

Изобретение относится к области очистки промышленных и бытовых сточных воды может быть использовано на предприятиях легкой промышленности, органического синтеза и др. предприятиях для очистки сточных вод, содержащих органические вещества типа красителей, ПАВ, оптических отбеливателей, закрепителей и др.

Известен гидрофильный гелеобразный сорбент для сорбции из воды красителей и ПАВ, представляющий собой полимер на основе агарозного геля типа Сефароза-СЛ2Б (1). Недостатком известного сорбента является отсутствие сорбционной емкости по отношению к органическим веществам катионной природы, в том числе некоторым типам красителей и поверхностно-активных веществ. Выполненные нами эксперименты показали, что удельная сорбционная емкость этого сорбента по отношению к органическим веществам катионной природы составляет 0,01-0,02 мг/г.

Известен гидрофильный гелеобразный сорбент для сорбции из воды органических веществ, представляющий собой полиакриламидный гель типа Биогель-Р (2). Недостатком сорбента является малая сорбционная емкость по отношению к органическим веществам катионной природы. Выполненные нами эксперименты показали, что удельная сорбционная емкость сорбента по отношению к органическим веществам катионной природы составляет 6-8 мг/г. Этот сорбент является наиболее близким по технической сущности к заявляемому составу и поэтому данный сорбент выбран в качестве прототипа.

Задачей изобретения является создание сорбента для очистки воды от органических веществ, в котором путем подбора компонентов повышается сорбционная емкость сорбента по отношению к органическим веществам катионной природы.

Поставленная задача решается тем, что состав сорбента для очистки воды от органических веществ, включающий полимер, согласно изобретению в качестве, полимера содержит полианионное органическое соединение с катионами щелочного или щелочноземельного металла и дополнительно включает гидроксид поливалентного металла при следующем соотношении компонентов. мас. %:

полианионное органическое соединение с катионами щелоч- ного или щелочноземельного металла	55-65
гидроксид поливалентного металла	35-45.

Отличительным признаком предложенного сорбента является использование полианионного органического соединения с катионами щелочного или щелочноземельного металла совместно с гидроксидом поливалентного металла.

В качестве полианионного органического соединения с катионами щелочного или щелочноземельного металла используются соединения на основе акриламида с различной степенью гидролиза и различной молекулярной массы, сополимеры акриламида и акрилатов натрия, кальция и др. катионов, гидролизованного полиакрилонитрила, соединения сополимеров метакриламида с метакрилатом натрия, соли полимерсульфо-кислот, нейтрализованной метакриловой кислоты и ее солей, солей полиметакрило-вой и полиакриловой кислот различного способа получения, карбоксиметилцеллюлозы, метасиликата натрия, альгината натрия и др. Органические анионы используемых соединений способны образовывать разветвленную полимерную структуру, имеющую сродство к органическим веществам.

Вторым компонентом предлагаемого сорбента является гидроксид поливалентного металла, в качестве которого используются гидроксид железа (II), железа (III) алюминия или их смесь, а также гидрофильные гидроксиды других металлов. Используемые соединения благодаря высокой гидрофильности, взаимодействуя с полианионным органическим соединением с катионами щелочного или щелочноземельного металла, образуют разветвленную трехмерную структуру, легко проникаемую для воды и способную удерживать органические вещества. Таким образом, второй компонент состава сорбента выполняет роль регулятора проницаемости гелевой структуры сорбента и его активности по отношению к органическим веществам.

Пример осуществления изобретения.

Предлагаемый сорбент готовим следующим образом:

Берем навески компонентов в следующем массовом и процентном соотношении

Компоненты сорбента	Навеска, грамм	Процентное содержание, мас. %
1. Натриевая соль полиакрило- нитрила	2,2	55,0
2. Гидроксид железа (III)	1,8	45,0
И т о г о	4,0	100,0

Компоненты состава тщательно перемешиваем в течение 3-5 мин до получения однородной гелевой массы сорбента.

Для испытания сорбционного действия предлагаемого состава вводим полученный гель в емкость с раствором красителя основного желтого К в объеме 1,0 л и перемешиваем в течение 10 мин до окончания процесса сорбции.

После окончания процесса сорбции отделяем гель с поглощенным красителем от очищенной воды путем центрифугирования на центрифуге типа Т-24 при 1000 об/мин в течение 5 мин. В воде фотометрически

определяем остаток красителя на спектрофотометре типа СФ-16 по оптической плотности.

Результаты определения:

**Концентрация красителя в
исходном растворе 80,0 мг/дм³**

**Концентрация красителя в
растворе после сорбции 3,5 мг/дм³**

Удельная сорбционная емкость сорбента по отношению к красителю составляет:

$$\alpha = \frac{v(C_{исх} - C)}{g} = \frac{1,0(80,0 - 3,5)}{4,0} = 19,1 \text{ мг/г,}$$

где v - объем раствора, дм³, g - количество сорбента, г, $C_{исх}$, C - исходная и конечная концентрация сорбированного вещества в растворе, мг/дм³, соответственно. Получено, что $\alpha = 19,1$ мг/г.

Для сравнения испытываем на этом же растворе красителя действие сорбента-прототипа. Для этого идентичную навеску сорбента-прототипа (4,0 г) вводим в емкость с раствором красителя и перемешиваем в течение 10 мин. Аналогично описанному выше, определяем остаточную концентрацию красителя и рассчитываем удельную сорбционную емкость, которая составила: $\alpha = 4,6$ мг/г. Следовательно, по отношению к данному красителю удельная сорбционная емкость предлагаемого сорбента в 4,15 раза больше, чем у прототипа.

Для обоснования граничных значений содержания компонентов предлагаемого состава были выполнены испытания, аналогичные вышеописанному примеру. В таблице 1 представлены величины удельной сорбционной емкости α при различных процентных содержаниях и компонентном соотношении в сорбенте.

Как следует из данных, приведенных в таблице 1, при содержании компонентов в заявляемых пределах (примеры № 1-19) обеспечиваются высокие значения сорбционной емкости для предлагаемого состава.

Отклонение соотношения компонентов сорбента от заявляемых (примеры № 20, 21) ухудшает действие сорбента. Так, понижение содержания анионного полимерного соединения с катионами щелочного или щелочноземельного металла, возможное при одновременном повышении содержания гидроксида поливалентного металла < (пример № 20) значительно уменьшает удельную сорбционную емкость сорбента по отношению как к красителям, так и ПАВ. При запредельном увеличении содержания анионного полимерного соединения, возможном при одновременном запредельном понижении содержания гидроксида поливалентного металла (пример №21), хотя и не происходит сильного уменьшения удельной сорбционной емкости по отношению к красителю, однако наблюдается значительное уменьшение сорбции катионного ПАВ до уровня прототипа.

Сравнительная характеристика удельной сорбционной емкости предлагаемого сорбента и состава-прототипа (таблица 2) показывает, что предлагаемый состав в заявляемом количественном соотношении компонентов имеет более высокие показатели по сорбции основных красителей и катионных поверхностно-активных веществ, чем сорбент-прототип. В частности, приведенные примеры показывают, что удельная сорбционная емкость по отношению к красителям и ПАВ для предлагаемого сорбента в 3,8-4,6 раза больше, чем для прототипа.

Таким образом, предлагаемый сорбент имеет ряд преимуществ по сравнению с прототипом:

- обладает более высокой (в 3,8-4,2 раза) удельной сорбционной емкостью по отношению к красителям основного типа и более высокой (в 4,2-4,6 раза) удельной сорбционной емкостью по отношению к катионным поверхностно-активным веществам;
- сорбирует не только основные красители, но также другие красители и вещества органической природы, находящийся в мицеллярном, ассоциированном и мономерном состоянии, например, полиэлектролиты и ПАВ;
- позволяет расширить класс веществ, от которых можно производить очистку воды при их совместном нахождении в очищаемой воде;
- допускает использование в качестве компонента смеси солей поливалентных металлов, что удешевляет используемые реагенты;
- компоненты сорбента не требуют высокой степени очистки для получения сорбента с заявочными сорбционными свойствами.

Т а б л и ц а 1

Содержание компонентов и показатели заявляемого сорбента и прототипа

№№	Состав сорбента			
	Полианионное органическое соединение с катионами щелочного или щелочноземельного металла		Гидроксид поливалентного металла	
	Наименование	Мас. %	Наименование	Мас. %
	По изобретению			
1	Гидролизированный полиакрилонитрил	55,0	Гидроксид железа (III)	45,0

№№	Состав сорбента			
	Полианионное органическое соединение с катионами щелочного или щелочноземельного металла		Гидроксид поливалентного металла	
	Наименование	Мас. %	Наименование	Мас. %
	По изобретению			
2	Гидролизированный полиакрилонитрил	60,0	Гидроксид железа (III)	40,0
3	—"	62,0	—"	38,0
4	—"	65,0	—"	35,0
5	Сополимер акриламида с акрилатом натрия	55,0	Гидроксид железа (II)	45,0
6	—"	60,0	—"	40,0
7	—"	65,0	—"	35,0
8	Сополимер метакриламида с метакрилатом натрия	55,0	Гидроксид алюминия	45,0
9	—"	60,0	—"	40,0
10	—"	65,0	—"	35,0
11	Смесь 1 : 1 полиакрилата и полиметакрилата кальция	55,0	Гидроксид железа (III)	45,0
12	—"	60,0	—"	40,0
13	—"	65,0	—"	35,0
14	Карбоксиметилцеллюлоза-натриевая соль	55,0	Гидроксид железа (III)	45,0
15	—"	60,0	—"	40,0
16	—"	65,0	—"	35,0
17	Смесь 1 : 1 альгината и метасиликата натрия	55,0	Гидроксид алюминия	45,0
18	—"	60,0	—"	40,0
19	—"	65,0	—"	35,0
20	Гидролизированный полиакрилонитрил	50,0	Гидроксид железа (III)	50,0
21	—"	70,0	—"	30,0
Данные по прототипу				
22	Биогель-Р	100,0	—	—
23	—"	100,0	—	—
24	—"	100,0	—	—
25	Биогель-Р	100,0	—	—
26	—"	100,0	—	—
27	—"	100,0	—	—

№№	Состав сорбента			
	Удельная сорбционная емкость по отношению к красителю и ПАВ			
	Краситель	мг/г	ПАВ	мг/г
По изобретению				
1	Основной желтый К	19,1	Цетилтриметиламмоний бромид	11,7
2	—	19,6	—	12,9
3	—	19,3	—	11,8
4	—	17,9	—	11,7
5	Основной резорцино- вый желтый	17,0	Цетилтриметиламмоний хлорид	10,2
6	—	18,5	—	10,9
7	—	17,4	—	10,9
8	Нильский голубой	18,3	Тетраметиламмоний бромид	10,2
9	—	18,7	—	10,3
10	—	17,9	—	10,0
11	Малахитовый зеленый	16,7	Триметиламмоний	11,7
12	—	17,8	—	10,5
13	—	17,1	—	10,6
14	Фенолсафранин	16,5	Триэтиламмоний хлорид	12,1
15	—	16,9	—	11,9
16	—	15,6	—	12,1
17	Родамин Ж	17,8	Цетилтриметиламмоний бромид	11,7
18	—	18,2	—	12,9
19	—	17,1	—	11,7
20	Основной желтый К	4,5	—	2,2
21	—	12,7	—	3,5
Данные по прототипу				
22	Основной желтый К	4,6	Цетилтриметиламмоний бромид	2,5
23	Основной резорцино- вый желтый	4,5	Цетилтриметиламмоний хлорид	2,0
24	Нильский голубой	4,7	Тетраметиламмоний бромид	3,5
25	Малахитовый зеленый	4,1	Триметиламмоний хлорид	3,7
26	Фенолсафранин	4,6	Триметиламмоний хлорид	3,5
27	Родамин 6Ж	4,5	Цетилтриметиламмоний бромид	2,4

Т а б л и ц а 2

Сравнительная характеристика свойств прототипа и предлагаемого сорбента
для очистки воды

№№	Компоненты состава сорбента, мас. %	Удельная сорбционная емкость, мг/г, по отношению к	
		красителям	ПАВ
1	Предлагаемый сорбент: гидролизированный поли- акрилонитрил – 55,0 гидроксид железа (III) – 45,0	19,1	11,7
2	Предлагаемый сорбент: сополимер акриламида с акрилатом натрия – 65,0 гидроксид железа (II) – 35,0	17,4	10,9
3	Прототип : полиакриламидный гель типа Биогель-Р – 100,0	4,5	2,5