

Изобретение относится к области очистки сточных вод методом озонирования и может быть использовано при окислении труднорастворимых компонентов в воде, в также в различных технологических процессах в химической, нефтехимической и других отраслях промышленности.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является гидродинамический навигационный реактор, содержащий проточную камеру с установленным в ней кавитирующим элементом с патрубком подвода газа и диффузор [1].

Причинами, препятствующими интенсификации процесса растворения труднорастворимых токсичных газов, являются малая поверхность контакта фаз "газ-жидкость", унос непрореагировавшей части газа, что приводит к дополнительным затратам энергии на обработку и загрязнению атмосферы.

В основу изобретения поставлена задача совершенствования кавитационного реактора путем постоянного обновления поверхности контакта фаз "газ-жидкость" и дробления каплями обрабатываемого потока, чем обеспечивается образование мелкодисперсного поля газовых пузырьков и за счет этого ускоряются массообменные реакции и интенсифицируется процесс растворения труднорастворимых токсичных газов.

Поставленная задача решается тем, что кавитационный реактор, содержащий проточную камеру с установленным в ней кавитирующим элементом с патрубком подвода газа и диффузор, согласно изобретению, снабжен дополнительной проточной камерой с установленным в ней дополнительным кавитирующим элементом, выполненным в виде перфорированного диска, и дополнительным диффузором, при этом дополнительная проточная камера установлена за основным диффузором, площадь выходного сечения которого равна площади проходного сечения дополнительной проточной камеры.

Изобретение поясняется чертежом, где изображено;

на фиг. 1 - продольный разрез реактора, на фиг. 2 - вид со стороны дополнительного диффузора.

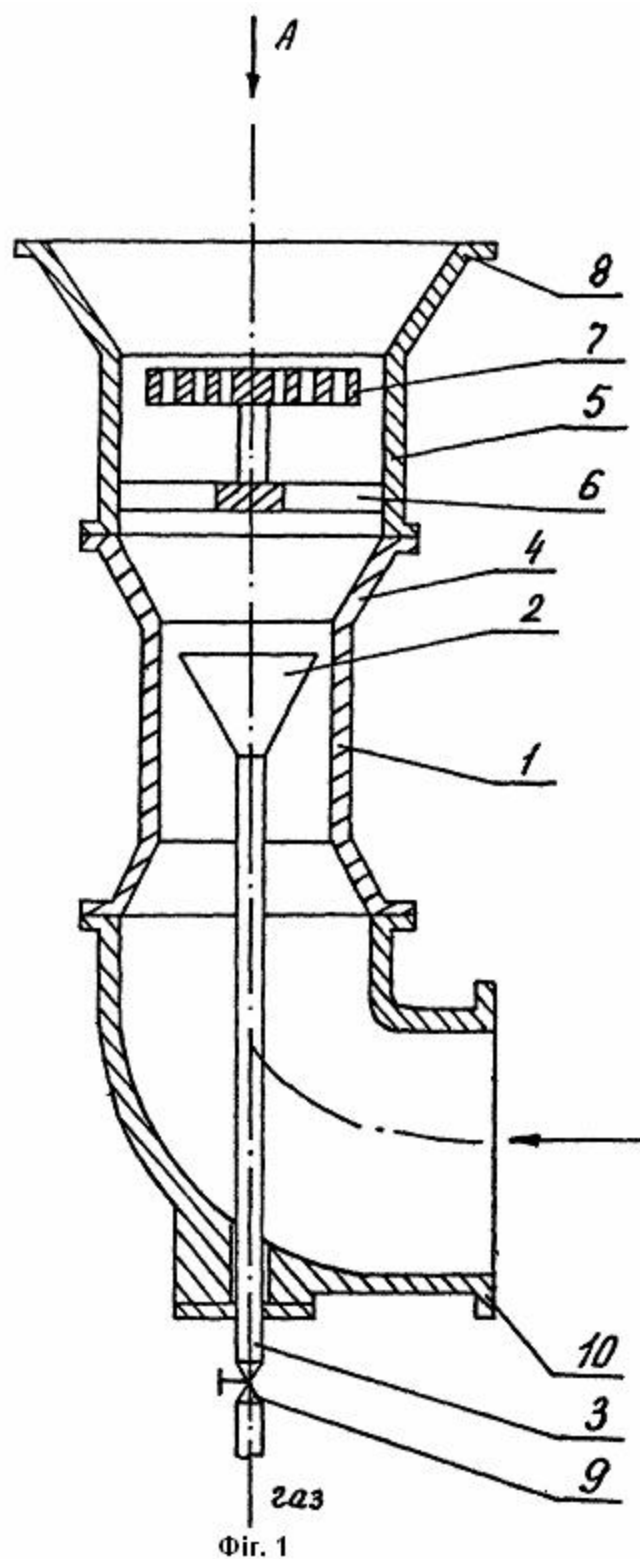
Кавитационный реактор состоит из проточной камеры 1, в которой установлен кавитирующий элемент 2, связанный с патрубком подвода газа 3. На выходе из проточной камеры 1 находится диффузор 4, за которым по ходу потока размещена дополнительная проточная камера 5. В дополнительной проточной камере 5 установлен, например, на ступице 6, дополнительный кавитирующий элемент 7, выполненный в виде перфорированного диска. При этом, площадь выходного сечения диффузора 4 совпадает с площадью проходного сечения дополнительной проточной камеры 5. На выходе из дополнительной проточной камеры 5 размещен дополнительный диффузор 8. Для подвода и дозирования реагирующего газа служит устройство 9. Патрубок 10 служит для подвода обрабатываемой среды в реактор.

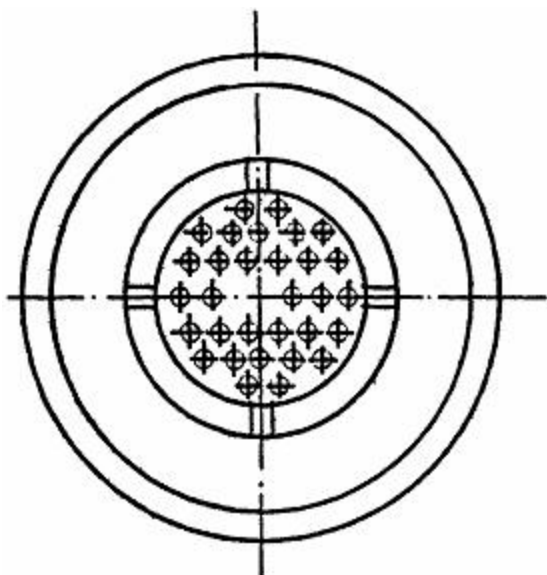
Кавитационный реактор работает следующим образом.

Обрабатываемая среда через патрубок 10 поступает в проточную камеру 1 с установленным в ней кавитирующим элементом 2, связанным с патрубком подвода реагирующего газа 3 и источником газа. При обтекании потоком среды кавитирующего элемента 2 за ним образуется вакуумная присоединенная каверна, в полость которой принудительно или за счет всасывания через патрубок 3 подается реагирующий газ. Кавитационная каверна в хвостовой части пульсирует, образуя поле газовых кавитационных пузырьков с размерами 50-300 мкм. Этим создается развитая поверхность контакта фаз "газ-жидкость", где протекает реакция массообмена. В процессе движения двухфазный поток поступает в диффузор 4, установленный за проточной камерой 1, где скорость снижается, и поток подвергается воздействию повышенного гидростатического давления. При этом газовые кавитационные пузырьки деформируются, начинают пульсировать, что приводит к разрушению диффузионных пограничных слоев на поверхности раздела фаз, а также циркуляции непрореагировавшего газа в объеме пузырька. Тем самым ускоряется протекание реакции массообмена с вовлечением в нее практически всего объема газа. Поток обрабатываемых компонентов далее поступает в дополнительную проточную камеру 5, площадью проходного сечения которой совпадает с площадью выходного сечения диффузора 4. При обтекании потоком, содержащим пузырьки с остатками непрореагировавшего газа, дополнительного кавитирующего элемента 7, размещенного в дополнительной проточной камере 5, за ним генерируется вторая вакуумная каверна. Вследствие резкого снижения давления газовые пузырьки разрушаются, а непрореагировавший газ выходит в полость каверны. Так как кавитирующий элемент 7 выполнен в виде перфорированного диска, часть потока через перфорацию поступает в полость каверны в виде струй, а газовые пузырьки, содержащиеся в них, мгновенно расширяются, распыляя струи в виде капель по всему объему каверны. Тем самым создается новая поверхность контакта фаз "газ-капли жидкости" и интенсифицируется протекание массообменной реакции. Кроме того, капли разрушаемых струй способствуют более интенсивному разрушению хвостовой части каверны, создавая условия для образования нового пузырькового поля с пузырьками меньших размеров. Остатки непрореагировавшего перераспределенного газа из каверны попадают в новые пузырьки, образующиеся за каверной, в результате чего снова происходит обновление поверхности контакта фаз, и остатки непрореагировавшего газа практически полностью вступают в реакцию. Далее поток обрабатываемой среды поступает в дополнительный диффузор 8, размещенный за дополнительной проточной камерой 5, где происходит процесс, аналогичный процессам, проходящим в основном диффузоре 4. При этом достигается полное протекание реакции в тех пузырьках, в которых еще осталось некоторое количество непрореагировавшего газа. Из дополнительного диффузора 8 отводится поток, в котором уже практически не содержится непрореагировавший газ.

Подача или дозирование газа в случае технологической необходимости осуществляется устройством 9.

Применение заявляемого технического решения при очистке сточных вод методом озонирования и, в частности, при окислении трудноокисляемых компонентов в воде, позволяет интенсифицировать процесс растворения труднорастворимых токсичных газов. При этом существенно снижаются или совсем исключаются дополнительные затраты энергии на растворение, и практически исключается возможность уноса потоком среды компонентов непрореагировавшего газа. Кроме того, кавитационный реактор может быть использован в различных технологических процессах в других отраслях промышленности, например, химической, нефтехимической.





Фиг. 2