



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **64369** (13) **U**
(51) МПК
C02F 1/24 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ВІД КАТІОННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

1

2

(21) u201103189

(22) 18.03.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл. № 21, 2011 р.

(72) СРЕЛЬЦОВА ОЛЕНА ОЛЕКСІЙВНА, ПУЗИРЬОВА ІРИНА ВАСИЛІЙВНА, ВОЛЮВАЧ ОЛЬГА ВЯЧЕСЛАВІВНА, МЕНЧУК ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, ГРОСУЛ АЛІНА ПЕТРІВНА

(73) ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА

(57) Спосіб очистки води від катіонних поверхнево-активних речовин (КПАР), котрий здійснюють флоатацією в присутності реагенту, який **відрізняється** тим, що як реагент використовують поліетиленгліколь (ПЕГ) в кількості 0,05-0,075 мг на 1 мг вилучуваної КПАР, а флоатацію проводять у широкому діапазоні рН середовища (від 2 до 10), що значно спрощує процес і зменшує час очистки води в середньому до 8 хв.

Корисна модель належить до галузі очистки технологічних водних розчинів лакофарбового виробництва, виробництва синтетично миючих засобів і підприємств хімічної, нафтопереробної, гірничо-збагачувальної, машинобудівної та інших галузей промисловості від органічних забруднювачів - катіонних поверхнево-активних речовин (КПАР), зокрема солей алкіламонію, алкілпіридинію, четвертинних амонійних солей, а також технічних КПАР: ГПХ-ЗА, вирівнювач-А, цетазол та ін.

Досягнутий рівень техніки в даній області характеризується наступними прикладами.

Відома "Адсорбція катіонних поверхнево-активних речовин" [А.М. Когановский Адсорбция и ионный обмен в процессах очистки сточных вод. - К.: Наук. думка, 1983.-240 с.; Ю. И. Тарасевич, Ф. Д. Овчаренко Адсорбция на глинистых минералах. - К.: Наук. думка, 1975.-352 с.], яка полягає в тому, що в розчин КПАР при перемішуванні додають певну кількість адсорбенту, який по закінченні процесу очистки відділяють і направляють у відповідне сховище.

Недоліки способу адсорбції: неможливість досягнення повного вилучення КПАР із мінералізованих технологічних водних розчинів; процес обробки розчинів триває більше 20 хв.; виникають певні труднощі при утилізації та регенерації адсорбентів; спостерігається сильне набрякання у воді

природних адсорбентів, крім того їх родовища обмежені.

Відоме "Пінне фракціонування катіонних поверхнево-активних речовин" [А.М. Когановский, Н. А. Клименко Физико-химические основы извлечения поверхностно-активных веществ из водных растворов и сточных вод. - К.: Наук. думка, 1978.-176 с.; О. О. Стрельцова Фізико-хімічні основи процесу флоатійного виділення іоногенних поверхнево-активних речовин із водних розчинів та стічних вод. - Одеса: Астропринт, 1997.-140 с.], яке полягає в тому, що через воду, що містить ПАР, пропускають бульбашки повітря. Утворену піну збирають і направляють у відстійники.

Недоліками способу є невелика швидкість процесу, утворення великого об'єму піни та висока залишкова концентрація ПАР, що вилучається.

Відомий, найбільш близький за технічною суттю і досягнутим результатом (прототип), "Спосіб очистки води від катіонних поверхнево-активних речовин" по патенту України № 71266А, опубл. 15.12.2003, який полягає в тому, що очистку стічних вод від КПАР проводять флоатацією в присутності органічних реагентів. В розчин КПАР, що підлягає вилученню, послідовно вводять два компоненти: емульговану (протягом 5 хв. за допомогою ультразвукового диспергатора марки УЗДН 2Т) суміш малокільчатих нафтових вуглеводнів

(13) **U**(11) **64369**(19) **UA**

(СМНВ) в кількості 0,01-0,05 мг на 1 мг КПАР і аніонний флокулянт поліакриламід (ПАА-1) в кількості 3 мг/л. Для досягнення максимального ступеня очистки води від КПАР (95-98 %) процес необхідно проводити у лужному середовищі (рН 9,5-11) протягом 25 хв.

Недоліками відомого способу є використання двокомпонентних реагентів (СМНВ і ПАА-1), один з яких (СМНВ) є токсичним. Додаткове підлучування розчинів КПАР і стадія емульгування СМНВ робить увесь процес обробки води енергоємним і трудомістким, триває 30-40 хв.

Задачею, на рішення якої спрямована запропонована корисна модель, є використання нетоксичного однокомпонентного реагенту, який не потребує стадії емульгування і добре працює у широкому діапазоні рН, що значно скоротить час підготовки і проведення процесу очистки води від КПАР.

Поставлена задача вирішується способом очистки води від катіонних поверхнево-активних речовин (КПАР), котрий здійснюють флотацією в присутності реагенту і відрізняється тим, що як реагент використовують поліетиленгліколь (ПЕГ) в кількості 0,05-0,075 мг на 1 мг вилучуваної КПАР, а флотацію проводять у широкому діапазоні рН середовища (від 2 до 10), що значно спрощує процес і зменшує час очистки води в середньому до 8 хв.

Для здійснення способу очистки низькоконцентрованих технологічних водних розчинів від КПАР

з концентрацією до 100 мг/л вводять, перемішуючи, сконцентрований розчин ПЕГ у строго визначеній кількості (0,050-0,075 мг на 1 мг КПАР). В нижній шар флотоваого розчину подають під тиском повітря. Бульбашки повітря під час процесу флотації спливають на поверхню, захоплюючи за собою продукт КПАР-ПЕГ. Утворений на поверхні пінний концентрат вилучають за допомогою механічних скребків.

Випробування проводили на кафедрі фізичної та колоїдної хімії ОНУ імені І. І. Мечникова на лабораторній машині марки Л 136^В-ФЛ виробництва ВНІПІ "Механобр", що забезпечує подібність процесу, який протікає в сучасній флотаційній машині.

Для визначення оптимальної кількості (q) реагенту ПЕГ проводили досліди при однаковій кількості КПАР (50 мг /л), температурі 18-20 °С і часі флотації 20 хв. (попередньо було встановлено, що цього часу достатньо для максимального вилучення індивідуальних і технічних КПАР у відсутності реагенту). Отримані результати, наведені в табл. 1, свідчать про те, що ступінь флотаційного вилучення КПАР досягає свого максимального значення (85-95 %) при витраті реагенту в кількості 0,05-0,075 мг на 1 мг КПАР, при цьому в очищеній воді не міститься ПЕГ. Подальше збільшення витрати реагенту приводить до зниження ступеня вилучення КПАР, що зв'язано з розчинністю утвореного поверхнево-активного комплексу.

Таблиця 1

q(ПЕГ), мг на 1 мг КПАР	ступінь вилучення (α), %		
	Цетазол (техн. КПАР)	ГЙПХ-ЗА (техн. КПАР)	ЙГДП йодид гексадецилпіридинію
0	72	75	65
0,05	75	85	95
0,075	80	85	90
0,1	67	68	76
0,5	62	63	77
2,0	62	63	76

Проведені кінетичні дослідження процесу флотаційного вилучення КПАР за допомогою ПЕГ, наведені в табл. 2, дають змогу стверджувати, що максимальне вилучення ЙГДП при витраті реаген-

ту 0,05 мг ПЕГ на 1 мг КПАР досягається за 8 хв., тобто процес обробки КПАР-вмісних водних розчинів скорочується від 20 до 8 хв.

Таблиця 2

ступінь вилучення ЙГДП (α), %	час флотації, хв.
70	3
85	5
95	8
95	10
95	15
95	20

Вплив рН середовища на ступінь флотаційного вилучення (α) КПАР при однаковій дозі реагенту (0,05 мг ПЕГ на 1 мг КПАР), температурі 18-20 °С,

при достатньому часі флотаційної обробки розчину 8-10 хв. наведено в табл. 3.

Таблиця 3

pH	Цетазол (техн. КПАР)	ГІПХ-ЗА (техн. КПАР)	ЙГДП
(ступінь вилучення (α), %)			
2	78	85	93
4	75	86	95
6	76	85	95
8	77	85	97
10	76	87	96

Із даних табл. 3 видно, що зміна значень pH розчину в діапазоні от 2 до 10 суттєво не змінює ступінь флотаційного вилучення КПАР, тобто для здійснення процесу очистки технологічних водних розчинів від КПАР за пропонуваним способом коригування pH води непотрібно. Спосіб ілюструється наступними прикладами:

Приклад 1.

В камеру флотаційної машини поміщали 1 л розчину, який містив 50 мг ЙГДП, pH розчину 6. Після 1 хв. перемішування розчин флотували 8 хв. та фотометрично аналізували на вміст ЙГДП. Визначили, що ступінь флотаційного вилучення (α) склав 65 % при об'ємі пінного продукту - 3 %. При введенні ПЕГ у кількості 0,05 мг на 1 мг КПАР ступінь флотаційного вилучення (α) збільшився на 30 % і склав 95 % при об'ємі піни - 1 %.

Приклад 2.

Умови ті ж, що й в прикладі 1, за винятком того, що як КПАР використовували розчин цетазолу (50 мг/л, pH 10). При введенні ПЕГ у кількості 0,075 мг на 1 мг КПАР ступінь флотаційного вилучення (α) склав 81 % при об'ємі піни - 2 %.

Приклад 3.

Умови ті ж, що й в прикладі 1, за винятком того, що як КПАР використовували розчин ГІПХ-ЗА (50 мг/л, pH 4). При введенні ПЕГ у кількості 0,05 мг на 1 мг КПАР ступінь флотаційного вилучення (α) склав 85 % при об'ємі піни - 1 %.

Таким чином, з наведених прикладів видно, що завдяки пропонуваній корисній моделі процес очистки технологічних водних розчинів від КПАР за рахунок усунення енергоємної стадії емульгування реагентів і додаткового коригування pH флотованих розчинів скорочено час всього технологічного процесу обробки КПАР-вмісних розчинів з 40 до 8 хв. при досягненні ступеня вилучення КПАР 85-95 %, а використання нетоксичного реагенту ПЕГ сприяє охороні навколишнього середовища.

Важливими перевагами запропонованого способу є можливість використання очищеної води в повторному технологічному процесі, особливо на підприємстві по виробництву синтетично миючих засобів (де основними складовими компонентами є ПАР і ПЕГ), що дає значний економічний ефект.