



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20928** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B01J 49/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ РЕГЕНЕРАЦІЇ КАТІОНІТІВ**

1

2

(21) u200609709

(22) 11.09.2006

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Островка Віктор Іванович, Каменюка Ольга
Яківна, Гуменюк Володимир Іванович, Бородови-
цин Віктор Васильович, Іващенко Володимир Іва-
нович(73) НАУКОВО-ТЕХНІЧНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ
ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ І ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛО-
ГІЇ", УКРАЇНСЬКЕ ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРХІМ"(57) 1. Спосіб регенерації відпрацьованих катіоні-
тів, які використовуються для зм'якшення й повно-
го знесолення води у вихідній Н- або Na-формі, щовключає обробку їх 5-20 % розчином сірчаної кис-
лоти, який **відрізняється** тим, що розчин сірчаної
кислоти подають знизу вверх по об'єму катіоніту із
створенням його киплячого шару.2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що роз-
ширення шару катіоніту становить 1,8-2,0 рази
відносно його вихідного об'єму перед
регенерацією, лінійна швидкість потоку розчину
кислоти складає 23-25 м/год.3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що роз-
чин сірчаної кислоти використовують для регене-
рації, після відділення з нього сульфату кальцію
використовують повторно без доукріплення або з
доукріпленням концентрованою сірчаною кисло-
тою до заданої величини.

Корисна модель відноситься до способу
регенерації катіоніту і може бути використана при
регенерації катіонітів, які використовують при очи-
щенні й зм'якшенні природних вод у теплоенер-
гетичній, атомній та інших галузях промисловості.

Відоме використання при регенерації катіоніт-
них фільтрів мінеральних кислот, переважно сір-
чаної, як низької концентрації (2%), так і більше
концентрованої (6-20%).

Так відома регенерація іонообмінних колонок
діаметром 2,4см, висотою шару 60,0см з об'ємом
завантаженого катіоніту КУ - 2х8 або КУ - 23 -
100см³ [Ж. Прикладної хімії 1987, 60, № 9, 2094-
2095].

Катіонування здійснювали при швидкостях фі-
льтрації води 5 і 10м/год до проскакування у філь-
трат солей твердості 0,15мг-екв/л.

Регенерацію Н-катіонітових фільтрів здійсню-
вали ступінчато - спочатку 8% - ним розчином ку-
хонної солі, потім 2%-ним розчином сірчаної кис-
лоти до повної регенерації і промивали водою.

Оптимальні режими регенерації і промивання
наступні: на об'єм катіоніту витрачається 2,5
об'єми 8%-ного розчину повареної солі, 1 об'єм
промивної води, 3 об'єми сірчаної кислоти, потім
знову 2 об'єми промивної води.

Недоліком даного способу є утворення досить

великих об'ємів стічних вод, які не підлягають ути-
лізації й скидаються в каналізацію.

Відомий спосіб регенерації катіонітів [з-ка
Японії №57 - 12834, заявлена 27.06.80 №55 -
8655a], прийнятий за прототип, відповідно до яко-
го, регенерацію катіоніту проводять 15-20%-ною
сірчаною кислотою, що подають зверху й одноча-
сно в середину колонки вводять полімерні кисло-
ти, що перешкоджають утворенню нерозчинних
сульфатів (CaSO₄) і забиванню ними колонки, а
потім всю колонку зверху вниз промивають водою.
У якості комплексуючих полікислот викори-
стовують поліфосфати, гексаметанполіфосфат,
фосфобутантрикарбоксилат, полі (мет) акрило-
ву кислоту, сополімер малеїнової кислоти й інші з
мол. масою 500-4000.

Недоліком даного методу є утворення велико-
го об'єму стічних вод, які не підлягають утилізації,
тому що катіони які в ній містяться перешкоджають
осадженню сульфатів і промивні води, разом із
солями, що втримувалися в них, скидаються в
каналізацію. До недоліків даного методу можна
також віднести використання додаткових реаген-
тів, таких як поліфосфати, гексаметанполіфосфа-
ти, фосфобутантрикарбоксилат, полі (мет) акрилові
кислоти, сополімер малеїнової кислоти й інших,
що веде до подорожчання процесу регенерації
катіоніту.

(13) **U**(11) **20928**(19) **UA**

Завданням корисної моделі є здешевлення процесу регенерації катіоніту й утилізація стічних вод, що утворюються при цьому.

Поставлене завдання вирішується способом регенерації катіонітів як у Н-, так і Na- формі відповідно до якого, обробку відпрацьованих катіонітів ведуть 5-20% розчином сірчаної кислоти, який подають знизу вверх по шару катіоніту в умовах киплячого шару катіоніту. Ступінь розширення шару катіоніту при цьому становить від 1:1,8 до 1:2,0, співвідношення катіоніт : кислота - 1:10. Досягнення подвійного розширення шару катіоніту розчином кислоти 5-20% концентрації забезпечується при лінійній швидкості потоку рідини, рівній 23-25м/год. Регенераційний розчин, після попереднього виділення з нього гіпсу, наприклад, методом гравітаційного ступінчатого осадження з наступним доукріпленням, якщо потрібно, освітленого розчину концентрованою сірчаною кислотою до заданої концентрації (5-20%), використовують повторно. Кратність повторного використання розчину сірчаної кислоти визначається її кінцевою концентрацією.

Після регенерації катіоніту Н-функціональні групи, що утворюються при регенерації катіоніту кислотою, якщо потрібно, замінюють, наприклад, на Na-групу обробкою катіоніту розчином повареної солі або розчином їдкого натру.

Кислий суспенз сульфату кальцію й сірчаної кислоти, після осадження, нейтралізують 5%-ним суспензом (по оксиду кальцію) вапняного молока і використовують в інших галузях промисловості (хімічної, будівельної і т.п.).

Пропонований метод регенерації відпрацьованих катіонітів дозволяє підвищити обмінну здатність останніх до 70-89% (від нормативної) при вихідній до регенерації не більше 5-10%, а також знизити витрати сірчаної кислоти що використовується й зменшити об'єми кислих стічних вод, що скидаються у каналізацію.

Приклад №1. Пробу катіоніту із залишковою статичною обмінною ємністю 0,07мг-екв/см³, тобто 4% від нормативного значення [за ГОСТ 20298-74] у збездвоженому стані (вологість близько 25%) завантажують у колонку діаметром 18мм. Висота шару катіоніту становить 25см, при об'ємі взятої проби 100см³. Через шар катіоніту в колонку знизу вверх пропускають 5%-ний розчин сірчаної кислоти із лінійною швидкістю 23м/год. При цьому катіоніт перебуває у зваженому стані, що забезпечує процес виносу гіпсу, який виділився зі смоли, разом з розчином кислоти. Висота шару катіоніту в динамічному стані, при зазначеній вище швидкості

подачі розчину кислоти, склала 45см. Таким чином, об'єм завантаженої смоли збільшився в 1,8 разів. Об'єм 5%-ного розчину сірчаної кислоти, використаного для регенерації, склав 4,5 об'ємів від об'єму завантаженої смоли (у статичному стані), тобто 450мл на 100мл смоли (співвідношення об'ємів катіоніт : кислота становить 1:10). Після повного видалення гіпсу з оброблюваного катіоніту з регенераційним розчином смоли промивають дистильованою водою подачею її знизу вверх до рН . Після цього визначають повну статичну обмінну ємність (ПСОЄ) обробленої в такий спосіб смоли [за ГОСТ 20255.1.-55].

Значення ПСОЄ отримане після відновлення зразка катіоніту склало 1,5мг-екв/см³, тобто 83% від нормативного значення [за ГОСТ 20298-74]. При цьому вологість даного катіоніту становить 47,5%.

Приклад №2. Проводять аналогічно прикладу №1, за винятком: для регенерації використовують 20%-ний розчин сірчаної кислоти об'ємом 800мл на 100мл смоли із лінійною швидкістю 25м/год; ступінь розширення шару смоли склала 1,8. Значення ПСОЄ катіоніту після регенерації склало 1,61мг-екв/см³, тобто 89% від нормативного значення.

Приклад №3. Проводять аналогічно прикладу №1, за винятком: об'єм кислоти для регенерації склав 1000мл на 100мл смоли. Ступінь розширення шару смоли склала 1,8. Значення ПСОЄ катіоніту після регенерації, склало 1,57мг-екв/см³, тобто 87,2% від нормативного значення.

Приклад №4. Проводять аналогічно прикладу №2, за винятком: об'єм кислоти для регенерації склав 1000мл на 100мл смоли, ступінь розширення шару склала 2. Значення ПСОЄ катіоніту після регенерації склало 1,68мг-екв/см³, тобто 93,3% від нормативного значення.

Приклад №5. Проводять аналогічно прикладу №4, за винятком: для регенерації використовують розчин сірчаної кислоти, отриманої після регенерації катіоніту за прикладом №4. Попередньо, перед повторним використанням, з розчину сірчаної кислоти, концентрація якого становить 19,15%, відокремлюють дрібнокристалічний сульфат кальцію методом відстоювання з наступною декантацією. Об'єм кислоти, використаної для регенерації, становить 800мл на 100мл катіоніту, ступінь розширення шару катіоніту - 1,8. Значення ПСОЄ катіоніту після регенерації повторно використовуваною сірчаною кислотою, склало 1,59мг-екв/см³, тобто 88,3% від нормативного значення.