



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4853828/26
(22) 23.07.90
(46) 15.01.93. Бюл. № 2
(71) Белорусский политехнический институт

(72) Д.А.Козлов
(56) Дерягин Б.В. и др. Микрофлотация, М.: Химия, 1986, с.90-91.

(54) СПОСОБ БЕЗНАПОРНОЙ МИКРОФЛОТАЦИИ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Использование: очистка сточных и промышленных вод, флотация материалов. Сущность изобретения: способ безнапорной микрофлотации включает приготовление газожидкостной смеси эжектированием газа в жидкость с последующим разделением смеси. Подвод газа к границе эжектирующей струи осуществляют микропорциями или в виде отдельных микропузырьков. Микропорции газа получают путем прерывистой

2

подачи или микрофилтрования газа. Микропузырьки газа получают за счет предварительного диспергирования газа в жидкости или путем электролиза воды. Установка для осуществления способа содержит насос для подачи обрабатываемой жидкости, фильтр грубой очистки, струйный насос и флотатор, а также средство для получения микропузырьков газа. Средство для получения микропузырьков выполнено в виде пористой вставки, размещенной в камере струйного насоса, и фильтра, размещенного на патрубке подсоса воздуха. Средство для получения микропузырьков газа выполнено в виде водовоздушного эжектора, выход которого соединен с камерой смещения струйного насоса, а вход с выходом струйного насоса. Средство для получения микропузырьков выполнено в виде проточного электролизера, в корпусе которого размещен струйный насос. 3 ил.

Изобретение относится к флотационной технике и может быть использовано при очистке сточных и промышленных вод, а также при флотации различных материалов. Наиболее близким является способ безнапорной микрофлотации, осуществляемой в устройстве включающем насос, фильтр грубой очистки, флотатор, струйный насос, подсысывающий воздух в обрабатываемую жидкость. Кроме того при безнапорной флотации могут быть получены высокие концентрации, тогда как при напорной и вакуумной флотации степень газонасыщения жидкости

ограничена растворимостью газа при данном давлении и концентрацией реагентов при химической флотации.

Недостатком способа и устройства безнапорной флотации является невозможность получать мелкие пузырьки (<200 мкм) и обеспечить высокое качество флотации за счет выноса мелких частиц, которые наиболее эффективно удаляются пузырьками такого же размера.

Целью изобретения является повышение эффективности флотации.

Для достижения поставленной цели осуществляют подвод газа к границе эжектирующей струи жидкости в виде микропузырьков.

Эжектирующая струя жидкости движется с высокой скоростью, при которой интенсивно протекает процесс турбулентного перемешивания, сопровождаемый дроблением подсосываемого газа. Обычно скорость эжектирующей струи равняется 15–50 м/с и при этом подсосываемый газ дробится на пузырьки крупностью 200–800 мкм. При скорости меньше 15 м/с пузырьки образуются больше 800 мкм, а величина создаваемого эжектирующей струей разрежения небольшая и может оказаться недостаточной. При увеличении скорости свыше 50 м/с степень турбулентного перемешивания увеличивается и пузырьки получают мельче, но резко возрастают энергозатраты, так как гидравлические потери здесь растут пропорционально квадрату скорости.

Осуществление подвода газа к границе эжектирующей струи жидкости в виде микропорций, позволяет при данной степени турбулентного перемешивания, определяемого величиной скорости эжектирующей струи, получать более мелкие пузырьки. Если объем подводимых порций газа составляет 1 мм^3 , то при скорости струи 15–50 м/с размер пузырьков, прошедших зону интенсивного турбулентного перемешивания при эжектировании равняется не 200–800 мкм, а 50–150 мкм. При уменьшении объема подводимых порций газа менее 1 мм^3 , можно получать мелкодисперсную газожидкостную смесь с микропузырьками крупностью до 20 мкм обычным эжектированием при скорости струи 15–50 м/с.

Подвод отдельных порций газа осуществляют путем прерывистой подачи или микрофильтрации газа, подводимого непосредственно к границе эжектирующей струи. Подводимый газ в отличие от обрабатываемой жидкости не содержит крупных включений, забивающих мелкие отверстия и микрофильтрация газа эффективно обеспечивает подвод малых порций его непосредственно к границе эжектирующей струи. Надёжность работы обеспечивается при условии очистки подсосываемого газа от пыли, что не представляет сложностей. Аналогичный эффект можно получить путем прерывистой подачи газа, осуществляемой с большей частотой. Прерывистую подачу газа осуществляют за счет перекрытия тракта всасываемого газа заслонкой, например, вращающейся от привода.

Подвод газа к границе эжектирующей струи жидкости можно осуществлять в виде пузырьков, диспергированных в той же жидкости. Так как концентрация газа в газожидкостных смесях, применяемых при флотации, не превышает 10%, то количество газа невелико и его первичное диспергирование в жидкости может быть осуществлено любым известным способом, например, эжектированием или механическим перемешиванием. При этом будет получена концентрированная газожидкостная смесь с пузырьками порядка 500 мкм, которая после интенсивного турбулентного перемешивания в эжектирующей струе той же жидкости дает газожидкостную смесь необходимой концентрации (до 10%) с размером микропузырьков до 20 мкм.

Аналогичный результат может быть достигнут, если в части жидкости, подводимой к эжектирующей струе, осуществляют электролиз воды. При электролизе воды на электродах образуются пузырьки, которые при эжектировании струй обрабатываемой жидкости дробятся до микропузырьков и перемешиваются с ней.

Таким образом, способ позволяет при минимальных энергозатратах генерировать микропузырьки (до 20 мкм), равномерно распределенные в обрабатываемой жидкости, что резко уменьшает коалесценцию пузырьков. Концентрация приготавливаемой газожидкостной смеси не имеет никаких принципиальных ограничений и может быть получена любой необходимой для флотации.

Способ по п. 1, 2 осуществляется в устройстве, отличающемся тем, что в газожидкостном эжекторе между рабочим соплом и камерой смешения установлена насадка со стенками из пористого материала, а приемная камера снабжена воздушным фильтром.

На фиг. 1 представлена установка снабженная средством для получения микропузырьков газа, выполненным в виде пористой вставки, размещенной в камере смешения струйного насоса и фильтра, размещенного на патрубке подсоса воздуха. Установка содержит насос 1, фильтр грубой очистки 2, струйный насос 3, флотатор 4. Струйный насос 3 состоит из рабочего сопла 5, приемной камеры 6, камеры смешения 7, диффузора 8. Между рабочим соплом 5 и камерой смешения 7 установлена насадка 9 с пористыми стенками, а приемная камера 6 снабжена воздушным фильтром 10.

Работает устройство следующим образом.

Обрабатываемая жидкость насосом 1 через фильтр грубой очистки 2 подается в струйный насос 3 и далее во флотатор 4.

Вытекающая из рабочего сопла 5 высокоскоростная эжектирующая струя обрабатываемой жидкости, двигаясь вдоль внутренних стенок 9, поступает в камеру 7. Под действием разряжения, создаваемого струей, воздух из приемной камеры 6 подсасывается в струю через поры в стенках насадки 9 отдельными порциями. После прохождения камеры смешения 7 и диффузора с интенсивным турбулентным перемешиванием получается однородная смесь обрабатываемой жидкости с микропузырьками воздуха. Во избежание забивания пор в стенках насадки 9, приемная камера 6 снабжена воздушным фильтром 10, очищающим воздух. После загрязнения фильтрующей поверхности она подвергается регенерации или заменяется на новую.

Способ по пп.1, 3 осуществляется в установке (фиг.3) отличающейся тем, что средство для получения микропузырьков выполнено в виде водовоздушного эжектора, выход которого соединен с камерой смешения струйного насоса, а вход с выходом струйного насоса. Установка содержит насос 1, фильтр грубой очистки 2, водовоздушный эжектор 3, флотатор 4, струйный насос 5. Приемная камера 6 струйного насоса 5 связана с выходом водовоздушного эжектора 3, а выход струйного насоса 5 сообщен с входом водовоздушного эжектора 3.

Работает устройство следующим образом.

Обрабатываемая жидкость насосом 1 через фильтр грубой очистки 2 подается в струйный насос 5 и далее во флотатор 4. Часть жидкости после выхода из струйного насоса 5 поступает в водовоздушный эжектор 3, где за счет разрежения подсасывается газ. Предварительно диспергированная в водовоздушном эжекторе 3 газожидкостная смесь подсасывается в приемную камеру 6 струйного насоса 5, где эжектирующая струя осуществляет дальнейшее дробление пузырьков и перемешивание с обрабатываемой жидкостью. После выхода из струйного насоса 5 небольшая часть обрабатываемой жидкости снова возвращается в водовоздушный эжектор 3, а основная часть поступает во флотатор 4, где обеспечивается высокое качество флотации за счет наличия необходимого количества микропузырьков, равномерно распределенных в массе обрабатываемой жидкости.

Соединение выхода водовоздушного эжектора 3 с приемной камерой 6 струйного насоса 5 снижает давление на выходе из водовоздушного эжектора 3, а сообщение его входа с выходом из струйного насоса 5 уменьшает давление перед водовоздушным

эжектором 3. В итоге, перепад давлений необходимый для обеспечения подсоса газа в водовоздушной эжектор уменьшается, для его обеспечения не требуется малые сечения рабочего сопла, что снижает опасность забивания водовоздушного эжектора 3 флотируемыми частицами и обеспечивает его надежную работу. Кроме того энергозатраты на предварительное диспергирование газожидкостной смеси сводятся при этом к минимуму, а позволяют получить на выходе из струйного насоса газожидкостную смесь, содержащую необходимое для качественной флотации количество микропузырьков.

Способ по пп.1, 4 осуществляется в установке (фиг.3), отличающейся тем, что средство для получения микропузырьков выполнено в виде проточного электролизера, в корпусе которого размещен струйный насос. Установка содержит насос 1, фильтр грубой очистки 2, флотатор 4, струйный насос 5 с приемной камерой 6, корпус 12, муфту 13.

Корпус 12 и струйный насос 5 изготовлены из электропроводного материала и соединены с электроисточником таким образом, что пространство между ними образует проточный электролизер, сообщенный с приемной камерой 6. Муфта 13 выполнена из диэлектрического материала.

Работает устройство следующим образом. Обрабатываемая жидкость перед подачей во флотатор 4 пропускается через предлагаемое устройство, при этом периферийные слои, двигаясь в пространстве между корпусом 12 и струйным насосом 5, подвергаются электролизу.

При электролизе вода разлагается на водород и кислород, образующие в потоке микропузырьки. Полученная газожидкостная смесь за счет разрежения, возникающего в струйном насосе 5, поступает в его приемную камеру 6. В струйном насосе 5 происходит дробление пузырьков и перемешивание с обрабатываемой жидкостью, центральные слои которой движутся через рабочее сопло струйного насоса 5, создавая эжектирующую струю. Тем самым обеспечивается получение высококачественной смеси обрабатываемой жидкости с микропузырьками и повышение качества флотации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ безнапорной микрофлотации, включающий приготовление газожидкостной смеси эжектированием газа в жидкость с последующим разделением смеси, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения эффективности флотации, подвод газа к гра-

нице эжектирующей струи жидкости осуществляют микропорциями или в виде отдельных микропузырьков.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что микропорции газа получают путем прерывистой подачи или микрофилترования газа.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что микропузырьки газа получают за счет предварительного диспергирования газа в жидкости.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что микропузырьки газа получают путем электролиза воды.

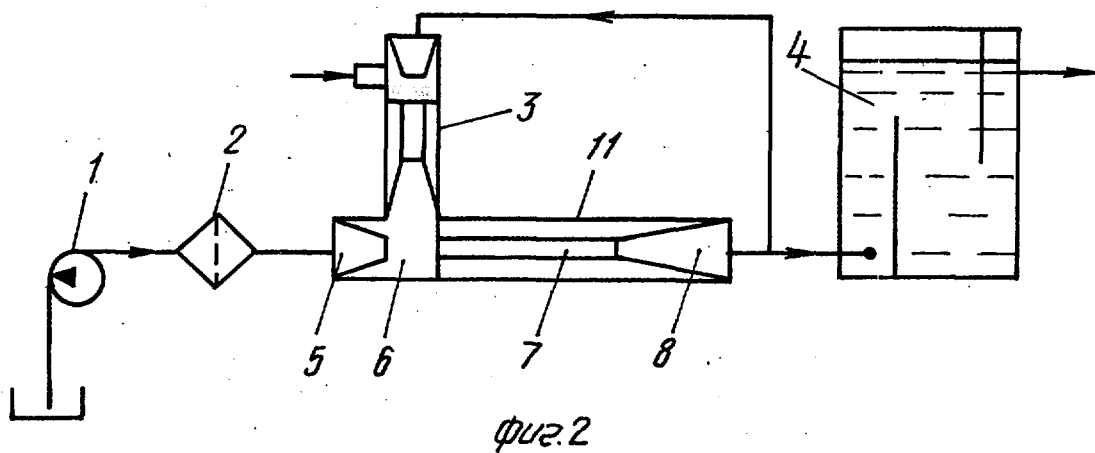
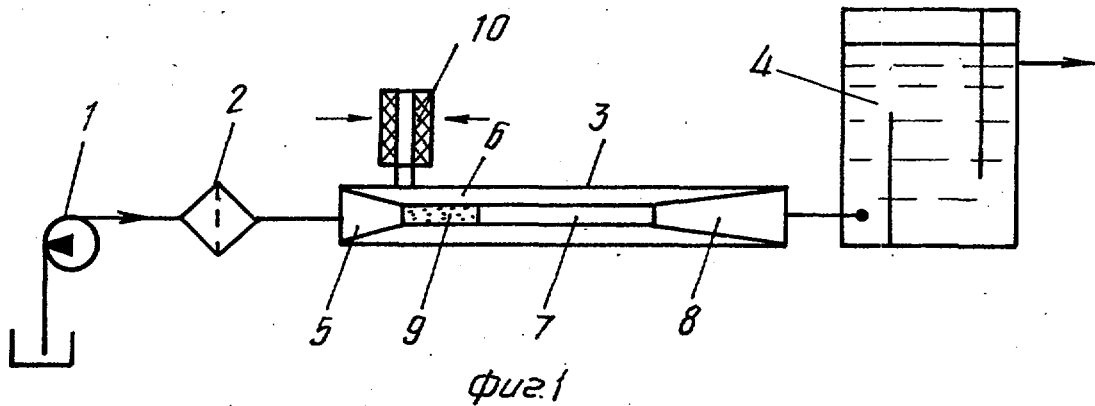
5. Установка для безнапорной микрофлотации, содержащая насос, фильтр грубой очистки, струйный насос и флотатор, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности флотации, она снабже-

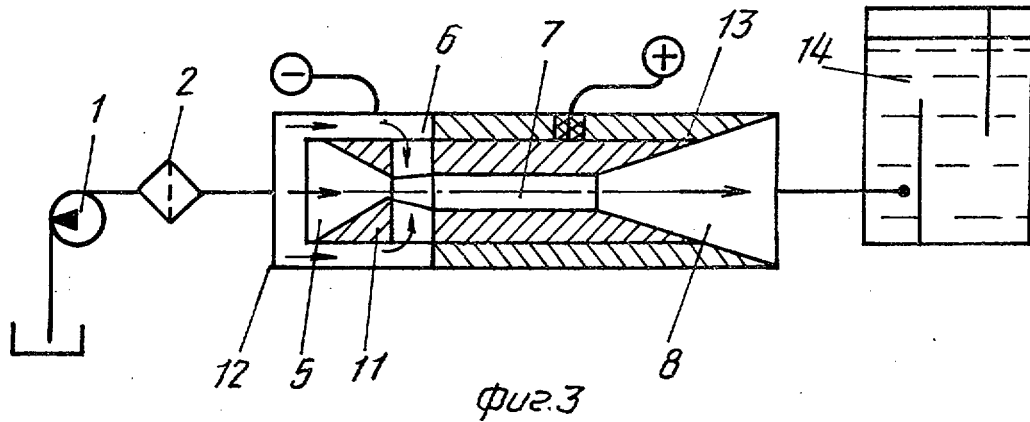
на средством для получения микропузырьков газа.

6. Установка по п.5, отличающаяся тем, что средство для получения микропузырьков выполнено в виде пористой вставки, размещенной в камере смешения струйного насоса, и фильтра, размещенного на патрубке подсоса воздуха.

7. Установка по п.5, отличающаяся тем, что средство для получения микропузырьков выполнено в виде водовоздушного эжектора, выход которого соединен с камерой смешения струйного насоса, а вход — с выходом струйного насоса.

8. Установка по п.5, отличающаяся тем, что средство для получения микропузырьков выполнено в виде проточного электролизера, в корпусе которого размещен струйный насос.





20

25

30

35

40

45

50

Редактор Составитель Н. Боярчук
 Техред М.Моргентал
 Корректор С. Пекарь

Заказ 45 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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