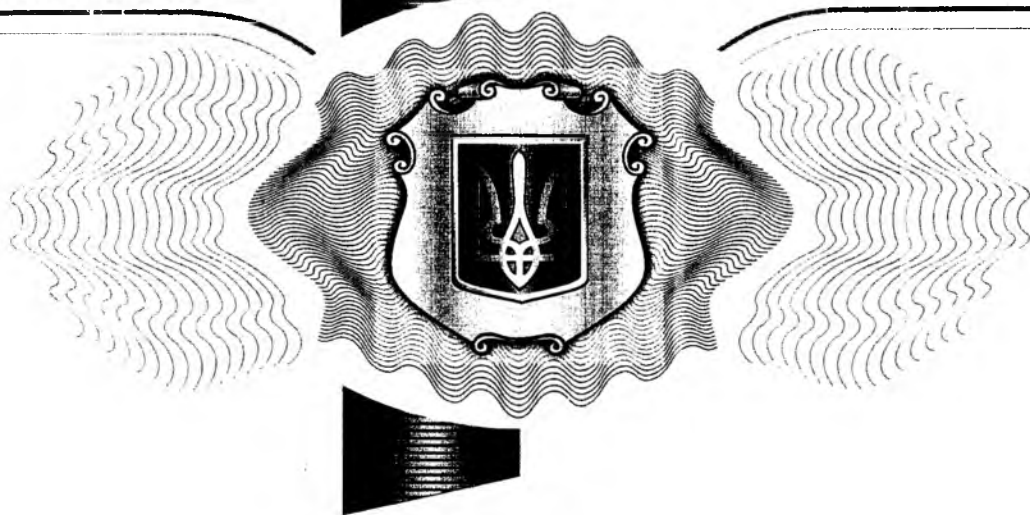


УКРАЇНА

5.3

3422

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 33521

СПОСІБ АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 25.06.2008.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



(21) Номер заявки: **u 2008 02508**

(22) Дата подання заявки: **26.02.2008**

(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: **25.06.2008,
Бюл. № 12**

(72) Винахідники:

**Ткачук Наталія Андріївна
(UA),**

Мельник Людмила

Миколаївна (UA),

**Мельник Зиновій Петрович
(UA)**

(73) Власник:

**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ,**

**вул. Володимирська, 68,
м.Київ, 01033**

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб адсорбційного очищення питної води, що передбачає адсорбцію домішок сорбентом, який відрізняється тим, що як сорбент використовують природний дисперсний мінерал - глауконіт у співвідношенні адсорбент : вода 1:10-1:40.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33521 (13) U
(51) МПК (2006)
C02F 1/28МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

1

2

(21) u200802508

(22) 26.02.2008

(46) 25.06.2008, Бюл. № 12, 2008 р.

(72) ТКАЧУК НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, UA, МЕЛЬНИК
ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, UA, МЕЛЬНИК ЗИНО-
ВІЙ ПЕТРОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ, UA(57) Спосіб адсорбційного очищення питної води,
що передбачає адсорбцію домішок сорбентом,
який відрізняється тим, що як сорбент викорис-
товують природний дисперсний мінерал - глауконіт
у співвідношенні адсорбент : вода 1:10-1:40.

Корисна модель відноситься до технології очищення води від небажаних домішок і може бути використана для адсорбційного очищення: господарсько-питної води, води для сільськогосподарських цілей, стічних вод, у хімічній, нафтопереробній, харчовій промисловостях для підвищення біологічних та фізико-хімічних показників питної води.

Відомий спосіб очищення води від неорганічних речовин викладений у книзі (Ю.І. Тарасевич "Природные сорбенты в процессах очистки воды." - К.: "Знание", 1981. - с.15-19). Суть способу полягає в адсорбції важких металів та домішок монтморилонітом та клиноптилолітом. Основним недоліком цього способу є набухаємість монтморилоніту, що утруднює процес розділення води і адсорбентів.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі за технічною суттю і ефектом, що досягається є (Патент на винахід №61287, опубл. 15.07.2005, бюл. 7) спосіб одержання очищеної питної води, який полягає в тому, що воду попередньо очищують від механічних домішок, пропускають через іонообмінний фільтр з іонітним шаром змішаної дії, здійснюють окислювальну обробку озоном з наступною фільтрацією через активоване вугілля.

Недоліком зазначеного способу є незабезпечення технічного результату моделі. Це зумовлено тим, що активне вугілля вимагає використання громіздкого обладнання, що приводить до збільшення питомих витрат. Крім того, активне вугілля не забезпечує високий ступінь очищення води. Активне вугілля є дуже коштовним і його виробництво - відсутнє в Україні.

В основу корисної моделі покладено завдання підвищити ступінь очищення питної води шляхом

ефективних сорбційних процесів за рахунок іонообмінних властивостей природних мінералів.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб адсорбційного очищення питної води передбачає адсорбцію домішок природним дисперсним мінералом.

Згідно корисної моделі, як сорбент використовується глауконіт у співвідношенні адсорбент : вода 1:10 - 1:40.

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

Якість господарсько-питної води регламентується Міждержавним стандартом (ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством"). У водному середовищі розвиваються мікроорганізми. Питна вода, що містить надлишкові їх кількості, може зумовлювати виникнення різних інфекцій, що погіршують стан здоров'я населення.

Фекальні забруднення питної води можуть зумовити надходження до неї різних кишкових патогенних організмів: бактеріальних, вірусних, паразитичних. Ці організми можуть зумовити захворювання людського організму.

Наявність у воді радіонуклідів в дозах, які перевищують гранично допустимі концентрації, роблять воду непридатною для пиття.

Одним із ефективних способів очищення питної води є використання природних дисперсних мінералів, зокрема глауконіту.

Глауконіт - це мінерал, який має наступний хімічний склад: SiO_2 - 48.84, TiO_2 - 0.68, Al_2O_3 - 8.45, Fe_2O_3 - 18.88, MgO - 3.76, CaO - 2.03, Na_2O - 0.31, K_2O - 6.14, H_2O - 4.75, інші - 5.24. Його твердість - 2+3, питома вага - $2,2+2,8\text{г/см}^3$, обмінна ємність -

(19) UA (11) 33521 (13) U

60мг-екв/100г. Великі поклади глауконіту розташовані у Західно-Волинському регіоні та на Донбасі. Сьогодні розробляється Карачайське родовище Хмельницької області. Вміст глауконіту в породі цих родовищ коливається в межах 40-65%. За зовнішніми ознаками, структурними особливостями виділяють три типи глауконіту: чорні гладенькі зерна із глянцевою поверхнею правильної форми, з дрібними тріщинами на поверхні; зелені, матові зерна з помітними тріщинами на поверхні, нерівномірно забарвлені; коричнево-зелені з тріщинами, нерівномірно забарвлені.

Основною кристалічною структурною одиницею глауконіту є пакет, що складається із двох кремнекисневих тетраедрів з октаедричним шаром між ними. Вершини всіх тетраедрів у кожному кремнекисневому шарі повернуті до центру структурної одиниці і зв'язані з октаедричним шаром в елементарний пакет шляхом відповідного заміщення гідроксилів атомами кисню.

Спосіб полягає у наступному: глауконіт піддавали попередній термоактивації при $t=180^{\circ}\text{C}$, про-

тягом 3 год, оскільки ці параметри є оптимальними для видалення сторонніх домішок і підвищення екологічної безпеки мінералу.

Визначення числа бактерій в 1см^3 досліджуваної води проводили згідно ГОСТ 18963-73.

Рівень радіаційної безпеки питної води проводили згідно ДСан ПiН №136/1940.

Запропонований спосіб адсорбційного очищення питної води ілюструється такими прикладами:

Приклад 1.

Для дослідження бактерицидної дії глауконіту при адсорбційному очищенні води було взято воду із свердловини, внесено глауконіт у співвідношенні адсорбент : вода 1:10-1:40 суміш витримували 60хв. при постійному перемішуванні, потім її фільтрували. У зразках води до та після очищення глауконітом визначали число бактерій в 1см^3 досліджуваної води.

Отримані результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Вміст бактерій в 1см^3 води до та після очищення глауконітом (колонії утворюючі одиниці (мікроорганізми) КУО/см³)

Співвідношення адсорбент : вода	Вода до очищення глауконітом, КУО/см ³	Вода після очищення глауконітом, КУО/см ³	Нормативи
1:10	300	12	Не більше 100
1:20	300	14	
1:30	300	25	
1:40	300	107	

Аналізуючи дані, представлені в табл.1, бачимо, що глауконіт, дякуючи своїм бактерицидним властивостям, зменшує вміст бактерій у початковій воді у 12-25 разів. Співвідношення адсорбент: вода 1:40 використовувати недоцільно, оскільки не досягається очищення питної води згідно стандарту. З метою економії адсорбенту до впровадження слід рекомендувати співвідношення адсорбент : вода 1:30.

Активність адсорбційної поверхні глауконіта щодо бактерій можна пояснити наявністю на ній гідроксильних груп, які здатні утворювати водневі зв'язки з частинками органічних речовин, в тому числі і з бактеріями за рахунок сил Ван-дер-

Ваальса-Лондона, не виключається утворення полімерних містків іонних пар за участю катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , водневих зв'язків адсорбенту з карбоксильними групами поверхні клітин. Адсорбовані глауконітом мікроорганізми видаляються разом з осадом.

Приклад 2.

Воду, взятую із свердловини, обробляли глауконітом у співвідношенні адсорбент: вода 1:30 протягом 60хв. при безперервному перемішуванні. Суміш фільтрували, а у фільтраті визначали вміст Cs^{137} та Sr^{90} .

Усереднені дані представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники радіаційної безпеки питної води до та після очищення глауконітом

Ізотоп	Вміст ізотопів у воді, призначений для пиття		Нормативні показники, Бк/дм ³
	До очищення глауконітом, Бк/дм ³	Після очищення глауконітом, Бк/дм ³	
Cs^{137}	2,2	1,3	2,0
Sr^{90}	2,1	1,7	2,0

Як видно із результатів, представлених у табл. 2, глауконіт може успішно використовуватися для дезактивації води. Природний мінерал зменшує вміст в очищуваній воді Cs^{137} на 41%, Sr^{90} - на

19%. Механізм дії між адсорбентом і адсорбтивом є складним і включає в себе поряд із іонообмінним поглинанням радіоактивних елементів адсорбційну їх взаємодію із поверхнею адсорбента.

Вибірковість адсорбції глауконіта щодо Cs^{137} та Sr^{90} базується на іонообмінних властивостях глини.

Підводячи підсумки, можна сказати, що на сьогоднішній день в технології очищення води від шкідливих мікроорганізмів і радіоактивних забруднень доцільно використовувати природний дисперсний мінерал - глауконіт. Це пов'язано не тільки з його дешевизною і доступністю, що дозволяє його

одноразове використання, а й з підвищеною вибірковою спроможністю до бактерій і радіоактивних елементів, що без сумніву сприятиме підвищенню безпеки води для пиття.

Відпрацьовані природні адсорбенти можуть бути використані для будівництва доріг, закладки відпрацьованих пустот в гірничо-хімічній промисловості, як наповнювачі будівельних матеріалів.