма боковых  
25 поверхностей осадительных элементов, контактирующая со стенками камеры очистки, так как последние имеют плоскую поверхность. Кроме того, установка осадительных элементов параллельно упрощает как конструкцию, так и сборку камеры очистки.

Таким образом, обе камеры в заявленном аппарате выполнены из простых по форме плоских линейных элементов.

В заявленном аппарате зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса  
30 аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей. При этом камеры очистки внутри окружности корпуса аппарата не имеют дна. Однако герметичное соединение зоны отстаивания с корпусом и камерой хлопьеобразования обеспечивает герметичность камер очистки в зонах, выступающих за окружность корпуса, т.е. в заявленном аппарате  
35 в этих зонах камеры очистки имеют дно, которое герметично соединено с корпусом аппарата по соответствующей части окружности и с соответствующими выступающими наружу частями вертикальной наружной и наклонной боковой стенок камер очистки. Возможность герметизации камер очистки в зонах, выступающих за окружность корпуса, позволяет выполнить камеры очистки в виде наклонных прямоугольных в сечении  
40 призм, а также организовать внутри аппарата перемещение очищаемой жидкости в требуемом направлении, т.е. обеспечить работоспособность заявленного аппарата для осветления жидкости. При этом, как показали испытания, частичная герметизация входного окна камер очистки не отражается на эффективности работы заявленного аппарата.

45 В результате, осветляемая жидкость, введенная в аппарат, тангенциально поступает в камеру хлопьеобразования, после чего поступает снизу вверх в камеры очистки, и благодаря тому, что наклонные тонкослойные осадительные элементы установлены в камере очистки параллельно, равномерно распределяется по каналам между

осадительными элементами и далее перемещается между ними снизу вверх с увеличенной, по сравнению с прототипом, равномерностью поля скоростей в поперечном сечении каналов. При этом происходит осаждение примесей на наклонную поверхность тонкослойных осадительных элементов, сползание их вниз и осаждение на дно аппарата.

5 Всплывающие примеси коалесцируют (слияние капель) и поднимаются вверх под тонкослойными осадительными элементами. После выхода из каналов между тонкослойными осадительными элементами жидкость из камер очистки движется в горизонтальном направлении в сторону камер доочистки, в которых происходит дополнительное разделение жидкости и всплывающих примесей.

10 В камере доочистки размещены устройства для отвода осветленной жидкости и всплывающих примесей. Устройство для отвода осветленной жидкости состоит из трубы-стояка с переливом и патрубка для вывода жидкости из аппарата, который выходит за пределы корпуса аппарата. При этом трубы-стояки расположены своей переливной кромкой выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов в камере очистки. В результате поддерживается общий постоянный уровень очищаемой жидкости в камерах очистки и доочистки, а так же осуществляется отвод осветленной жидкости за пределы аппарата. При этом устройство для удаления всплывающих примесей включает в себя погружную перегородку, охватывающую трубу-стояк, и средства для вывода всплывающих примесей, например, лоток. Погружная перегородка 15 предотвращает попадание всплывающих примесей в систему для отвода осветленной воды. В результате осветленная жидкость проходит под погружными перегородками, сливается через водосливы и выводится из аппарата. Всплывшие примеси удерживаются погружными перегородками, после чего выводятся системами отвода всплывающих примесей за пределы аппарата.

25 Из вышеизложенного следует, что предлагаемое выполнение зоны отстаивания обеспечивает возможность формирования прямолинейных каналов для последовательного прохождения очищаемой жидкости через камеры очистки и далее в камеры доочистки. В результате оптимизируется гидравлический режим работы аппарата, повышается коэффициент объемного использования камер очистки, 30 улучшается процесс отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц. Кроме того, прямолинейная и прямоугольная форма конструктивных элементов камер очистки и доочистки и наклонных тонкослойных осадительных элементов и, по сравнению с прототипом, отсутствие их необходимости в камере доочистки упрощает конструкцию заявленного аппарата и его изготовление.

35 Таким образом, из вышеизложенного следует, что заявленный аппарат для осветления жидкости при осуществлении обеспечивает достижение технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

40 На фиг.1 изображен заявленный аппарат для осветления жидкости, вертикальный разрез; на фиг.2 - вид заявленного аппарата в плане.

В заявленном аппарате камеры очистки и доочистки содержатся в равном количестве. В качестве примера, количество камер очистки и доочистки выбрано равным пяти.

45 Аппарат для осветления жидкости содержит трубопровод 1 для подвода исходной загрязненной жидкости, цилиндрический корпус 2, внутри которого коаксиально расположена цилиндрическая камера хлопьеобразования 3, переходящая в нижней части в усеченный конус, и зону отстаивания, которая включает в себя камеры очистки 4 и камеры доочистки 5, которые размещены с возможностью последовательного

прохождения через них очищаемой жидкости. Верхняя часть камеры хлопьеобразования 3 выступает из корпуса 2 наружу. Зона отстаивания содержит несколько камер очистки 4 и доочистки 5, которые чередуются и соединены между собой таким образом, что наружная поверхность зоны отстаивания имеет форму правильной прямой призмы и образована наружными стенками камер очистки 4 и доочистки 5, соединенными герметично, а внутренняя поверхность является выступающей верхней частью цилиндрической камеры 3 хлопьеобразования. Зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса 2 аппарата и своим основанием герметично соединена с корпусом аппарата 2 и с камерой 3 хлопьеобразования по длине их окружностей.

Камеры очистки 4 не имеют дна внутри корпуса 2 аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными внутренними 6 и наружными 7 стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере 4. Внутри камер очистки 4 установлены параллельно друг другу наклонные тонкослойные осадительные элементы 8, которые выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки 4. Камеры доочистки 5 расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном 9. При этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы 10, установленные в камерах очистки 4, являются наклонными боковыми стенками призмы камеры очистки 4 и, одновременно герметично отделяют камеры 4 и 5 друг от друга. Осадительные элементы 8, 10 вставлены в камеру очистки с усилием и по объему камеры 4 распределены равномерно. В примере исполнения аппарата наклон осадительных элементов составлял  $30^\circ$ . Дно 9 камер доочистки 5 герметично соединено с собственными наружными стенками 11, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры 3 хлопьеобразования и с внутренней вертикальной 6 и боковой 10 наклонной стенками камер очистки 4.

Поскольку зона отстаивания герметично соединена с корпусом 2 аппарата по его окружности, то в зонах, выступающих за окружность корпуса, камеры очистки 4 имеют дно (заштрихованные области на фиг.1), которое герметично соединено с соответствующей частью окружности корпуса 2 аппарата и с соответствующими выступающими наружу частями вертикальной наружной 7 и наклонной боковой стенок 10 камер очистки 4.

В камерах доочистки 5 размещено устройство для отвода осветленной жидкости, которое состоит из трубы-стояка с переливом 12 и патрубка 13 для вывода жидкости из аппарата, выходящего за пределы корпуса 2 аппарата. При этом трубы-стояки 12 расположены кромкой перелива выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов 8, 10 в камерах очистки 4.

В этих же камерах 5 установлено устройство для отвода всплывающих примесей, которое состоит из погружной перегородки, охватывающей трубу-стояк 12, выполненной в примере в виде кольца 14, и средства 15 для вывода всплывающих примесей, которое может быть выполнено, например, в виде лотка.

Для отвода полученного осадка с днища 16 аппарат содержит приводной скребковый механизм 17 и патрубок 18.

Трубопроводы для подвода исходной жидкости, патрубки для отвода осветленной жидкости, для отвода всплывающих примесей, для отвода осадка объединены в соответствующие системы 20, 21, 22, 23.

Система подвода исходной жидкости 20 выполнена с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования 3 тангенциально. Для этого концы трубопровода 1 в камере хлопьеобразования 3 изогнуты горизонтально.

На фиг.2: затемнением условно показано дно 9 камер доочистки 5 и камер очистки

4; условно показаны крайние в ряду наклонные тонкослойные осадительные элементы 10; условно показан план камеры доочистки 5 на уровне осадительных элементов 8.

Устройство работает следующим образом. Исходная жидкость, подаваемая в аппарат через трубопровод 1 по системе 20, поступает в камеру хлопьеобразования 3 тангенциально, благодаря чему в камере 3 жидкости придается вращательное движение с перемещением по спирали сверху вниз. Выпадающие из жидкости примеси при ее движении в камере хлопьеобразования 3 собираются на днище аппарата 16. Всплывающие примеси собираются на поверхности жидкости в камере хлопьеобразования, откуда убираются за пределы аппарата с помощью, например, лотка 19, по системе 22 для отвода всплывающих примесей.

Выполнение нижней части камеры 3 в виде усеченного конуса сохраняет вращательное движение жидкости при выходе ее в корпус 2 устройства. В результате из камеры хлопьеобразования 3 жидкость перемещается в радиальном направлении и поступает в камеры очистки 4, где движется снизу вверх, проходя по каналам между наклонными тонкослойными осадительными элементами 8. Здесь происходит дальнейшее разделение осаждающихся и всплывающих примесей. Осаждающиеся примеси самопроизвольно сползают вниз по наклонным тонкослойным осадительным элементам 8 на днище 16 аппарата. Всплывающие примеси между наклонными тонкослойными осадительными элементами 8 перемещаются вверх. При этом может происходить коалесценция примесей, приводящая к их укрупнению и ускоренному всплыванию. Всплывшие примеси собираются на поверхности осветленной жидкости в камерах очистки 4.

Из камеры очистки 4 осветленная жидкость вместе с находящимся на ее поверхности слоем всплывших примесей медленно перемещается в горизонтальном направлении в камеры доочистки 5. Здесь происходит окончательное разделение осветленной жидкости и всплывающих примесей. Осветленная жидкость проходит под погружным кольцом 14, сливается в трубу-стояк 12 и выводится через патрубков 13 за пределы аппарата по системе 21 для отвода осветленной жидкости. Всплывшие примеси удерживаются погружным кольцом 14, после чего выводятся по системе 22 для отвода всплывающих примесей за пределы аппарата.

Осадок, выпавший на днище 16 аппарата, сгребает вращающееся скребковое устройство скребкового механизма 17 к центру днища 16. После чего осадок выводится через патрубков 18 за пределы аппарата по системе 23 для отвода осадка.

#### 35 (57) Реферат

Область использования: полезная модель относится к устройствам для очистки природных и сточных вод от взвешенных частиц и всплывающих примесей при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости. Сущность полезной модели: аппарат содержит трубопровод 1 для подвода исходной загрязненной жидкости тангенциально; цилиндрический корпус 2, внутри которого коаксиально расположена цилиндрическая камера хлопьеобразования 3, переходящая в нижней части в усеченный конус; зону отстаивания, включающую в себя камеры очистки 4 и камеры доочистки 5. Камеры 4 и 5 чередуются, охватывая выступающую наружу из корпуса 2 часть камеры 3 с образованием у зоны отстаивания формы правильной прямой призмы. Зона отстаивания основанием герметично соединена с корпусом 2 аппарата и с камерой 3 по длине их окружностей. Камеры 4 не имеют дна внутри корпуса 2 аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными

внутренними 6 и наружными 7 стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере 4. В камерах 4 размещены наклонные тонкослойные осадительные элементы 8, 10 с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере 4. Крайние осадительные элементы 10 являются наклонными боковыми стенками призмы камеры 4. Элементы 10 герметично отделяют камеры 4 и 5. Камеры 5 расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном 9, герметично соединенным с собственными наружными стенками 11, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры 3 со стенками 6 и 10 камер 4. В камерах 5 размещены устройства для отвода осветленной жидкости и отвода всплывающих примесей. Первое состоит из трубы-стояка 12 с переливом и патрубка 13 для вывода жидкости из аппарата. Второе состоит из погружной перегородки 14, охватывающей трубу-стояк 12, и средства 15 для вывода всплывающих примесей. Осадок с днища 16 аппарата отводится приводным скребковым механизмом 17 через патрубок 18. Достижимый технический результат: улучшение процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, повышение эффективности очистки, упрощение изготовления аппарата. 1 н.п.ф.; 2 илл.

20

25

30

35

40

45

## РЕФЕРАТ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

(11)

(19) РФ (RU)

(21)

(54) Аппарат для осветления жидкости.

(57) Область использования: полезная модель относится к устройствам для очистки природных и сточных вод от взвешенных частиц и всплывающих примесей при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости. Сущность полезной модели: аппарат содержит трубопровод 1 для подвода исходной загрязненной жидкости тангенциально; цилиндрический корпус 2, внутри которого коаксиально расположена цилиндрическая камера хлопьеобразования 3, переходящая в нижней части в усечённый конус; зону отстаивания, включающую в себя камеры очистки 4 и камеры доочистки 5. Камеры 4 и 5 чередуются, охватывая выступающую наружу из корпуса 2 часть камеры 3 с образованием у зоны отстаивания формы правильной прямой призмы. Зона отстаивания основанием герметично соединена с корпусом 2 аппарата и с камерой 3 по длине их окружностей. Камеры 4 не имеют дна внутри корпуса 2 аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными внутренними 6 и наружными 7 стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере 4. В камерах 4 размещены наклонные тонкослойные осадительные элементы 8, 10 с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере 4. Крайние осадительные элементы 10 являются наклонными боковыми стенками призмы камеры 4. Элементы 10 герметично отделяют камеры 4 и 5. Камеры 5 расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном 9, герметично соединённым с собственными наружными стенками 11, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры 3 со стенками 6 и 10 камер 4. В камерах 5 размещены устройства для отвода осветленной жидкости и отвода всплывающих примесей. Первое состоит из трубы-стояка 12 с переливом и патрубка 13 для вывода жидкости из аппарата. Второе состоит из погружной перегородки 14, охватывающей трубу-стояк 12, и средства 15 для вывода всплывающих примесей. Осадок с днища 16 аппарата отводится приводным скребковым механизмом 17 через патрубок 18. Достижимый технический результат: улучшение процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, повышение эффективности очистки, упрощение изготовления аппарата. 1 н.п.ф.; 2 илл.

(07) Кандалинцева Г.Н. (09)

2012106008



B01D21|08

### Аппарат для осветления жидкости

Полезная модель относится к устройствам для очистки природных и сточных вод от взвешенных частиц и всплывающих примесей при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости.

Наиболее близким к предлагаемому является аппарат для осветления жидкости по патенту РФ № 2234357, В 01 D 21/08, 27.04.2004. Известный аппарат содержит концентрически расположенные корпус, камеру хлопьеобразования, камеру очистки и камеру доочистки. Камеры очистки и доочистки снабжены радиально расположенными наклонными тонкослойными осадительными элементами.

В известном аппарате жидкость из камеры хлопьеобразования поступает в камеру очистки, в которой движется между осадительными элементами снизу вверх. Из камеры очистки осветленная жидкость, радиально перемещаясь, поступает в камеру доочистки, в которой движется между осадительными элементами сверху вниз. Осветленная жидкость из камеры доочистки по системе трубопроводов отводится за пределы аппарата. Отделенные от жидкой фазы осаждающиеся примеси из камеры хлопьеобразования и камеры очистки собираются на днище аппарата, откуда с помощью скребкового механизма удаляются из аппарата. Всплывающие примеси собираются над камерами очистки и доочистки, откуда отводятся за пределы аппарата.

Основной технологический недостаток указанного аппарата состоит в пониженном коэффициенте объемного использования камер очистки и доочистки. Это обусловлено радиальной ориентацией тонкослойных осадительных элементов в камере очистки. В результате каналы для прохода воды между осадительными элементами имеют трапецевидное

сечение, что приводит к неравномерности поля скоростей потока жидкости в сечении каналов, понижению коэффициента объемного использования камер очистки и доочистки, и, в итоге, к ухудшению процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц.

Кроме того, кольцевая форма камер очистки и доочистки усложняет изготовление и монтаж тонкослойных осадительных элементов. Это объясняется тем, что камеры очистки и доочистки имеют цилиндрическую форму, в результате чего для обеспечения плотного прилегания наклонных к вертикали под углом  $30^{\circ}$  тонкослойных осадительных элементов к цилиндрической поверхности камер и корпуса аппарата их продольные кромки должны иметь сложную криволинейную, соответственно – вогнутую и выпуклую форму, что усложняет устройств в целом.

Кроме того, при малом содержании в исходной жидкости всплывающих примесей или при относительно невысоких требованиях к их количеству в очищенной жидкости, или при интенсивной коалесценции (слиянии капель) в камерах флокуляции и очистки, приводящей к высокой скорости всплывания примесей в камере доочистки, необходимость оснащения камеры доочистки наклонными осадительными тонкослойными элементами отсутствует. В этом случае наличие в камере доочистки наклонных осадительных тонкослойных элементов усложняет изготовление известного аппарата.

Таким образом, выявленный в процессе патентного поиска наиболее близкий к заявляемому аппарат для осветления жидкости при осуществлении не позволяет достичь технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

Предлагаемое изобретения решает задачу создания аппарата для осветления жидкости, осуществление которого позволяет достичь

технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

Сущность полезной модели заключается в том, что в аппарате для осветления жидкости, содержащем цилиндрический корпус, концентрически расположенную в нём цилиндрическую камеру хлопьеобразования, переходящую в нижней части в усечённый конус, систему подвода исходной жидкости, выполненную с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования тангенциально, систему отвода всплывающих примесей, систему отвода осадка, систему отвода осветлённой воды, камеру очистки, камеру доочистки, размещённые в камере очистки наклонные тонкослойные осадительные элементы, при этом камеры очистки и доочистки образуют зону отстаивания с общей поверхностью жидкости и размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости, новым является то, что верхняя часть камеры хлопьеобразования выступает из корпуса наружу, а зона отстаивания содержит несколько камер очистки и доочистки, которые чередуются и соединены между собой таким образом, что наружная поверхность зоны отстаивания имеет форму правильной прямой призмы и образована наружными стенками камер очистки и доочистки, соединёнными герметично, а внутренняя поверхность является выступающей верхней частью цилиндрической камеры хлопьеобразования, причём зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей, при этом камеры очистки не имеют дна внутри корпуса аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в поперечном сечении призмы с вертикальными внутренними и наружными стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере, при этом крайние наклонные тонкослойные

осадительные элементы, установленные в камерах очистки, являются наклонными боковыми стенками призмы, причём наклонные тонкослойные осадительные элементы установлены в камерах очистки параллельно друг другу и выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки, при этом камеры доочистки расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном, которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и боковой наклонной стенками камер очистки, при этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы камеры очистки являются одновременно внутренними боковыми стенками камер очистки и доочистки и герметично отделяют камеры друг от друга, кроме того, устройства для отвода осветленной жидкости и устройство для удаления всплывающих примесей размещены в камерах доочистки, при этом устройство для отвода осветлённой жидкости состоит из трубы-стояка с переливом и патрубка для вывода жидкости из аппарата, который выходит за пределы корпуса аппарата, при этом трубы-стояки расположены кромкой перелива выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов в камере очистки, при этом устройство для удаления всплывающих примесей включает в себя погружную перегородку, охватывающую трубу-стояк, и средства для вывода всплывающих примесей.

Технический результат достигается следующим образом. Признаки формулы полезной модели: «Аппарат для осветления жидкости, содержащий цилиндрический корпус, концентрически расположенную в нём цилиндрическую камеру хлопьеобразования, переходящую в нижней части в усечённый конус, систему подвода исходной жидкости, выполненную с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования тангенциально, систему отвода всплывающих примесей, систему отвода осадка, систему отвода осветлённой воды,

камеру очистки, камеру доочистки, размещённые в камере очистки наклонные тонкослойные осадительные элементы, при этом камеры очистки и доочистки образуют зону отстаивания с общей поверхностью жидкости и размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости,...» являются неотъемлемой частью заявленного аппарата и обеспечивают его работоспособность, а, следовательно, обеспечивают достижение заявленного технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

Благодаря тому, что в заявленном аппарате зона отстаивания содержит несколько камер очистки и доочистки обеспечивается возможность вариации их соединения. Поскольку верхняя часть камеры хлопьеобразования выступает из корпуса наружу, а камеры очистки и доочистки соединены чередуясь, обеспечивается возможность размещения камер очистки и доочистки вокруг камеры хлопьеобразования. При этом чередование камер обеспечивает равномерное распределение очищаемой жидкости между камерами очистки, что повышает эффективность использования объёма камер очистки и качество очистки.

Возможность чередуемого соединения камер обеспечивается благодаря тому, что камеры доочистки размещены в углах призмы, а крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы камер очистки являются одновременно внутренними боковыми стенками камер очистки и доочистки и герметично отделяют камеры друг от друга. Поскольку зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей, при этом камеры доочистки снабжены дном, которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и

наклонной боковой стенками камер очистки, а камеры очистки внутри окружности корпуса аппарата не имеют дна, то это обеспечивает возможность организации перемещения очищаемой жидкости внутри аппарата в требуемом направлении.

В результате того, что осадительные элементы выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки, а вертикальные внутренние и наружные стенки камер очистки имеют высоту, превышающую уровень жидкости в камере, осуществляется накопление очищаемой жидкости над осадительными элементами, что улучшает процесс отстаивания, а также повышает эффективность использования объёма камер очистки. Кроме того, осадительные элементы не препятствуют плавному перетеканию очищаемой жидкости из камеры очистки в камеру доочистки. В результате образуется зона отстаивания с общей поверхностью жидкости с камерой доочистки, что повышает эффективность очистки.

Поскольку камеры очистки представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы, а тонкослойные осадительные элементы установлены в камерах очистки параллельно друг другу, то каналы между наклонными осадительными элементами также имеют форму прямоугольника, в отличие от прототипа, в котором форма каналов между осадительными элементами близка к трапециевидной. Таким образом, в зоне отстаивания в заявленном аппарате камеры очистки представляют собой систему прямолинейных каналов. В результате в заявленном аппарате поле скоростей движения жидкости в каналах между наклонными тонкослойными осадительными элементами более равномерно, по сравнению с прототипом, что повышает эффективность использования объёма камер очистки, улучшает процесс отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц и повышает эффективность очистки жидкости.

В заявленном аппарате камеры очистки и доочистки имеют более простую, по сравнению с прототипом, форму, что конструктивно упрощает

зону отстаивания и весь аппарат в целом. Прежде всего, упрощение конструкции обусловлено предлагаемым соединением камер очистки и доочистки, что позволило герметично отделить их друг от друга крайними осадительными элементами камер очистки. При этом камеры доочистки имеют плоское дно, которое герметично соединено с собственными наружными стенками, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры хлопьеобразования и с внутренней вертикальной и боковой наклонной стенками камер очистки, и плоские стенки: две из которых являются собственными вертикальными наружными стенками, две – крайними наклонными тонкослойными осадительными элементами камеры очистки, две – частью внутренней вертикальной стенки камеры очистки. Замыкающая стенка камеры доочистки является наружной боковой поверхностью выступающей части цилиндрической камеры хлопьеобразования. При этом камеры очистки не имеют дна внутри корпуса аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными внутренними и наружными стенками, при этом наклонными боковыми стенками призмы являются крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы, установленные в камерах очистки.

Одновременно упрощается форма наклонных тонкослойных осадительных элементов, размещённых в камере очистки и их монтаж, поскольку упрощается форма боковых поверхностей осадительных элементов, контактирующая со стенками камеры очистки, так как последние имеют плоскую поверхность. Кроме того, установка осадительных элементов параллельно упрощает как конструкцию, так и сборку камеры очистки.

Таким образом, обе камеры в заявленном аппарате выполнены из простых по форме плоских линейных элементов.

В заявленном аппарате зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса аппарата и своим основанием герметично

соединена с его корпусом и с камерой хлопьеобразования по длине их окружностей. При этом камеры очистки внутри окружности корпуса аппарата не имеют дна. Однако герметичное соединение зоны отстаивания с корпусом и камерой хлопьеобразования обеспечивает герметичность камер очистки в зонах, выступающих за окружность корпуса, т.е. в заявленном аппарате в этих зонах камеры очистки имеют дно, которое герметично соединено с корпусом аппарата по соответствующей части окружности и с соответствующими выступающими наружу частями вертикальной наружной и наклонной боковой стенок камер очистки. Возможность герметизации камер очистки в зонах, выступающих за окружность корпуса, позволяет выполнить камеры очистки в виде наклонных прямоугольных в сечении призм, а также организовать внутри аппарата перемещение очищаемой жидкости в требуемом направлении, т.е. обеспечить работоспособность заявленного аппарата для осветления жидкости. При этом, как показали испытания, частичная герметизация входного окна камер очистки не отражается на эффективности работы заявленного аппарата.

В результате, осветляемая жидкость, введённая в аппарат, тангенциально поступает в камеру хлопьеобразования, после чего поступает снизу вверх в камеры очистки, и благодаря тому, что наклонные тонкослойные осадительные элементы установлены в камере очистки параллельно, равномерно распределяется по каналам между осадительными элементами и далее перемещается между ними снизу вверх с увеличенной, по сравнению с прототипом, равномерностью поля скоростей в поперечном сечении каналов. При этом происходит осаждение примесей на наклонную поверхность тонкослойных осадительных элементов, сползание их вниз и осаждение на дно аппарата. Всплывающие примеси коалесцируют (слияние капель) и поднимаются вверх под тонкослойными осадительными элементами. После выхода из каналов между тонкослойными осадительными элементами жидкость из камер

очистки движется в горизонтальном направлении в сторону камер доочистки, в которых происходит дополнительное разделение жидкости и всплывающих примесей.

В камере доочистки размещены устройства для отвода осветленной жидкости и всплывающих примесей. Устройство для отвода осветлённой жидкости состоит из трубы-стояка с переливом и патрубка для вывода жидкости из аппарата, который выходит за пределы корпуса аппарата. При этом трубы-стояки расположены своей переливной кромкой выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов в камере очистки. В результате поддерживается общий постоянный уровень очищаемой жидкости в камерах очистки и доочистки, а так же осуществляется отвод осветлённой жидкости за пределы аппарата. При этом устройство для удаления всплывающих примесей включает в себя погружную перегородку, охватывающую трубу-стояк, и средства для вывода всплывающих примесей, например, лоток. Погружная перегородка предотвращает попадание всплывающих примесей в систему для отвода осветленной воды. В результате осветленная жидкость проходит под погружными перегородками, сливается через водосливы и выводится из аппарата. Всплывшие примеси удерживаются погружными перегородками, после чего выводятся системами отвода всплывающих примесей за пределы аппарата.

Из вышеизложенного следует, что предлагаемое выполнение зоны отстаивания обеспечивает возможность формирования прямолинейных каналов для последовательного прохождения очищаемой жидкости через камеры очистки и далее в камеры доочистки. В результате оптимизируется гидравлический режим работы аппарата, повышается коэффициент объемного использования камер очистки, улучшается процесс отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц. Кроме того, прямолинейная и прямоугольная форма конструктивных элементов камер очистки и доочистки и наклонных тонкослойных осадительных элементов и, по

сравнению с прототипом, отсутствие их необходимости в камере доочистки упрощает конструкцию заявленного аппарата и его изготовление.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что заявленный аппарат для осветления жидкости при осуществлении обеспечивает достижение технического результата, заключающегося в улучшении процесса отстаивания осаждающихся и всплывающих частиц, в повышении эффективности очистки, а так же в упрощении изготовления аппарата.

На фиг.1 изображён заявленный аппарат для осветления жидкости, вертикальный разрез; на фиг.2 – вид заявленного аппарата в плане.

В заявленном аппарате камеры очистки и доочистки содержатся в равном количестве. В качестве примера, количество камер очистки и доочистки выбрано равным пяти.

Аппарат для осветления жидкости содержит трубопровод 1 для подвода исходной загрязненной жидкости, цилиндрический корпус 2, внутри которого коаксиально расположена цилиндрическая камера хлопьеобразования 3, переходящая в нижней части в усечённый конус, и зону отстаивания, которая включает в себя камеры очистки 4 и камеры доочистки 5, которые размещены с возможностью последовательного прохождения через них очищаемой жидкости. Верхняя часть камеры хлопьеобразования 3 выступает из корпуса 2 наружу. Зона отстаивания содержит несколько камер очистки 4 и доочистки 5, которые чередуются и соединены между собой таким образом, что наружная поверхность зоны отстаивания имеет форму правильной прямой призмы и образована наружными стенками камер очистки 4 и доочистки 5, соединёнными герметично, а внутренняя поверхность является выступающей верхней частью цилиндрической камеры 3 хлопьеобразования. Зона отстаивания размещена сверху цилиндрического корпуса 2 аппарата и своим

основанием герметично соединена с корпусом аппарата 2 и с камерой 3 хлопьеобразования по длине их окружностей.

Камеры очистки 4 не имеют дна внутри корпуса 2 аппарата и представляют собой наклонные прямоугольные в сечении призмы с вертикальными внутренними 6 и наружными 7 стенками с высотой, превышающей уровень жидкости в камере 4. Внутри камер очистки 4 установлены параллельно друг другу наклонные тонкослойные осадительные элементы 8, которые выполнены с высотой, не превышающей уровень очищаемой жидкости в камере очистки 4. Камеры доочистки 5 расположены в углах зоны отстаивания и снабжены дном 9. При этом крайние наклонные тонкослойные осадительные элементы 10, установленные в камерах очистки 4, являются наклонными боковыми стенками призмы камеры очистки 4 и, одновременно герметично отделяют камеры 4 и 5 друг от друга. Осадительные элементы 8, 10 вставлены в камеру очистки с усилием и по объёму камеры 4 распределены равномерно. В примере исполнения аппарата наклон осадительных элементов составлял  $30^\circ$ . Дно 9 камер доочистки 5 герметично соединено с собственными наружными стенками 11, с наружной боковой поверхностью выступающей из корпуса части камеры 3 хлопьеобразования и с внутренней вертикальной 6 и боковой 10 наклонной стенками камер очистки 4.

Поскольку зона отстаивания герметично соединена с корпусом 2 аппарата по его окружности, то в зонах, выступающих за окружность корпуса, камеры очистки 4 имеют дно (заштрихованные области на фиг. 1), которое герметично соединено с соответствующей частью окружности корпуса 2 аппарата и с соответствующими выступающими наружу частями вертикальной наружной 7 и наклонной боковой стенок 10 камер очистки 4.

В камерах доочистки 5 размещено устройство для отвода осветленной жидкости, которое состоит из трубы-стояка с переливом 12 и патрубка 13 для вывода жидкости из аппарата, выходящего за пределы корпуса 2

аппарата. При этом трубы-стояки 12 расположены кромкой перелива выше верхних кромок тонкослойных осадительных элементов 8, 10 в камерах очистки 4.

В этих же камерах 5 установлено устройство для отвода всплывающих примесей, которое состоит из погружной перегородки, охватывающей трубу-стояк 12, выполненной в примере в виде кольца 14, и средства 15 для вывода всплывающих примесей, которое может быть выполнено, например, в виде лотка.

Для отвода полученного осадка с днища 16 аппарат содержит приводной скребковый механизм 17 и патрубков 18.

Трубопроводы для подвода исходной жидкости, патрубки для отвода осветленной жидкости, для отвода всплывающих примесей, для отвода осадка объединены в соответствующие системы 20, 21, 22, 23.

Система подвода исходной жидкости 20 выполнена с возможностью подачи исходной жидкости в камеру хлопьеобразования 3 тангенциально. Для этого концы трубопровода 1 в камере хлопьеобразования 3 изогнуты горизонтально.

На фиг.2: затемнением условно показано дно 9 камер доочистки 5 и камер очистки 4; условно показаны крайние в ряду наклонные тонкослойные осадительные элементы 10; условно показан план камеры доочистки 5 на уровне осадительных элементов 8.

Устройство работает следующим образом. Исходная жидкость, подаваемая в аппарат через трубопровод 1 по системе 20, поступает в камеру хлопьеобразования 3 тангенциально, благодаря чему в камере 3 жидкости придается вращательное движение с перемещением по спирали сверху вниз. Выпадающие из жидкости примеси при ее движении в камере хлопьеобразования 3 собираются на днище аппарата 16. Всплывающие примеси собираются на поверхности жидкости в камере хлопьеобразования, откуда убираются за пределы аппарата с помощью, например, лотка 19, по системе 22 для отвода всплывающих примесей.

Выполнение нижней части камеры 3 в виде усечённого конуса сохраняет вращательное движение жидкости при выходе её в корпус 2 устройства. В результате из камеры хлопьеобразования 3 жидкость перемещается в радиальном направлении и поступает в камеры очистки 4, где движется снизу вверх, проходя по каналам между наклонными тонкослойными осадительными элементами 8. Здесь происходит дальнейшее разделение осаждающихся и всплывающих примесей. Осаждающиеся примеси самопроизвольно сползают вниз по наклонным тонкослойным осадительным элементам 8 на днище 16 аппарата. Всплывающие примеси между наклонными тонкослойными осадительными элементами 8 перемещаются вверх. При этом может происходить коалесценция примесей, приводящая к их укрупнению и ускоренному всплыванию. Всплывшие примеси собираются на поверхности осветленной жидкости в камерах очистки 4.

Из камеры очистки 4 осветленная жидкость вместе с находящимся на ее поверхности слоем всплывших примесей медленно перемещается в горизонтальном направлении в камеры доочистки 5. Здесь происходит окончательное разделение осветленной жидкости и всплывающих примесей. Осветленная жидкость проходит под погружным кольцом 14, сливается в трубу-стояк 12 и выводится через патрубок 13 за пределы аппарата по системе 21 для отвода осветлённой жидкости. Всплывшие примеси удерживаются погружным кольцом 14, после чего выводятся по системе 22 для отвода всплывающих примесей за пределы аппарата.

Осадок, выпавший на днище 16 аппарата, сгребает вращающееся скребковое устройство скребкового механизма 17 к центру днища 16. После чего осадок выводится через патрубок 18 за пределы аппарата по системе 23 для отвода осадка.

Аппарат для осветления жидкости

