

Корисна модель відноситься до технології очищення води з метою отримання питної води з поліпшеними фізико-хімічними показниками і може бути використана у виробництві безалкогольних напоїв, пивовареній, лікеро-горілчаній галузях харчової промисловості, а також для забезпечення населення високоякісною питною водою.

Забруднення підземних вод іонами амонію та заліза, які потрапляють туди від господарсько-фекальних стоків, мінеральних добрив, стоків сміттєзвалищ часто служать стримуючим фактором для використання цих вод для пиття.

Відомий спосіб одержання очищеної питної води, який містить окислювальну обробку озоном та наступну фільтрацію води через активоване вугілля [Патент України, №26085, МПК C02F9/00, заявл.21.11.1996р.]. За даним способом після окислювальної обробки озоном воду додатково піддають обробці хлором та реагентній обробці флотацією.

Недоліком способу є використання коштовного активного вугілля, промислове виробництво якого відсутнє в Україні, додаткове внесення органічних домішок, які не повністю видаляються флотацією, що приводить до невисокої якості води і підвищує матеріальні витрати на її очищення. Апаратурне оформлення даного способу є громістким, що створює передумови для пошуку більш ефективних способів очищення води від домішок.

Найбільш близьким аналогом до заявленого винаходу є спосіб очищення води [Деклараційний патент на винахід №28572, опубл. 16.10.2000, бюл. №5].

Недоліком цього способу очищення води є не забезпечення технічного результату винаходу. Це зумовлено тим, що у складі комбінованого сорбенту є монтморилоніт, якому властиве набухання, що утруднює процес розділення води й адсорбенту.

В основу корисної моделі покладено завдання розробити спосіб очищення води, який забезпечує вилучення амонійного азоту та заліза і приведення питної води до нормативних показників.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб адсорбційного очищення питної води передбачає адсорбцію домішок сорбентом. Згідно корисної моделі використовується термічно активований палигорськіт Черкаського родовища (ГОСТ 30233-95).

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

Палигорськіт являє собою термічно активований природний мінерал, який дає змогу підвищувати якісні показники питної води.

Палигорськіт має хімічний склад, (%):

SiO ₂	49,724 ÷ 56,52
Al ₂ O ₃	7,12 ÷ 17,01
MgO	4,6 ÷ 16,86
загальний об'єм пор	0,02см ³ /г
питома поверхня	≈ 300м ² /г.

Спосіб полягає у наступному: палигорськіт фракції 2.0 ÷ 3.0мм підданий попередній термоактивації при t=180°C протягом 3год, яка є оптимальною і в результаті якої очищуються пори від сторонніх домішок і адсорбент стає екологічно безпечним, подавали у воду. Процес проводили при температурі 20°C та періодичному перемішуванні.

Визначення вмісту заліза та амонійного азоту проводили за стандартними методиками. Обов'язковим етапом досліджень було визначення органолептичних показників очищеної води.

Запропонований спосіб адсорбційного очищення ілюструється такими прикладами:

Приклад 1

Підготовлений палигорськіт фракції 2.0 ÷ 3,0мм у співвідношенні 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50 подавали у ємність з водою. Палигорськіт нижчої фракції не використовували, щоб не забруднювати виробничих приміщень пилевидною формою адсорбента. Через 0,5-3 години відбирали проби для визначення амонійного азоту в очищеній воді та проводили дегустаційну оцінку. Отримані результати представлені в таблиці 1

Таблиця 1

Залежність вмісту амонійного азоту в очищеній воді
при різних співвідношеннях адсорбент : вода та тривалості взаємодії між ними

Тривалість контакту палигорськіт:вода,год	ГОСТ 4192-83	Вміст амонійного азоту при співвідношенні адсорбент:вода,мг/дм ³					Дегустаційна оцінка, бали
		1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	
0,5	Не більше 0,5	1,0	ІД	1,2	1,2	Не вилуч.	3
1,0	Не більше 0,5	0,97	1,05	1,1	1,1	Не вилуч.	3
1,5	Не більше 0,5	0,95	1,0	1,05	1,05	Не вилуч.	2
2,0	Не більше 0,5	0,9	0,93	0,95	0,96	Не вилуч.	2
2,5	Не більше 0,5	0,98	1,0	1,1	1,1	Не вилуч.	3
3,0	Не більше 0,5	0,98	1,0	1,1	1,1	Не вилуч.	3

Як видно із результатів, наведених в таблиці 1 палигорськіт адсорбує амонійний азот при концентраціях вода : адсорбент 1:10, 1:20, 1:30, 1:40. При зменшенні концентрації адсорбенту у воді (1:50) домішка не вилучається.

Аналізуючи адсорбційну спроможність палигорськіту щодо амонійного азоту при концентраціях 1:10, 1:20, 1:30, 1:40 оптимальним часом контакту є 2 години. При цьому покращується і дегустаційна оцінка очищеної води. Найкраще вилучається небажана домішка при концентрації 1:10. різниця між вмістом амонійного азоту в очищеній воді кількістю палигорськіту (у співвідношенні адсорбент: вода 1:20, 1:30, 1:40) складає 33 ÷ 36%, а втрати адсорбенту різняться на порядок, то доцільно використовувати для очищення води від амонійного азоту

палигорськіт у співвідношенні 1:30 та 1:40. При цих співвідношеннях відсутнє перевантаження оточуючого середовища великою кількістю відпрацьованого природного мінералу.

Адсорбція амонійного азоту палигорськітом відбувається за рахунок наявності активних центрів на поверхні адсорбенту, в результаті чого адсорбтив накопичується у вигляді моно- або полімолекулярного шару.

Приклад 2

Для визначення адсорбційної спроможності палигорськіту щодо заліза були проведені дослідження і їх результати представлені в табл.2

Таблиця 2

Залежність вмісту заліза в очищеній палигорськітом воді
при різних співвідношеннях адсорбент : вода та тривалості контакту

Тривалість контакту палигорськіт : вода, год.	ГОСТ 4192-83	Вміст заліза в очищеній воді при співвідношенні адсорбент:вода, мг/дм ³					Дегустаційна оцінка, бали
		1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	
0,5	Не більше 0,3	0,35	0,39	0,42	0,42	Не вилуч.	3
1,0	Не більше 0,3	0,31	0,37	0,4	0,41	Не вилуч.	3
1,5	Не більше 0,3	0,29	0,3	0,38	0,39	Не вилуч.	3
2,0	Не більше 0,3	0,24	0,25	0,33	0,35	Не вилуч.	2
2,5	Не більше 0,3	0,27	0,29	0,33	0,4	Не вилуч.	3
3,0	Не більше 0,3	0,3	0,31	0,35	0,4	Не вилуч.	3

Аналіз даних таблиці2 дає змогу стверджувати, що оптимальне вилучення заліза із води відбувається протягом 2 годин при співвідношенні адсорбент : вода 1:10 та 1:20. при зменшенні вмісту адсорбента (співвідношення 1:30, 1:40) кількість вилученого заліза знижується на 4% у порівнянні з використанням співвідношення адсорбент : вода 1:10. Враховуючи доцільність економії витрат природного мінералу слід рекомендувати до промислового впровадження співвідношення адсорбент : вода 1:30 та 1:40.

Процес поглинання заліза палигорськітом можна пояснити іонними властивостями адсорбента. Кристалічна решітка палигорськіта має в своєму складі лужні або лужноземельні метали (K, Na, Ca), здатні обмінюватися з катіонами заліза, що знаходяться у воді.

За допомогою природного дисперсного мінералу палигорськіту, великі родовища якого знаходяться в Україні, дешевого по собівартості, при відсутності коштовного складного обладнання, низьких витратах адсорбента, вдалося суттєво знизити вміст амонійного азоту і заліза у питній воді і підвищити її дегустаційні властивості.

Відпрацьований палигорськіт, що адсорбував домішки амонійного азоту та заліза не являє собою джерело забруднення навколишнього середовища. Він може успішно бути використаний, як наповнювач при виробництві будівельних матеріалів.