

Винахід відноситься до області очистки питної води шляхом іонного обміну та може бути використаний, зокрема, в харчовій промисловості для приготування горілки, коньяків та лікєро-горілочаних виробів.

Відомий спосіб глибокого іонообмінного знесолєння води, що включає коагуляцію, механічну очистку, Na^+ -катіонування, H^+ -катіонування, сульфатаніонування та OH^- -аніонування (А.с. СРСР №1682322, кл. С02F1/42, 1991).

Відомий також спосіб одержання особливо чистої води, що включає ультрафільтрацію, сорбцію на активованому вугіллі, зворотній осмос, опріснення заморожуванням та існуванням на фільтрах змішаної дії (А.с. СРСР №1542920, кл. С02F9/00, 1990).

Ці та інші відомі способи забезпечують одержання глибоко знесолєної води, склад якої, однак, не відповідає вимогам, що висуваються до води, яка використовується для приготування лікєро-горілочаних виробів (див. табл.1). Остання повинна бути звільнена від шкідливих домішок, але, в той же час, вмішувати певні мінеральні компоненти в обумовленій вимогами кількості. Інакше кажучи, підготовка води в даному випадку повинна полягати не в її знесолєнні, а в очистці та коректуванні іонного складу. Найбільш розповсюдженими проблемами при підготовці води для приготування лікєро-горілочаних виробів є видалення іонів твердості, заліза, марганцю, важких металів, органічних домішок, а також доведення лужності та загальної солевмісту до заданих меж.

Частіше за інші на лікєро-горілочаних заводах використовується спосіб водопідготовки, що вміщує адсорбційну очистку від органічних домішок на активованому вугіллі та пом'якшення на сильнокислотному катіоніті в Na^+ -формі (Регламент цеху водопідготовки ВАТ "АЛКО"). Цей метод дозволяє привести у відповідність з вимогами такі показники як ХСК та твердість, в той час як інші показники не покращуються, а величини солевмісту та лужності навіть підвищуються.

Найбільш близьким по технічній суті та одержаному результату є спосіб очистки води для приготування водно-спиртових розчинів, що включає механічну очистку, адсорбцію на активованому вугіллі, натрій-катіонітове пом'якшення, декарбонізацію шляхом нагрівання та випарювання води до утворення пари тиском 0,014 - 0,018 МПа, барботуванням пари через сепаратор з пом'якшеною водою, виведенням з сепаратору першого барботованого шару, збагаченого карбонатами, конденсауванням пари та змішуванням конденсату з декарбонізованою пом'якшеною водою. Цей метод дозволяє знизити вміст всіх домішок, які видалилися після перших трьох стадій, до рівня, що визначається співвідношенням конденсату та пом'якшеної води, які змішуються. Однак, це не означає, що всі показники підготовленої описаним методом води будуть відповідати вимогам, оскільки далеко не завжди кратність перевищення всіх показників води абсолютно ідентична. Крім того, реалізація цього методу вимагає високих енергетичних затрат (А.с. СРСР №1717546, кл. С02F1/42, Бюл. 9, 1992).

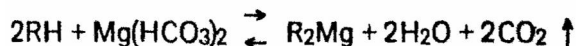
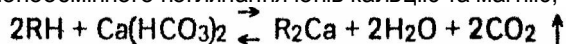
Задачею даного винаходу є розробка способу очистки та коректування мінерального складу води, який дозволить забезпечити високу ступінь очистки від іонів твердості, заліза, марганцю, важких металів, а також скоректувати величини солевмісту та лужності у відповідності з вимогами до води, що використовується для приготування горілки та лікєро-горілочаних виробів.

Поставлене завдання вирішується описаним методом очистки та кондиціонування води, що включає її пом'якшення на H^+ -формі карбоксильного катіоніту, декарбонізацію шляхом пропускання води через шар фторопластової стружки при розрідженні, нейтралізацію на депротонованій формі карбоксильного катіоніту, глибоке пом'якшення на Na^+ -формі сильнокислотного катіоніту та очистку від органічних домішок на активованому вугіллі.

При цьому рекомендовано декарбонізацію та нейтралізацію проводити в одному апараті, що вміщує шар фторопластової стружки над шаром іоніту, при подачі розчину зверху вниз та розрідженні в апараті.

Вищевказана сукупність ознак дозволяє одержати високоякісну воду, що максимально відповідає за своїм складом вимогам до води, яка використовується для приготування лікєро-горілочаних напоїв по простій технології.

Високий технічний результат досягається за рахунок того, що при контактуванні з водневою формою карбоксильного катіоніту відбувається знелужнення та часткове пом'якшення води в результаті іонообмінного поглинання іонів кальцію та магнію, що присутні у воді у вигляді бікарбонатів:



Таким чином, на цій стадії видаляється тимчасова твердість та лужність води. Одночасно на слабокислотному катіоніті відбувається поглинання іонів заліза, марганцю та важких металів. Вода, що пройшла цю стадію обробки, насичена вуглекислим газом, розчинність якого залежить від температури та тиску, і характеризується величиною рН 3,8 - 4,4.

Для декарбонізації воду пропускають через апарат, що заповнений фторопластовою стружкою, гідрофобні та бактерицидні властивості якої сприяють полегшенню процесу декарбонізації та підвищенню стабільності води. Після цієї стадії величина рН води, що підлягає обробці, підвищується до величини 5,5 - 5,8. Для більш повної нейтралізації води та збереження необхідного рівня бікарбонатної лужності в тому ж апараті вода проходить через шар слабокислотного катіоніту в депротонованій формі. Одночасно на депротонованій формі карбоксильного катіоніту поглинається залишкова кількість іонів важких металів, заліза та марганцю. Потім воду пропускають через апарат з сильнокислотним катіонітом в Na^+ -формі, в результаті чого видаляється постійна твердість, і через апарат з активованим вугіллем, де видаляються органічні домішки.

Приклад 1. Водогінну воду при температурі 16°C зверху вниз пропускають через апарат, що

заповнений 20л слабокислотного карбоксильного катіоніту Dowex MAC-3 (виробництво фірми Dow Chemical) в H⁺-формі, потім також зверху вниз через апарат об'ємом 10л, що заповнений фторопластовою стружкою та знаходиться під розрідженням 0,02 - 0,01МПа, потім через збірник об'ємом 50л подається апарат, що заповнений 10л карбоксильного катіоніту Dowex MAC-3 в Ca²⁺-формі, потім проходить через апарат, що заповнений 20л сильнокислотного катіоніту КУ-2х8 в Na⁺-формі і через апарат, що заповнений 20л активованого вугілля Filtrasorb-300.

Швидкість проходження води через всі апарати 20м³/м² · год. Всього через установку було пропущено 4000л води.

Приклад 2. Процес очистки проводять як у прикладі 1, однак, дегазацію та нейтралізацію здійснюють в одному апараті, причому шар фторопластової стружки розміщують над шаром слабокислотного карбоксильного катіоніту MAC-3 в Na⁺-формі, а воду подають зверху вниз. Всього в цьому випадку через установку було пропущено 4000л води.

Дані по якості одержаної води за прикладами 1 та 2 зведені в табл.2, де також наведені дані по очистці води традиційним методом (Na-катіонування на сильнокислотному катіоніті та контактування з активованим вугіллям) і методом, що описаний в прототипі.

Таким чином, аналіз даних, наведених в таблиці, показує, що тільки обробка по запропонованій технології дозволить одержати воду, яка відповідає по всім показникам вимогам, що висуваються до води, котра використовується для приготування експортної лікєро-горілкової продукції. Стабільність та дегустаційні показники горілки, яка була виготовлена на основі підготовленої по запропонованій технології води, суттєво підвищуються. Собівартість підготовки води запропонованим методом на 24,2% нижче, ніж по прототипу.

Таблиця 1

Показники	Вимоги до води, що використовується для приготування лікєро-горілчанних напоїв	
	Із спирту Екстра та Люкс	Із спирту вищої очистки та високоякісного м'ялєсного
Смак при 20°C, бали	0	0
Запах при 20°C, бали	0	0
Забарвленість, градуси	<10	<10
Мутність, D	<0,005	<0,005
Твердість, мг-екв/л	<0,1	<0,1
Лужність, мг-екв/л		
загальна	1,5-2,0	2,0-4,0
вільна	0	0
ХСК, мг O ₂ /л	<2,0	<2,0
Сухий залишок, мг/л	250-350	500-750
Вміст іонів, мг/л		
заліза	<0,05	<0,1
марганцю	<0,2	<0,1
хлоридів	40-50	≤80
сульфатів	<50	<100
силікатів	<5	<7
гідрокарбонатів	100-200	120-240
карбонатів	0	0
ортофосфатів	<0,1	<0,1
нітратів	<5	<5
амміаку	не допуск.	не допуск.
ΣК, Na	100-200	150-200

Таблиця 2

Показники	Показники води							Вимоги до води, що використо- вується для приготу- вання експортної горілки
	водогінна	після традиційної очи- стки	після очистки по прототипу			після прикладу 1	після прикладу 2	
			конденсат	конденсат:пом'якшен- ня				
				4:1	1:1			
Іони твердості, мг-екв/л	3,7	0,1	0,01	0,02	0,05	0,03	0,03	0,1
Залізо, мг/л	0,55	0,58	0,01	0,12	0,3	0,03	0,03	0,05
Марганець, мг/л	0,35	0,17	0,01	<0,1	0,1	0,1	0,1	≤0,1
Мідь, мг/л	0,6	0,3	0,1	0,14	0,2	0,08	0,08	0,1
Цинк, мг/л	1,2	0,8	0,01	0,15	0,4	<0,01	<0,01	0,01
Лужність загальна, мг-екв/л	2,7	2,8	0	0,5	1,4	0	1	0,7–1
Загальний солевміст (су- хий залишок), мг/л	350	390	20	63	182	131,3	207	150–250
ХСК, мгО ₂ /л	5,6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
рН	7,3	7,3	6,8	7	7	6,8	7	7
Дегустаційна оцінка	–	9,4	9,5	9,6	9,5	9,6	9,7	9,6–9,7
Стабільність горілки, приготовленої на основі води, міс.	–	6	12	12	12	2	13	6
Приведені затрати на реалізацію методу очист- ки для установки продуктивністю 8 м ³ /г, грн./м ³	0	2,01	2,89	–	–	2,36	2,19	