



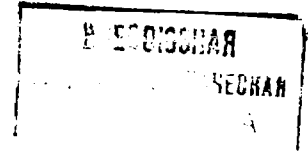
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1527188 A1

(51)4 С 02 F 3/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

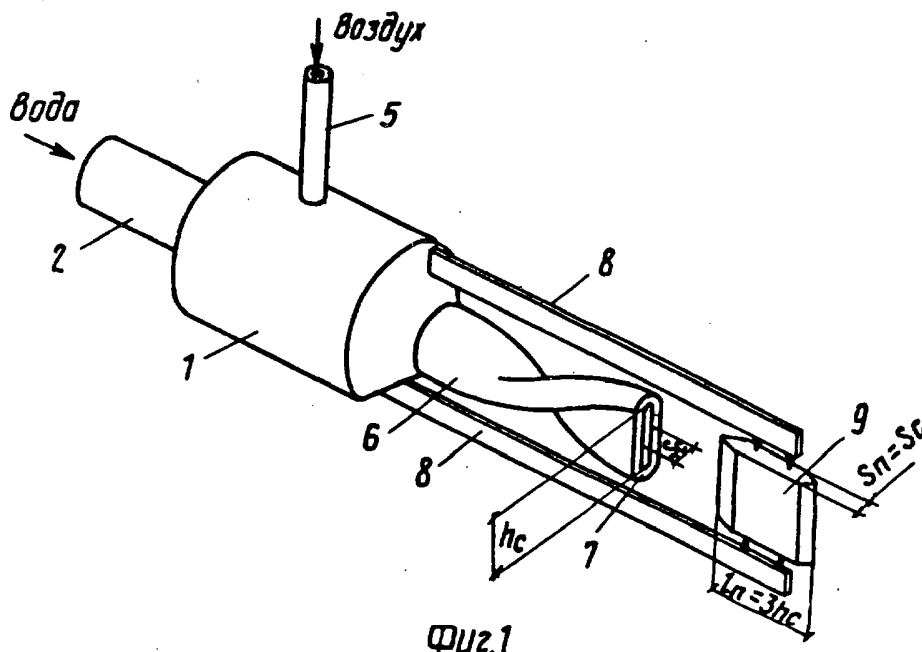
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4321328/31-26
(22) 03.08.87
(46) 07.12.89. Бюл. № 45
(71) Брестский инженерно-строитель-
ный институт
(72) И.Ф. Шаповал, В.В. Мутовкин,
Е.П. Якубовский и В.И. Чижов
(53) 628.356(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 814890, кл. С 02 F 3/20, 1978.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АЭРАЦИИ ЖИДКОСТИ
(57) Изобретение относится к области
очистки сточных вод, в частности к
устройствам для аэрации жидкости.
Цель изобретения - повышение эффек-
тивности аэрации и интенсификация пе-
ремешивания аэрируемой жидкости.

Устройство для аэрации жидкости со-
держит эжектор 1 с камерой смешения,
рассекатель водовоздушного потока,
напорный и воздухозаборный трубопро-
воды 2 и 5. Новым в устройстве явля-
ется выполнение камеры смешения в
виде плоскоцилиндрического насадка 6,
изготовленного из отрезка витой трубы
входное сечение которого имеет форму
круга, а выходное является щелевым
соплом 7, соосно которому закреплена
упругая пластина-резонатор 9 с заост-
ренными узкими краями. При этом тол-
щина и ширина пластины-резонатора
равны толщине и ширине выходного щеле-
вого сопла камеры смешения, а длина
пластины-резонатора в 3 раза больше
ее ширины. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



(19) SU (11) 1527188 A1

Изобретение относится к устройствам для аэрации жидкости и может быть использовано при биологической очистке бытовых и производственных сточных вод, а также для насыщения жидкости газом в различных процессах химической технологии.

Целью изобретения является повышение эффективности аэрации и интенсификация перемешивания аэрируемой жидкости.

На фиг. 1 показано устройство, общий вид; на фиг. 2 - то же, продольный разрез.

Устройство для аэрации жидкости содержит эжектор 1, имеющий напорный трубопровод 2 аэрируемой жидкости с соплом 3, расположенный в приемной камере 4. В верхней части приемной камеры установлен воздухозаборный трубопровод 5. За приемной камерой 4 расположена камера смешения в виде плоскоцилиндрического витого насадка 6 с выходным щелевым соплом 7. Соосно щелевому соплу 7 на кронштейнах 8 установлена упругая пластина-резонатор 9, для создания ультразвукового поля максимальной интенсивности пластина-резонатор должна иметь ширину, не превышающую половины длины волны продольных колебаний, что и составляет для колебаний с тремя полуволнами $\lambda/2$ (λ - длина изгибающей волны) $1/3$ длины пластины резонатора, равной трем половинам длины волны продольных колебаний $\lambda/2$. Таким образом, ширина пластины-резонатора должна быть равна $1/3 l$, где l - длина пластины-резонатора, т.е. длина пластины-резонатора должна быть в 3 раза больше ее ширины. По полученному значению ширины пластины-резонатора следует подбирать и соответствующую ширину выходного щелевого сопла с тем, чтобы для создания интенсивной ультразвуковой волны вся поверхность пластины-резонатора обтекалась плоской струей жидкости. При значении ширины выходного щелевого сопла меньше, чем ширина пластины-резонатора, поверхность пластины обтекается плоской струей не полностью, что снижает эффективность преобразования кинетической энергии струи в энергию ультразвукового поля, создающего гидродинамическую кавитацию. При значении ширины выходного сопла больше, чем ширина пластины-резонатора, происходит непро-

изводительное увеличение расхода аэрируемой жидкости через щелевое сопло, увеличиваются тем самым энергозатраты без всякого выигрыша в эффективности аэрации жидкости.

Толщина выходного щелевого сопла принимается равной толщине пластины-резонатора, т.е. площадь поперечного сечения пластины-резонатора равна площади поперечного сечения плоской струи, что гарантирует возникновение турбулентных завихрений и образованию пульсирующих турбулентных вихрей, вызывающих автоколебания в любой точке плоской струи жидкости при набегании плоской струи из щелевого сопла на край пластины-резонатора.

Кроме этого, при равенстве толщины и ширины выходного сопла толщине и ширине пластины-резонатора упрощается технология и повышается точность и качество изготовления выходного щелевого сопла, которое получается в результате его обжимки и формовки на готовой пластине-резонаторе.

Поперечное сечение камеры 6 смешения уменьшается, изменяя свою форму от круглой на входе до прямоугольной (щелевидной) на выходе, а внутренняя ее поверхность образована отрезком витой трубы.

Устройство для аэрации жидкости работает следующим образом.

При подаче насосом аэрируемой жидкости в эжектор через напорный трубопровод 2 и сопло 3 в приемной камере 4 благодаря высокой скорости движения жидкости на выходе из сопла 3 образуется зона пониженного давления, под действием которой воздух интенсивно эжектируется по трубе 5 и, увлекаемый струей воды, смешивается с ней.

Образовавшаяся воздушная смесь поступает в камеру 6 смешения, выполненную в виде плоскоцилиндрического витого насадка, водовоздушный поток в ней разгоняется, увеличивая скорость своего движения и, обтекая внутренние стенки камеры, закручивается вокруг ее оси. Это приводит к интенсивному перемешиванию наружных и внутренних слоев водовоздушного потока, взаимному насыщению их пузырьками воздуха, турбулизации и дополнительному диспергированию мелких пузырьков воздуха. При этом пузырьки воздуха дополнительно диспергируются и перемешиваются с жидкостью, насыщая ее кислоро-

дом. В камере 6 смешения благодаря изменению формы поперечного сечения от круглой до щелевидной на выходе водовоздушный поток приобретает большую кинетическую энергию и при выходе из щелевого сопла 7 формируется в высокоскоростную затопленную плоскую водовоздушную струю, которая попадает на острый край упругой пластины-резонатора 9. Образовавшаяся на выходе из камеры смешения плоская водовоздушная струя разбивается этим краем так, что с обеих сторон пластины-резонатора поочередно возникают турбулентные вихри. Вихри в области их образования вызывают периодические изменения давления, которые распространяются по жидкости в виде упругой волны и, достигнув основания водовоздушной струи сопла 7, воздействуют на саму струю. Это приводит к тому, что в системе струя - край пластины - резонатора возникает положительная обратная связь и автоколебания, вызывающие пульсацию водовоздушной струи, которая, в свою очередь, вызывает интенсивную пульсацию давления и скорости водовоздушной смеси в витом насадке камеры 6 смешения, что увеличивает эффективность диспергирования воздушных пузырьков и количество воздуха, поступающего в жидкость, улучшая условия насыщения жидкости кислородом.

Кроме этого, пульсация водовоздушной струи возбуждает вынужденные интенсивные изгибные колебания упругой пластины-резонатора 9, которая выполняет роль резонатора, усиливающего автоколебания водовоздушной струи. При этом амплитуда колебаний пластины-резонатора 9 резко возрастает, что приводит к образованию в жидкости интенсивной ультразвуковой волны, которая вызывает гидродинамическую кавитацию. В результате гидродинамической кавитации в жидкости образуются мельчайшие кавитационные пузырьки, заполненные газом и паром, что приводит к дополнительному и существенному газонасыщению аэрируемой жидкости.

При захлопывании кавитационных пузырьков возникают большие давления, порождающие в жидкости ударные волны, вызывающие интенсивное диспергиру-

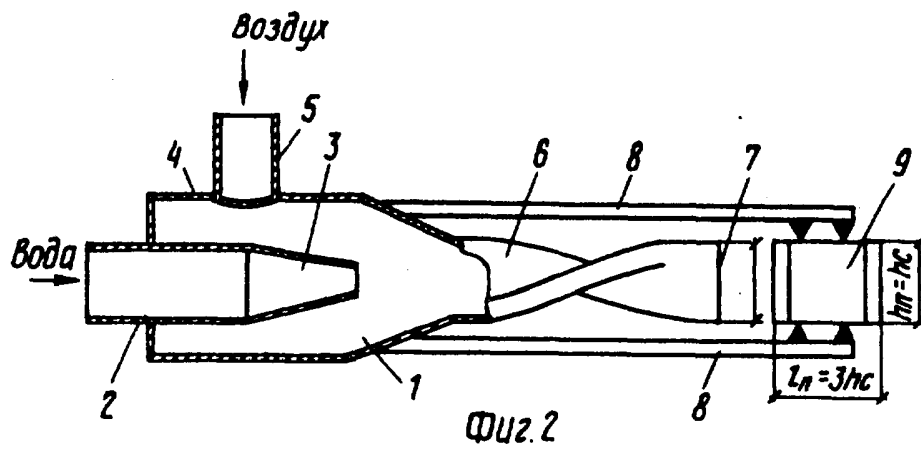
щее и перемешивающее воздействие на водовоздушную смесь. Водовоздушный поток, выходящий из щелевого сопла 7, попадает в образовавшуюся возле пластины-резонатора зону гидродинамической кавитации, где происходит дополнительное диспергирование водовоздушной смеси, с образованием мельчайших пузырьков воздуха, размеры которых значительно меньше пузырьков, образующихся в камере смешения, благодаря чему повышается межфазная поверхность, увеличивается степень насыщения воздухом аэрируемой жидкости, т.е. повышается эффективность аэрации. Кроме того, увеличивается зона насыщения воздухом и осуществляется интенсивное перемешивание аэрируемой жидкости в удаленных от аэратора зонах.

Применение предлагаемого устройства для аэрации жидкости позволяет повысить эффективность аэрации и перемешивания аэрируемой жидкости за счет интенсивного процесса диспергирования воздуха в витой камере смешения и в создании зоне гидротермической кавитации, а также за счет дополнительного газонасыщения жидкости кавитационными пузырьками.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для аэрации жидкости, содержащее эжектор с камерой смешения, рассекатель водовоздушного потока, напорный и воздухозаборный трубопроводы, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности аэрации и интенсификации перемешивания аэрируемой жидкости, камера смешения выполнена в виде плоскоцилиндрического насадка из отрезка витой трубы, входная часть которого имеет круглое сечение и подсоединена к эжектору, а выходная часть имеет вид щелевого сопла, а рассекатель водовоздушного потока выполнен в виде упругой пластины-резонатора с заостренными узкими краями.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что толщина и ширина пластины-резонатора равны толщине и ширине выходного щелевого сопла камеры смешения, а длина в 3 раза больше ширины.



Редактор Н.Гунько Составитель Л.Суханова Техред Л.Сердюкова Корректор Л.Бескид

Заказ 7473/31 Тираж 828 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101