

Изобретение относится к области очистки промышленных и бытовых вод и может быть использовано на предприятиях химической, нефте- и газоперерабатывающей, пищевой и других отраслей промышленности и в быту для адсорбционной очистки воды от органических примесей.

Существуют различные методы очистки воды от органических веществ, например, ректификация, дистилляция, биологическая очистка, однако они часто неэкономичны и малоэффективны. Одним из наиболее эффективных и доступных способов очистки вод от органических веществ является очистка сорбцией последних посредством твердых веществ - адсорбентов.

Так, в промышленности широкое распространение получил способ очистки сточных вод от органических примесей сорбцией органических веществ активированным углем с термической регенерацией последнего (Фишман Г.И. и др. // Химия, и технология воды. - 1987. - Т.9. - №2. - С.142 - 145). Недостатками данного способа являются: непроизводительные потери применяемого в качестве сорбента активированного угля при его термической регенерации и составляющие 5 - 10% за цикл, сложность восстановления сорбционной емкости активированного угля из-за его "отравления" рядом органических веществ, а также необходимость утилизации загрязненного конденсата регенерирующего пара.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому техническому решению является способ очистки воды от органических веществ, при котором очистку воды от органических веществ осуществляют резиной на основе кремнийорганического каучука, а регенерацию последнего проводят воздухом при температуре не ниже 80°C (Ас. СССР №1807007, кл. C02F1/28, 1993, Бюл. №13).

Однако данный способ не может быть использован для очистки воды от органических примесей при концентрациях последних, значительно превышающих предельно допустимые (ПДК).

В основу предлагаемого изобретения поставлена задача создания способа очистки воды от органических соединений, в котором сорбции последних резиной на основе кремнийорганического каучука предшествует испарение органических соединений через диффузионную мембрану из резины на основе кремнийорганического каучука, что обеспечивает удаление органических примесей при концентрациях последних, значительно превышающих ПДК, и, за счет этого, более глубокую очистку воды, что, помимо ощутимого экологического эффекта, позволит, при необходимости, повторно использовать очищенную воду.

Поставленная задача решается тем, что, согласно настоящему техническому решению, при данном способе очистки воды от органических соединений, включающем сорбцию последних резиной на основе кремнийорганического каучука и регенерацию сорбента, сорбции предшествует испарение органических соединений через диффузионную мембрану из резины на основе

кремнийорганического каучука.

Отличительными особенностями заявляемого технического решения являются: проведение предсорбционной обработки воды при ее очистке от органических соединений, включающей испарение последних через диффузионную мембрану, а также использование в качестве диффузионной мембраны резины на основе кремнийорганического каучука.

При контакте воды с диффузионной мембраной молекулы органических соединений, имеющие большую активность, сорбируются поверхностью мембраны, проникают через нее посредством молекулярной диффузии и испаряются с ее противоположной стороны. Образовавшиеся пары органики конденсируются и отводятся в сборник.

В результате такой предварительной обработки концентрация органических соединений в очищаемой воде существенно снижается, что позволяет не только значительно увеличить время до регенерации сорбента, но и гарантировать достижение значений ПДК при последующей сорбционной доочистке.

Технология способа состоит в следующем.

Очищаемую воду, содержащую органические вещества, при температуре окружающей среды или подогретую до 40 - 60°C подают на предварительную очистку в мембранный модуль, где происходит удаление части органических веществ в процессе испарения последних через диффузионную мембрану из резины на основе кремнийорганического каучука. После этого воду с пониженным (близким к ПДК) содержанием органических веществ пропускают через адсорбционный аппарат, заполненный сорбентом из резины на основе кремнийорганического каучука. В процессе контакта воды с сорбентом органические вещества сорбируются поверхностью резины и диффундируют в объем сорбента. Процесс очистки повторяется до достижения требуемой концентрации органических веществ в очищаемых водах.

Пример 1. 2000мл воды с общим содержанием органических веществ 62,9мг/л при температуре 25°C пропускают через адсорбционный аппарат, заполненный крошкой со средним диаметром 2мм из резины на основе кремнийорганического каучука. После сорбции воду анализируют на содержание органических веществ.

Пример 2. 2000мл воды с общим содержанием органических веществ 62,9мг/л подогревают до температуры 40°C и подают для очистки в мембранный модуль с рабочей поверхностью мембран 0,27м², где происходит испарение органических веществ через диффузионные мембраны на основе кремнийорганического каучука. Затем воду анализируют на содержание органических веществ.

Пример 3. 2000мл воды с общим содержанием органических веществ 62,9мг/л подогревают до температуры 40°C и подают для предварительной очистки в мембранный модуль с рабочей поверхностью мембран 0,27м², где происходит испарение органических веществ через диффузионные мембраны на основе кремнийорганического каучука. Затем воду с пониженным (близким к ПДК) содержанием

органических веществ при температуре 25°C пропускают через адсорбционный аппарат, заполненный крошкой со средним диаметром 2мм из резины на основе кремнийорганического каучука. После сорбции воду анализируют на содержание органических веществ.

Пример 4. Способ осуществляют по примеру 3, но 2000мл воды с общим содержанием органических веществ 595,5мг/л подогревают до температуры 50°C.

Результаты опытов представлены в таблице.

Как следует из представленных в таблице данных, сорбционная очистка воды от органических соединений при концентрациях последних, значительно превышающих ПДК, не обеспечивает требуемого качества очистки (пример 1). Очистка такой воды от органических соединений испарением последних через диффузионную мембрану также не может быть самостоятельным (без сорбции) процессом (пример 2). Однако, если очищаемую воду, перед сорбцией органических соединений резиной на основе кремнийорганического каучука предварительно подвергнуть мембранной очистке, которая включает испарение органических соединений через диффузионную мембрану из резины на основе кремнийорганического каучука, то требуемая степень очистки может быть достигнута даже при концентрациях органических примесей, значительно превышающих ПДК (примеры 3, 4).

Использование указанного способа, несложного в реализации, обеспечит эффективную очистку воды от органических примесей даже при концентрациях последних, значительно превышающих ПДК. При этом гарантируется более глубокая очистка воды, что, помимо ощутимого экологического эффекта, позволит, при необходимости, использовать ее повторно.

Таблица

Опыт	Общее содержание, мг/л			Количество		Стерень очистки	
	органических веществ в воде						
	исходное	после очистки		общее	по которым достигнуты ПДК		
		мембранной	сорбционной				
1	62,9	-	7,01	8	1	0,889	
2	62,9	4,12	-	8	нет	0,934	
3	62,9	4,12	0,30	8	8	0,995	
4	595,5	23,14	0,93	8	7	0,998	