

Винахід відноситься до охорони навколишнього середовища, а саме до сорбентів для очистки поверхні прісної, морської води від забруднень нафтою та нафтопродуктами в різних кліматичних зонах. Наслідком розливу нафти і нафтопродуктів на поверхні природних водоймищ є загибель живих організмів, погіршення умов навколишнього середовища. Для усунення забруднень на поверхні води запропоновані механічні та хімічні способи очистки.

Відома композиція для отримання сорбенту для збору нафти з поверхні води (див. Авт. свід. СССР №1088785 А, кл. В01J20/00, 1984), що містить карбамідоформальдегідну смолу і порофор, а також метил- або етилсиліконат натрію (гідрофобізуючі добавки ГЖЖ-10 і ГЖЖ-11).

Виготовлення сорбенту з такої композиції вимагає високих температур і значних затрат енергії на розклад порофору, розпилення, отвердження та сушку полімерної композиції. Відомий сорбент характеризується недостатньою сорбційною ємністю по відношенню до нафти, невисоким ступенем очистки поверхні води.

Найбільш близькою за складом та технічною суттю є полімерна композиція для отримання сорбенту для збору нафти з поверхні води (див. Авт. свід. СССР №1341164 А1, кл. C02F1/28, 1987), що містить карбамідоформальдегідну смолу і порофор, а також модифікатор - суміш аніонних та неіоногенних поверхнево-активних речовин (препарат миючий лабораторний марки МЛ-80).

Для одержання сорбенту змішують в необхідних кількостях карбамідоформальдегідну смолу, порофор та поверхнево-активну речовину і піддають отриману композицію сушці при розпиленні. Температура на вході в сушильну камеру 275°C, на виході -110°C. Під час седиментації часток композиції в сушильній камері під впливом тепла відбувається одночасне твердіння карбамідоформальдегідної смоли та розклад порофору з виділенням азоту, який роздуває частку композиції в полу мікросферу (мікробалон). Сорбційна ємність відомої композиції складає 40-62г/г, ступінь очистки поверхні води 98%.

За вказаною технологією може бути отримана тільки закритопориста структура матеріалу, що призводить до процесу сорбції на поверхні оболонки мікросфери. В даному випадку існує висока імовірність десорбції нафтопродуктів, що знижує фактичну сорбційну ємність композиції та ступінь очистки поверхні води. В результаті використання відомого сорбенту утворюється пастоподібна маса, при зборі якої з поверхні води відбувається налипання маси на механічні засоби. Як відомо, карбамідоформальдегідна смола, що входить до складу сорбенту, містить вільний формальдегід. Крім того, сорбент на основі карбамідоформальдегідної смоли при зберіганні та використанні також виділяє формальдегід. Відсутність в складі сорбенту речовин, здатних зв'язувати формальдегід, може привести до вторинного забруднення водоймищ.

В основу винаходу поставлено задачу створення полімерної композиції для отримання сорбенту шляхом введення до складу композиції нових компонентів, щоб забезпечити підвищення сорбційної ємності по відношенню до нафти і нафтопродуктів, ступені очистки поверхні води та усунути можливість вторинного забруднення водоймищ.

Поставлену задачу розв'язують за рахунок того, що полімерна композиція для отримання сорбенту, що містить карбамідоформальдегідну смолу та поверхнево-активну речовину додатково містить поліакриламід, сіль стеаринової кислоти і сіль гідроксиламіну при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

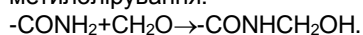
карбамідоформальдегідна смола	24,0-37,5
поверхнево-активні речовини	0,40-1,30
поліакриламід	0,01-1,40
сіль стеаринової кислоти	0,06-1,60
сіль гідроксиламіну	0,70-1,00
вода	решта

На основі проведених досліджень за джерелами патентної та науково-технічної літератури можна зробити висновок, що сукупність суттєвих ознак є новою та дозволяє підвищити сорбційну ємність по відношенню до нафти і нафтопродуктів, ступінь очистки поверхні води та усунути можливість вторинного забруднення водоймищ.

Використання як сорбенту еластичної полімерної композиції забезпечує швидке і більш повне вбирання нафти та нафтопродуктів за рахунок того, що полімерна композиція має переважно відкритаєїсту структуру. Крім того, полімерна композиція має низьку густину, що забезпечує високу плавучість сорбенту на поверхні води.

Сорбційна ємність запропонованої композиції покращена в порівнянні з прототипом внаслідок введення до складу солі стеаринової кислоти - речовини з асиметричною молекулярною структурою. Молекули солі стеаринової кислоти вміщують гідрофільну групу та гідрофобний радикал, що обумовлює поверхневу активність молекул і сприяє гідрофобізації поверхні полімерної композиції. Це визначає переважну сорбцію нафти та нафтопродуктів в порівнянні з водою.

Введений до складу композиції поліакриламід є реагентом на нафту і нафтопродукти, що приводить до підвищення ступеню очистки поверхні в порівнянні з прототипом. Крім того, наявність в поліакриламіді реакційноздатних груп обумовлює зв'язування вільного формальдегіду, що робить сорбент екологічно безпечним. При взаємодії поліакриламиду з формальдегідом в водних розчинах відбувається метилопірування:



При підкисленні поліметилолакриламиду, або його розчинів утворюються трьохмірні структури (див. Енциклопедія Полімерів. Т.1 - М., "Советская Энциклопедия", 1972). Тому невеликі добавки поліакриламиду у складі композиції сприяють підвищенню міцності та еластичності полімерної композиції, що полегшує вилучення використаного сорбенту механічними засобами.

Використання солі гідроксиламіну як отверджувача дозволяє отримувати сорбент, на відміну від прототипу, при кімнатній температурі, що приводить до зниження енергетичних затрат. Сіль гідроксиламіну є додатковим реагентом на формальдегід і діє аналогічно поліакриламиду.

Для отримання полімерної композиції використовують карбамідоформальдегідну смолу марок КФБ, КФЖ (ГОСТ 14231-88), марки КФ-МТ - 15 (ТУ 6-06-12-88).

Як поверхнево-активну речовину використовують сульфонол НП-3 (ТУ 6-01-1043-86), ПО-1Д (ТУ 38.10799-81), "Пегас" (ТУ У 14310945.004-95) та інші.

Також використовують поліакриламід технічний гель (ТУ 6-01-1049-81).

Як сіль стеаринової кислоти використовують стеарат кальцію (ТУ 6-09-4233-75) з вмістом основної речовини $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca \cdot H_2O$ не менше 98%, або стеарати інших металів.

Як сіль гідроксиламіну використовують гідроксиламін солянокислий $NH_2OH \cdot HCl$ або сірчано кислий $(NH_2OH)_2 \cdot H_2SO_4$.

Для отримання полімерної композиції змішують водні розчини карбамідоформальдегідної смоли, поверхнево-активної речовини, поліакриламід з сіллю стеаринової кислоти. Підготовану суміш примусово спінюють повітряно-механічним способом до утворення стійкої піни. Потрібну кількість кислотного отверджувача - водного розчину солі гідроксиламіну додають при постійному перемішуванні. Для остаточного отвердження композиції отриману масу виливають на тверду поверхню або в форму. Сушать пінопласт при кімнатній температурі. Готовий сорбент отримують подрібненням пінопласту до частинок розміром 2-20мм.

Сорбцію нафти з поверхні води в лабораторних умовах виконують таким чином.

На поверхню води виливають задану кількість нафти, яка утворює плівку визначеної товщини. Далі на плівку нафти рівномірно наносять сорбент до повної сорбції нафти. Кількість сорбенту, достатнього для повної сорбції нафти з поверхні води, визначають експериментальним шляхом. Подальший збір часток полімерної композиції з нафтою, що розподілена в їх об'ємі, здійснюють механічним способом. За результатами експерименту визначають питому витрату сорбенту, сорбційну ємність по відношенню до нафти і нафтопродуктів, ступінь очистки поверхні води відомими способами.

При вивченні фізико-хімічних властивостей запропонованої полімерної композиції встановлені оптимальні діапазони концентрацій і співвідношення всіх компонентів, що входять до складу композиції.

В табл.1 приведений компонентний склад запропонованої полімерної композиції (1-5) і відомої композиції (6) для отримання сорбенту.

Таблица 1

Компоненти	Вміст компонентів, мас. %					
	1	2	3	4	5	6(прототип)
Карбамідоформальдегідна смола	37,5	24,0	28,8	29,2	33,4	Решта
Поверхнево-активна речовина	0,40	1,00	1,20	1,20	1,30	0,5-1,5
Поліакриламід	0,01	0,70	1,20	0,90	1,40	-
Сіль стеаринової кислоти	0,06	0,80	1,40	0,90	1,60	-
Сіль гідроксиламіну	1,00	0,70	0,90	0,85	1,00	-
Вода	Решта	Решта	Решта	Решта	Решта	-
Порофор	-	-	-	-	-	1-3

Приклади, що підтверджують можливість отримання позитивного ефекту при використанні всієї сукупності ознак, що вказані в формулі винаходу, наведені в табл.2. Порівняльні характеристики сорбенту, отриманого на основі запропонованої полімерної композиції, та прототипу наведені в табл.2.

Таблица 2

Полімерна композиція для отримання сорбенту	Дані по збору нафти та нафтопродуктів			
	Питома витрата сорбенту, г/г нафти	Сорбційна ємність, г/г сорбенту	Ступінь очистки поверхні води, %	Наявність компонентів, що зв'язують формальдегід
1	0,0156	64,0	98,4	присутні
2	0,0154	65,0	98,8	присутні
3	0,0156	64,0	99,0	присутні
4	0,0159	63,0	99,6	присутні
5	0,0160	62,5	99,2	присутні
6(прототип)	0,0160	62,0	98,0	відсутні

Із прикладів видно, що технічним результатом використання запропонованого сорбенту є підвищення сорбційної ємності по відношенню до нафти і нафтопродуктів на 3,0г/г сорбенту, збільшення ступеню очистки поверхні води на 1,6% та усунення можливості вторинного забруднення водоймищ. Таким чином, можна зробити висновок про високу ефективність збору нафти та нафтопродуктів з водної поверхні сорбентом на основі запропонованої полімерної композиції.