



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15801 (13) C1

(51)5 C 02 F 3/20

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ АЕРАТОР

1

(21) 93006362

(22) 05.10.93

(24) 30.06.97

(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 1703630, кл. C 02 F 7/00, 1989.2. Авторское свидетельство СССР
№ 1673536, кл. C 02 F 3/20, 1989 (прототип).(72) Костенко Володимир Федосійович, Кар-
мазін Олександр Михайлович, Приходько
Сергій Володимирович(73) Товариство з обмеженою відповідаль-
ністю науково-технічна фірма "Полісток"
(UA)

Изобретение относится к устройствам для пневматической аэрации жидкостей и может быть использовано, в частности, при очистке сточных вод в аэрационных сооружениях.

Известен пневматический аэратор с улучшенным массообменом за счет повышения эффективности массопередачи при движении пузыря воздуха вверх [1].

Известный пневматический аэратор содержит воздуховод и вертикальную фильтросную трубку, охватываемую снаружи воздухонепроницаемым корпусом. Вертикальная фильтросная трубка выполнена с открытыми концами. Воздухонепроницаемый корпус соединен с воздуховодом, при этом отношение высоты воздухонепроницаемого корпуса к внутреннему диаметру вертикальной фильтросной трубки составляет 0,8-1,2.

2

(57) Пневматический аэратор, содержащий диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздуховоду верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном аэротенка и нижней открытой торцевой частью диспергатора, отличающийся тем, что воздуховод выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора, при этом отношение диаметра воздуховода к диаметру диспергатора составляет 1,15-1,4, а отношение высоты диспергатора к его диаметру составляет 1,5-7.

Такая конструкция пневматического аэратора позволяет улучшить массообмен путем введения дополнительного элемента - воздухонепроницаемого корпуса, что усложняет конструкцию.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является пневматический аэратор для очистки бытовых и производственных сточных вод [2].

Известный аэратор, установленный в аэротенке, содержит диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздуховоду верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном аэротенка и нижней торцевой частью диспергатора, выполненной открытой. Внутренняя часть диспергатора выполнена конической, расширяющейся книзу. На внешней поверхности диспергатора расположены по меньшей мере два дефлектора в форме опрокинутых усеченных конусов с углом

(19) UA (11) 15801 (13) C1

между образующей конуса и его большим основанием $40-60^\circ$. Наружные диаметры опрокинутых конусов убывают по высоте диспергатора снизу вверх. Воздуховод выполнен гибким. Диспергатор имеет оголовок, в который введен соединительный патрубок, присоединенный к гибкому воздуховоду.

Потоки воздушных пузырьков, отрываясь с пористой внешней поверхности диспергатора, поднимаются вертикально вверх, а затем, доходя до вышерасположенного дефлектора и скользя вдоль его наклонной поверхности, отклоняются в сторону, после чего поднимаются к рабочей поверхности жидкости в азротенке в виде факела, зона действия которого увеличена в несколько раз по сравнению со случаем работы в отсутствие дефлекторов. Подобное увеличение поверхности газожидкостного контакта увеличивает эффект массопередачи кислорода.

Однако увеличение эффекта массопередачи кислорода в приведенной конструкции достигнуто за счет введения дополнительных элементов, что усложняет конструкцию пневматического азратора.

Задачей настоящего технического решения является усовершенствование пневматического азратора, которое за счет использования нового соотношения его основных конструктивных элементов, позволило бы увеличить поверхность газожидкостного контакта, что приводит к увеличению эффекта массопередачи кислорода при достаточно простой и механически прочной его конструкции.

Для этого в известном пневматическом азраторе, содержащем диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздуховоду верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном азротенка и нижней открытой частью диспергатора, согласно изобретения воздуховод выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора. Отношение диаметра воздуховода к диаметру диспергатора составляет $1,15:1,4$. Отношение высоты диспергатора к его диаметру составляет $1,5:7$.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и техническим результатом заключается в следующем.

Выполнение воздуховода в виде горизонтального трубопровода и жесткое соединение его с верхней торцевой частью диспергатора при указанных отношении их диаметров $1,15:1,4$ и отношении высоты дис-

пергатора к его диаметру $1,5:7$ позволяет увеличить площадь газожидкостного контакта. Это обеспечивается тем, что воздушные пузырьки, отрываясь с пористой поверхности диспергатора, поднимаются вертикально вверх, доходя до вышерасположенного горизонтального трубопровода и, скользя вдоль его поверхности, отклоняются в сторону. После чего поднимаются к рабочей поверхности в азротенке в виде факела, зона которого увеличена. Таким образом происходит увеличение поверхности газожидкостного контакта, что приводит к увеличению эффекта массопередачи кислорода. При этом увеличение поверхности газожидкостного контакта происходит без использования дополнительных элементов в конструкции пневматического азратора.

Нижний предел отношения диаметра воздуховода D к диаметру диспергатора d определяется технологичностью изготовления, т.е. выполнение указанных диаметров при отношении $1,0$ влечет за собой сложность соединения воздуховода и диспергатора. Воздуховод в данном техническом решении служит дефлектором, т.е. чтобы получить увеличенную площадь газожидкостного контакта необходимо, чтобы диаметр воздуховода D был больше, чем диаметр диспергатора d .

В случаях, когда отношение диаметра воздуховода D к диаметру диспергатора d больше, чем указанный верхний предел отношения, снижается эффективность работы пневматического азратора. Это связано с тем, что весь подаваемый сжатый воздух не успевает проходить через пористые стенки диспергатора, а проходит, в основном, через придонную щель. Т.е. существенно снижается возможность получения мелких пузырьков воздуха.

Нижний предел отношения высоты диспергатора h к его диаметру d выбран из тех же соображений, что и верхний предел отношений диаметров D и d . Верхний предел отношения h к d определяется также эффективностью работы пневматического азратора. Т.е. в случаях, когда высота диспергатора h выбрана больше, чем в приведенном отношении, подаваемый сжатый воздух успевает пройти через пористые стенки диспергатора на высоту, указанную в отношении. А оставшаяся часть диспергатора не будет принимать участия в работе пневматического азратора.

На чертеже представлен общий вид пневматического азратора в разрезе.

Пневматический азратор, установленный в азротенке 1, содержит диспергатор 2, подсоединенный к воздуховоду 3 верхней

торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели 4 между дном азротенка 1 и нижней открытой торцевой частью диспергатора 2. Диспергатор 2 выполнен в виде пористой трубы кольцевого сечения. Воздуховод 3 выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора 2. Отношение диаметра D воздуховода 3 к диаметру d диспергатора составляет 1,15-1,4. Отношение высоты h диспергатора к его диаметру d составляет 1,5-7.

Пневматический азратор работает следующим образом.

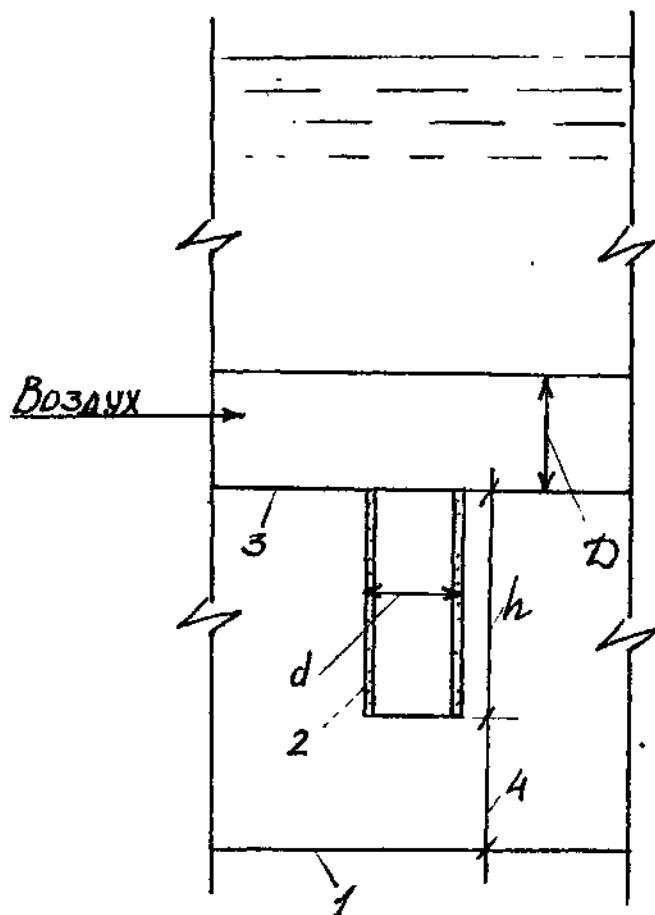
Воздуховод 3, диспергатор 2 установлены в азротенке 1. Сжатый воздух по воздуховоду 3 поступает в диспергатор 2. Проходя через пористые стенки диспергатора 2, сжатый воздух попадает в жидкость азротенка 1 в виде мелких пузырьков, которые поднимаются вертикально вверх. Воздуховод 3 отклоняет пузырьки воздуха в сторону и позволяет получить увеличенную

поверхность газожидкостного контакта, т.е. высокий эффект массопередачи кислорода.

В ходе работы пневматического азратора возможно зарастание пор диспергатора, в результате чего воздух в виде крупных пузырей начинает поступать через придонную щель 4, что является визуальным наблюдаемым сигналом для перевода пневматического азратора в режим регенерации, как и в прототипе.

Кроме того, щель 4 позволяет предотвратить разрушение пневматического азратора в случаях сбоя в работе системы подачи сжатого воздуха, что ведет к гидравлическому удару. В случае внезапной подачи сжатого воздуха последний может выйти через щель 4 и не разрушить конструкцию.

Приведенная конструкция может быть изготовлена в виде системы для азрации, т.е. состоять из нескольких диспергаторов, подсоединенных к воздуховоду. Количество диспергаторов определяется объемом и степенью загрязнения сточных вод.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Самборська

Замовлення 4202

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15801 (13) C1
(51) C 02 F 3/20ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ АЕРАТОР

1

(21) 93006362
(22) 05.10.93
(24) 30.06.97
(46) 30.06.97. Бюл. № 3
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 1703630, кл. C 02 F 7/00, 1989.
2. Авторское свидетельство СССР № 1673536, кл. C 02 F 3/20, 1989 (прототип).
(72) Костенко Володимир Федосійович, Кармазін Олександр Михайлович, Приходько Сергій Володимирович
(73) Товариство з обмеженою відповідальністю науково-технічна фірма "Полісток" (UA)

2

(57) Пневматический аэратор, содержащий диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздухопроводу верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном аэротенка и нижней открытой торцевой частью диспергатора, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что воздухопровод выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора, при этом отношение диаметра воздухопровода к диаметру диспергатора составляет 1,15-1,4, а отношение высоты диспергатора к его диаметру составляет 1,5-7.

Изобретение относится к устройствам для пневматической аэрации жидкостей и может быть использовано, в частности, при очистке сточных вод в аэрационных сооружениях.

Известен пневматический аэратор с улучшенным массообменом за счет повышения эффективности массопередачи при движении пузырька воздуха вверх [1].

Известный пневматический аэратор содержит воздухопровод и вертикальную фильтросную трубку, охватываемую снаружи воздухонепроницаемым корпусом. Вертикальная фильтросная трубка выполнена с открытыми концами. Воздухонепроницаемый корпус соединен с воздухопроводом, при этом отношение высоты воздухонепроницаемого корпуса к внутреннему диаметру вертикальной фильтросной трубки составляет 0,8-1,2.

Такая конструкция пневматического аэратора позволяет улучшить массообмен путем введения дополнительного элемента - воздухонепроницаемого корпуса, что усложняет конструкцию.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является пневматический аэратор для очистки бытовых и производственных сточных вод [2].

Известный аэратор, установленный в аэротенке, содержит диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздухопроводу верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном аэротенка и нижней торцевой частью диспергатора, выполненной открытой. Внутренняя часть диспергатора выполнена конической, расширяющейся книзу. На внешней поверхности диспергатора расположены по меньшей мере два дефлектора в форме опрокинутых усеченных конусов с углом

(19) UA (11) 15801 (13) C1

между образующей конуса и его большим основанием $40-60^\circ$. Наружные диаметры опрокинутых конусов убывают по высоте диспергатора снизу вверх. Воздуховод выполнен гибким. Диспергатор имеет оголовок, в который введен соединительный патрубок, присоединенный к гибкому воздуховоду.

Потоки воздушных пузырьков, отрываясь с пористой внешней поверхности диспергатора, поднимаются вертикально вверх, а затем, доходя до вышерасположенного дефлектора и скользя вдоль его наклонной поверхности, отклоняются в сторону, после чего поднимаются к рабочей поверхности жидкости в азротенке в виде факела, зона действия которого увеличена в несколько раз по сравнению со случаем работы в отсутствие дефлекторов. Подобное увеличение поверхности газожидкостного контакта увеличивает эффект массопередачи кислорода.

Однако увеличение эффекта массопередачи кислорода в приведенной конструкции достигнуто за счет введения дополнительных элементов, что усложняет конструкцию пневматического азратора.

Задачей настоящего технического решения является усовершенствование пневматического азратора, которое за счет использования нового соотношения его основных конструктивных элементов, позволило бы увеличить поверхность газожидкостного контакта, что приводит к увеличению эффекта массопередачи кислорода при достаточно простой и механически прочной его конструкции.

Для этого в известном пневматическом азраторе, содержащем диспергатор в виде пористой трубы кольцевого сечения, подсоединенный к воздуховоду верхней торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели между дном азротенка и нижней открытой частью диспергатора, согласно изобретения воздуховод выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора. Отношение диаметра воздуховода к диаметру диспергатора составляет $1,15:1,4$. Отношение высоты диспергатора к его диаметру составляет $1,5:7$.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и техническим результатом заключается в следующем.

Выполнение воздуховода в виде горизонтального трубопровода и жесткое соединение его с верхней торцевой частью диспергатора при указанных отношении их диаметров $1,15:1,4$ и отношении высоты дис-

пергатора к его диаметру $1,5:7$ позволяет увеличить площадь газожидкостного контакта. Это обеспечивается тем, что воздушные пузырьки, отрываясь с пористой поверхности диспергатора, поднимаются вертикально вверх, доходя до вышерасположенного горизонтального трубопровода и, скользя вдоль его поверхности, отклоняются в сторону. После чего поднимаются к рабочей поверхности в азротенке в виде факела, зона которого увеличена. Таким образом происходит увеличение поверхности газожидкостного контакта, что приводит к увеличению эффекта массопередачи кислорода. При этом увеличение поверхности газожидкостного контакта происходит без использования дополнительных элементов в конструкции пневматического азратора.

Нижний предел отношения диаметра воздуховода D к диаметру диспергатора d определяется технологичностью изготовления, т.е. выполнение указанных диаметров при отношении $1,0$ влечет за собой сложность соединения воздуховода и диспергатора. Воздуховод в данном техническом решении служит дефлектором, т.е. чтобы получить увеличенную площадь газожидкостного контакта необходимо, чтобы диаметр воздуховода D был больше, чем диаметр диспергатора d .

В случаях, когда отношение диаметра воздуховода D к диаметру диспергатора d больше, чем указанный верхний предел отношения, снижается эффективность работы пневматического азратора. Это связано с тем, что весь подаваемый сжатый воздух не успевает проходить через пористые стенки диспергатора, а проходит, в основном, через придонную щель. Т.е. существенно снижается возможность получения мелких пузырьков воздуха.

Нижний предел отношения высоты диспергатора h к его диаметру d выбран из тех же соображений, что и верхний предел отношений диаметров D и d . Верхний предел отношения h к d определяется также эффективностью работы пневматического азратора. Т.е. в случаях, когда высота диспергатора h выбрана больше, чем в приведенном отношении, подаваемый сжатый воздух успевает пройти через пористые стенки диспергатора на высоту, указанную в отношении. А оставшаяся часть диспергатора не будет принимать участия в работе пневматического азратора.

На чертеже представлен общий вид пневматического азратора в разрезе.

Пневматический азратор, установленный в азротенке 1, содержит диспергатор 2, подсоединенный к воздуховоду 3 верхней

торцевой частью и установленный вертикально с образованием щели 4 между дном азротенка 1 и нижней открытой торцевой частью диспергатора 2. Диспергатор 2 выполнен в виде пористой трубы кольцевого сечения. Воздуховод 3 выполнен в виде горизонтального трубопровода и жестко соединен с верхней торцевой частью диспергатора 2. Отношение диаметра D воздуховода 3 к диаметру d диспергатора составляет 1,15-1,4. Отношение высоты h диспергатора к его диаметру d составляет 1,5-7.

Пневматический азратор работает следующим образом.

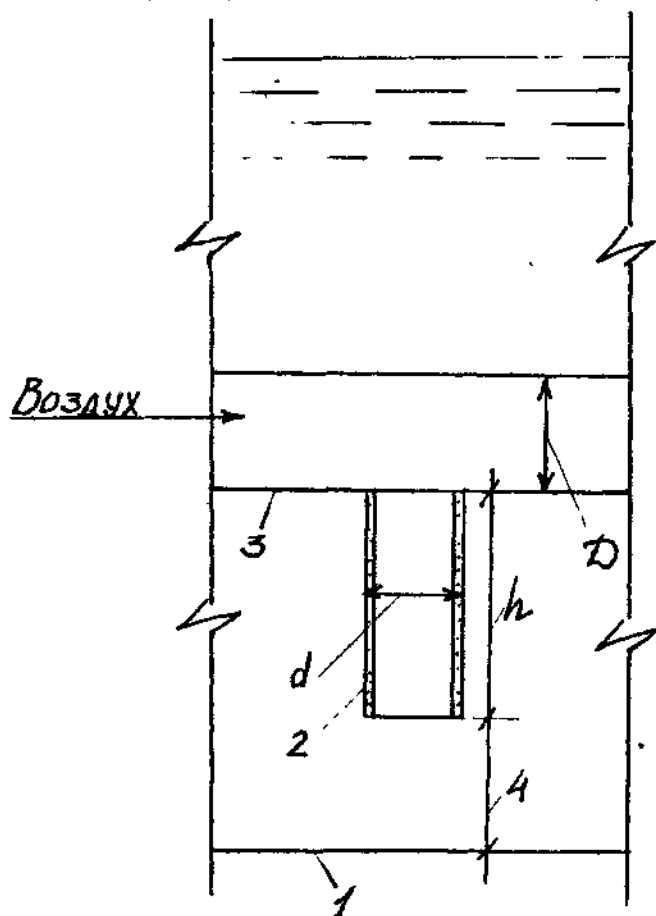
Воздуховод 3, диспергатор 2 установлены в азротенке 1. Сжатый воздух по воздуховоду 3 поступает в диспергатор 2. Проходя через пористые стенки диспергатора 2, сжатый воздух попадает в жидкость азротенка 1 в виде мелких пузырьков, которые поднимаются вертикально вверх. Воздуховод 3 отклоняет пузырьки воздуха в сторону и позволяет получить увеличенную

поверхность газожидкостного контакта, т.е. высокий эффект массопередачи кислорода.

В ходе работы пневматического азратора возможно зарастание пор диспергатора, в результате чего воздух в виде крупных пузырей начинает поступать через придонную щель 4, что является визуальным наблюдаемым сигналом для перевода пневматического азратора в режим регенерации, как и в прототипе.

Кроме того, щель 4 позволяет предотвратить разрушение пневматического азратора в случаях сбоя в работе системы подачи сжатого воздуха, что ведет к гидравлическому удару. В случае внезапной подачи сжатого воздуха последний может выйти через щель 4 и не разрушить конструкцию.

Приведенная конструкция может быть изготовлена в виде системы для аэрации, т.е. состоять из нескольких диспергаторов, подсоединенных к воздуховоду. Количество диспергаторов определяется объемом и степенью загрязнения сточных вод.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Самборська

Замовлення 4202

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

