

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **13528**

(13) **U**

(45) **2024.08.05**

(51) МПК

C 02F 3/20 (2023.01)

B 03D 1/24 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АЭРАЦИИ ЖИДКОСТИ

(21) Номер заявки: u 20240091

(22) 2024.04.18

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный техни-
ческий университет" (ВУ)

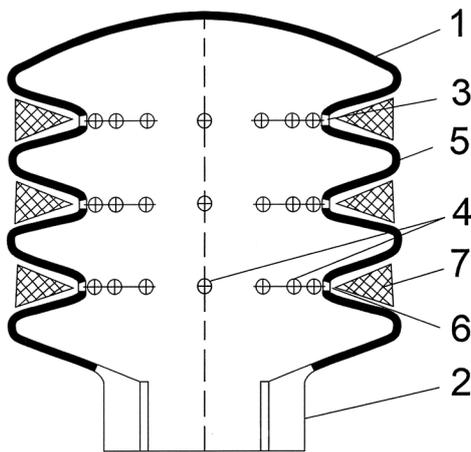
(72) Авторы: Волчек Александр Алексан-
дрович; Дмухайло Евгений Иванович;
Усс Наталья Викторовна; Белов Сер-
гей Григорьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

1. Устройство для аэрации жидкости, включающее корпус в виде гофрированного сильфона с отверстиями во внутренних гофрах и расположенными внутри них кольцевыми эластичными элементами, **отличающееся** тем, что кольцевые эластичные элементы выполнены с поперечным сечением в виде треугольника, наименьший острый угол которого обращен к оси отверстий с зазором.

2. Устройство для аэрации жидкости по п. 1, **отличающееся** тем, что кольцевые эластичные элементы выполнены из полимерного градиентного материала.



(56)

1. ХУДЕНКО В.М. Аэраторы для очистки сточных вод. Москва: Стройиздат, 1973, с. 43 (аналог).

2. SU 1462714 (прототип).

3. РЕХТЕН А.В. Струйная техника. Москва: Машиностроение, 1998, с. 128-129.

ВУ 13528 U 2024.08.05

Полезная модель относится к устройствам для пневматической аэрации жидкостей и может быть использована при флотационном разделении полезных ископаемых, очистке природных и сточных вод, а также в процессах микробиологического компостирования отходов промышленного, сельскохозяйственного или коммунального происхождения.

Известен пневматический аэратор [1], представляющий собой круглую металлическую пластину-тарелку, скользящую по направляющим болтам. Тарелка свободно лежит в седлообразном корпусе. Под давлением воздуха тарелка поднимается, образуя кольцевое пространство, через которое воздух поступает в окружающую среду.

Недостатком этого аэратора является то, что он работает надежно только в режиме среднепузырчатой аэрации при величине кольцевой щели 5-10 мм, что приводит к увеличению диаметров образующихся пузырьков воздуха и в конечном итоге к снижению эффективности аэрации, обусловленной временем контакта жидкости с воздухом и величиной межфазной площади контакта.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является устройство для аэрации жидкости, содержащее корпус в виде сильфона с отверстиями во внутренних гофрах, снабженных эластичными кольцевидными элементами с поперечным сечением в виде трапеции [2].

Недостатком прототипа являются потери на удар струй воздуха о передние стенки кольцевых трапециевидных эластичных элементов, что снижает скорость истечения воздуха, а значит, степень его диспергирования на более мелкие пузырьки.

Отсутствие вибрационного воздействия на эластичные элементы не позволяет интенсифицировать процесс аэрации за счет истечения воздуха в импульсном режиме, характеризующемся высоким значением массопереноса кислорода и энергоэффективностью, превосходящим режим непрерывной аэрации.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, заключается в повышении эффективности аэрации за счет наложения на эластичные кольцевые элементы гармонических колебаний, интенсифицирующих процесс массопереноса газа в жидкость.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для аэрации жидкости, включающем корпус в виде гофрированного сильфона с отверстиями во внутренних гофрах и расположенными внутри них кольцевыми эластичными элементами, кольцевые эластичные элементы выполнены с поперечным сечением в виде треугольника, наименьший острый угол которого обращен к оси отверстий с зазором; эластичные кольцевые элементы выполнены из полимерного градиентного материала.

Предлагаемая полезная модель поясняется фигурой, на которой изображен продольный разрез устройства для аэрации жидкости. Обозначения: 1 - сильфон, 2 - штуцер, 3 - внутренние гофры, 4 - отверстия, 5 - внешние гофры, 6 - зазор, 7 - кольцевые эластичные элементы с поперечным сечением в виде треугольника.

Полезная модель состоит из корпуса в виде гофрированного сильфона 1 со штуцером 2. Во внутренних гофрах 3 сильфона 1 выполнены отверстия 4, а снаружи корпуса между внешними гофрами 5 установлены кольцевые эластичные элементы 7 с поперечным сечением в виде треугольника, наименьший острый угол которого обращен к оси отверстий 4 с зазором 6.

Устройство работает следующим образом.

Сжатый воздух через штуцер 2 поступает в сильфон 1. Под давлением сжатого воздуха расстояние между внутренними гофрами 3 и внешними гофрами 5 сильфона 1 увеличивается, и воздух через отверстия 4 и зазор 6 в виде тонких кольцевидных струй с большой скоростью обтекает кольцевые эластичные элементы 7 с поперечным сечением в виде треугольника. При этом воздух (газ) диспергируется на мелкие пузырьки за счет турбулентных пульсаций волнового пограничного слоя и возникают автоколебания кольце-

ВУ 13528 U 2024.08.05

вых эластичных элементов перпендикулярно направлению распространению воздушных струй [3]. Процесс повторяется периодически согласно уравнению:

$$f = 0,466(h-40)(1/h-0,07),$$

где f - частота колебаний, Гц; скорость на выходе из отверстия, см/с; h - расстояние между отверстием и острием кольцевого эластичного элемента, см.

Кольцевые эластичные элементы 7 с поперечным сечением в виде треугольника выполнены из градиентного полимерного материала, обладающего высокой прочностью, эластичностью, износостойкостью, что позволяет интенсифицировать процесс массопередачи кислорода, превосходящий на 20-24 % в сравнении с непрерывной аэрацией, и снизить электропотребление на очистных сооружениях канализации.