



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **44066** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C02F 1/48МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) УНІВЕРСАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ І ЗМЕНШЕННЯ В НІЙ ВМІСТУ ДЕЙТЕРІЮ І ТРИТІЮ ТА ОДЕРЖАННЯ РЕЛІКТОВОЇ ВОДИ ПІДВИЩЕНОЇ ЯКОСТІ СПОЖИВАННЯ "МОРОЗКО"**

1

(21) u200907843

(22) 27.07.2009

(24) 10.09.2009

(46) 10.09.2009, Бюл.№ 17, 2009 р.

(72) ТІМОЧКО СТАНІСЛАВ СТЕПАНОВИЧ, ТІМОЧКО ЄВГЕНІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ

(73) ТІМОЧКО СТАНІСЛАВ СТЕПАНОВИЧ, ТІМОЧКО ЄВГЕНІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ

(57) 1. Універсальна установка для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію і тритію та одержання реліктової води підвищеної якості споживання, що містить основний корпус, всередині якого розміщений щонайменше один термосепараторний розділювальний вузол, вузол ультрафіолетового опромінювання води, вузол визначення якості вихідної води, вузол обліку вихідної води, резервуар для вихідної очищеної води і відповідні технічні засоби, що утворюють гідралічну систему, яка **відрізняється** тим, що додатково містить вузол повторного розділу (перегонки) вихідної води, розміщений всередині основного корпусу, а кожний термосепараторний розділювальний вузол складається з вертикально розміщеного корпусу, всередині якого по центру закріплена щонайменше одна трубка для холодоагенту, навколо якої розміщена холодопередавальна поверхня, а зовнішня поверхня корпусу термосепараторного вузла охоплена знімною ізолюючою сорочкою з термоізоляційного матеріалу.

2

2. Установка за п.1, яка **відрізняється** тим, що холодопередавальна поверхня складається щонайменше з одного пакета металевих тканих сіток, щільно укладених вздовж на щонайменше одній прямій вертикально розміщеній трубці для холодоагенту та спресованих у вигляді суцільної металевої "піни" або з'єднаних між собою способом контактного електрозварювання.

3. Установка за п.2, яка **відрізняється** тим, що при використанні більше одного пакета металевих тканих сіток для холодопередавальної поверхні, пакети укладаються послідовно один на одний, при цьому розміри чарунок сіток у кожному пакеті різні і поступово зменшуються зверху донизу.

4. Установка за п.1, яка **відрізняється** тим, що холодопередавальна поверхня складається з набивки із тонких металевих ниток навколо вертикально розміщеної спіралеподібної трубки для холодоагенту.

5. Установка за п.1, яка **відрізняється** тим, що як термоізоляційний матеріал для ізолюючої сорочки використовується, наприклад, спресоване скловолокно, мінеральна шерсть, азбест.

6. Установка за п.1, яка **відрізняється** тим, що вузол повторного розділу (перегонки) вихідної води із установки містить додатковий резервуар для забезпечення повторювання технологічного процесу.

Корисна модель належить до установок для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію та тритію з метою поліпшення її біологічних властивостей та підвищення якості споживання і може використовуватись у харчовій, лікерогорілчаній, медичній, аграрній, космічній та інших галузях промисловості, для побутового забезпечення житлових будинків, медичних закладів, санаторних установ та будинків відпочинку, дитячих, шкільних, учбових та громадських закладів тощо.

Відомі науково і експериментально обґрунтовані класичні фізико-хімічні властивості важких ізотопів водню - дейтерію (D_2O) і тритію (T_2O), які у звичайній воді (H_2O) знаходяться у формі HDO і

НТО. При змішуванні легкої протієвої води H_2O або P_2O (де P-протій, легкий ізоотп водню) і важкої води $D_2O+T_2O=DTO$ (де D-дейтерій, важкий ізоотп водню; T- тритій, супровідний дейтерію важкий ізоотп водню) відбувається ізоотпний обмін $P_2O+D_2O=2PDO$; $P_2O+T_2O=2PTO$. При цьому визначено, що температурний перехід в твердий стан важких ізоотпів водню свідчить, що для D_2O температура його замерзання складає $+3,8^{\circ}C$, для T_2O $+9^{\circ}C$, для PDO $+1,9^{\circ}C$ і для НТО $-1,5^{\circ}C$.

Відомий спосіб отримання питної води із зниженням вмістом дейтерію і тритію та установка ВІМ-7 "Надія" для його здійснення, у якій впроваджена випарувально-конденсаційна технологія очищення

(13) **U**(11) **44066**(19) **UA**

води у визначеному об'ємі і належному температурному режимі за умови використання технічних засобів, що забезпечують здійснення технологічного процесу мікровилучення важких ізотопів водню дейтерію і тритію [1].

Недоліками вищезазначеної установки є те, що впроваджені в ній технічні засоби, які складають термосепараторний механізм, технічно обмежені щодо забезпечення планової продуктивності легкої води на виході, продуктивність виготовленого макету такої установки становить 1,5л води за одну добу. При цьому конструкція згаданої установки є громіздкою та технічно складною і для впровадження її для одержання великої кількості води для широкого вжитку потребує значної площі промислових приміщень.

Відомий також спосіб отримання питної води зі зниженим вмістом в ній дейтерію і тритію та універсальна комплексна блочна установка "Крижинка-1" для його здійснення, технічні засоби та технологічні режими якої в комплексі забезпечують попереднє очищення природних вод від забруднень до діючих норм відповідних стандартів на питну воду і одержання води, завдяки удосконаленому технологічному процесу зниження вмісту в ній дейтерію і тритію, сприятливої для здоров'я людей і навколишнього середовища, з суттєво кращими економічними показниками її виготовлення і експлуатації.

Цей спосіб виконується в залежності від складу відповідної вхідної природної води в установку, де забезпечується її очищення, яка представляє собою поєднаний комплекс відповідних технологічних блоків (баромембранний, нанофільтраційний, ультрафільтраційний, мікрофільтраційний, зворотно-осмотичний) і термосепараторних блоків, де здійснюється охолодження попередньо очищеної відповідної природної води та її розподіл на легку (H_2O або P_2O) та важку ($D_2O+T_2O=DTO$) в промислових умовах.

Після цього процесу легка вода опромінюється ультрафіолетовим випромінюванням для збагачення вихідної легкої води протієм. Наступним процесом визначається якість води за допомогою способів електропровідності розчинених солей у воді (солеміром).

Термосепараторний розділювальний вузол установки містить два паралельні термосепаратори у вигляді циліндричних металевих ємностей, всередині кожної з яких розташований елемент миттєвого охолодження води та мікровидалення важких ізотопів водню дейтерію і тритію, виконаний у вигляді спіненого на трубці, в якій циркулює холодоагент (фреон), розплаву міді, а через металоволокнисту масу протікає вода, в цій масі тяжка вода поступово замерзає з дейтерієм та тритієм, а легка вода поступає на фініш [2] (прототип).

Цей спосіб і установка для його здійснення щодо мікровидалення (розділу) важких ізотопів водню (дейтерію і тритію) є позитивними для комплексного очищення природних вод за схемою промислового виробництва стосовно кожного виду очищуваної природної води (водопровідної, річкової, підземної та морської) і зниження в ній вмісту дейтерію і тритію, збагачення протієм та збалан-

сування до норм діючих стандартів України для питної води, сприятливої для споживання, корисної для здоров'я людей і навколишнього середовища. Але втілення такого комплексу очищення питної води в побутових умовах або обслуговування такою чистою питною водою шкіл, дитячих закладів, лікарень та інших структур громадського споживання не може бути можливим в технічному плані відповідних виробничих приміщень та інших умов.

Метою створення корисної моделі, що заявляється, є забезпечення можливостей питною водою підвищеної якості споживання в широкому плані побутового вжитку і на промисловій основі водопідготовки питної води на високому рівні якості її очищення за допомогою впровадження більш досконалих і ефективних технічних засобів, які дозволяють спрощувати конструкції для їх виготовлення, надійності їх експлуатації і застосування до діючих побутових установок в будь-яких умовах їх сумісної експлуатації і отримання реліктової питної води зі зменшеним вмістом дейтерію і тритію.

Для створення ефективної корисної моделі щодо підвищення рівня якості безреагентного очищення питної води зі зменшеним вмістом в ній важких ізотопів водню - дейтерію і тритію - поставлене конструкторсько-технологічне завдання для його вирішення таким чином, щоб створити цей технологічний процес в новій за конструкцією термосепараторній установці, яка за спрощеною технологічною схемою її виготовлення з мінімальними фінансовими та матеріальними витратами здатна виконувати свої функції водопідготовки на вищому технічному рівні доочищення питної води в повному об'ємі її розділу на легку і важку у досконалому процесі мікровидалення важких ізотопів водню - дейтерію і тритію.

Поставлене завдання вирішується в одній термосепараторній установці за рахунок створення спрощених конструкцій вузлів, більш ефективних технічних засобів і нових матеріалів, а саме:

- впровадження для виготовлення за спрощеною технологічною схемою нових термосепараторних розділювальних вузлів з нержавіючої харчової сталі, латуні, міді, титану, фарфору, скла та інших матеріалів, допущених для контакту з питною водою за діючими стандартними нормами;
- створення нових конструкцій вискоелективних засобів для впровадження їх в термосепаратори з найменшими матеріальними та фінансовими витратами на їх виготовлення, які складають найбільш вагому частину всіх витрат. Так, експериментальні випробування зразків для елемента миттєвого охолодження проточної води показали виключно високу ефективність, зокрема, в $1m^3$ зразка в термосепараторі утримується приблизно $1000m^2$ холодопередавальної площі. Аналогів цьому в світі не існує.

Вищевикладене стосовно суті конструктивних та технологічних змін заявляємо! установки на корисну модель дозволяє:

- створити і застосовувати без хімічних реагентів в одній будь-яких форми та об'єму ємності нової термосепараторної розділювальної установи спрощені конструкції альтернативних екологічно

чистих технічних засобів фільтрування та розділу води, за рахунок яких довести до високого рівня якості водопідготовки питної води у вітчизняній і світовій практиці, і на цій основі забезпечити в промислових масштабах та в побутових умовах відповідну продуктивність даної установки при відповідних габаритах площі для її влаштування з можливістю одержання від одного модуля від 25л/год. до 500т/год. і більше реліктової питної води зі зменшеним вмістом дейтерію і тритію, за показниками її якості вище рівня кращих вітчизняних зразків пляшкової питної негазованої води та інших світових зразків, у тому числі, з Франції (Vittel, Evian, Nestle), Італії (San Benedetto Naturale) та інших [3];

- забезпечувати облаштування вищезазначених установками нове будівництво житлових будинків в містах і селах, лікарні, санаторії, будинки відпочинку, учбові та дитячі заклади та інші сфери, що знаходяться у безпосередньому наближенні до споживача.

Характерною особливістю функцій складових частин термосепараторної розділювальної установки нової спрощеної конструкції є те, що вона може бути в будь-яких технічних умовах пристосована як модернізована частина до діючих фільтрувальних установок або фільтрів, різних за конструкціями, габаритами та способами очищення питної води, навіть у побутових холодильниках, і забезпечувати таким чином одержання реліктової питної води підвищеного рівня якості для споживання у відповідності до вимог діючих стандартів України і світових норм на питну воду.

Технічний результат, який можливо досягти при втіленні корисної моделі, полягає у тому, що спрощенням створених нових складових частин термосепараторної установки досягаються універсальність, мобільність і комплексність технологічного процесу за рахунок впровадження нових засобів надійного мікровидалення важких ізотопів - дейтерію і тритію, спрощеного з'єднання і роз'єднання складових частин установки, яка заявляється, і високий рівень якості розділу води на важку і легку, досягається будь-яка планова продуктивність термосепараторних установок.

Суть корисної моделі, що заявляється, полягає у тому, що універсальна установка для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію і тритію та одержання реліктової води підвищеної якості споживання "Морозко" (далі - установка) містить основний корпус, всередині якого розміщені щонайменше один термосепараторний розділювальний вузол, вузол ультрафіолетового опромінювання води, вузол визначення якості вихідної води, вузол обліку вихідної води, резервуар для вихідної очищеної води і відповідні технічні засоби, що утворюють гідравлічну систему, та відповідно до корисної моделі оснащена додатково вузлом повторного розділу (перегонки) вихідної води, до складу якого входить додатковий резервуар для перегонки води. При цьому кожний термосепараторний розділювальний вузол установки складається з вертикально розміщеного корпусу, всередині якого по центру закріплена щонайменше одна трубка для холодоагенту, навколо

якої розміщена холодопередавальна поверхня, а зовнішня поверхня корпусу термосепараторного розділювального вузла охоплена знімною ізолюючою сорочкою з термоізоляційного матеріалу, наприклад спресованого скловолокна, мінеральної шерсті, азбесту.

Холодопередавальна поверхня складається щонайменше з одного пакету металевих тканих сіток, щільно укладених вздовж на щонайменше одній прямій вертикально розміщеній трубці для холодоагенту та спресованих у вигляді суцільної металевої "піни" або з'єднаних між собою способом контактного електрозварювання. При використанні більше одного пакету металевих тканих сіток для холодопередавальної поверхні, пакети укладаються послідовно один на один, при цьому розміри чарунок сіток у кожному пакеті різні і поступово зменшуються зверху донизу.

У іншому варіанті виконання холодопередавальна поверхня складається з набивки із тонких металевих ниток навколо вертикально розміщеної спіралеподібної трубки для холодоагенту.

Суть корисної моделі, що заявляється, пояснюється ілюстративними матеріалами, де:

на Фіг.1 зображена пояснююча схема дії універсальної установки для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію і тритію та одержання реліктової води підвищеної якості споживання "Морозко";

на Фіг.2 зображений термосепараторний розділювальний вузол з холодопередавальною поверхнею з металевих тканих сіток, щільно укладених пакетами вздовж на трьох прямих вертикально розміщених трубках для холодоагенту та спресованих у вигляді суцільної металевої "піни" або з'єднаних між собою способом контактного електрозварювання;

на Фіг.3 зображений термосепараторний розділювальний вузол з холодопередавальною поверхнею з набивки із тонких металевих ниток навколо вертикально розміщеної спіралеподібної трубки для холодоагенту.

Установка складається з основного корпусу циліндричної або будь-якої іншої форми чи конфігурації, виготовленого із нержавіючої харчової сталі, міді, латуні, алюмінію, фарфору, скла або інших подібних за міцністю матеріалів, допущених за санітарними нормами України для контакту з питною водою, який витримує визначений водяний робочий тиск. При цьому основний корпус містить всередині відповідні очищувальні вузли, а зверху та знизу має приєднувальні кришки, герметичність з'єднання з якими забезпечується спеціальними ущільнювальними гумовими прокладками. У корпусі герметично влаштоване вікно нагляду за станом проходження технологічного процесу. Всередині основного корпусу розміщені щонайменше один термосепараторний розділювальний вузол, вузол ультрафіолетового опромінювання води, вузол визначення якості вихідної води, вузол обліку вихідної води, вузол повторного розділу (перегонки) вихідної води.

Термосепараторний розділювальний вузол складається з вертикально розміщеного корпусу, всередині якого по центру закріплена щонайменше

ше одна трубка для холодоагенту, навколо якої розміщена холодопередавальна поверхня у вигляді щільно напресованих на неї тонких металевих сіток, виготовлених із міді або нержавіючої харчової сталі, або титану та спресованих у вигляді суцільної металевої "піни", як засобу миттєвого охолодження води в стані її течії і розподілу її в мікрошпарах (порах) в сприятливих випробувальних температурних умовах (від +2,7°C до +2,8°C) на легку воду (H_2O або P_2O), а також важку воду ($D_2O+T_2O=DTO$), яка затримується в замерзаючій кризі всередині внутрішнього середовища вузла.

Вузол ультрафіолетового опромінювання води містить влаштований у внутрішньому його середовищі герметично ізолюваний від води прозорий віконний пристрій з ультрафіолетовою лампою відповідної потужності в залежності від швидкості течії води і продуктивності установки. Вода при виході із цього вузла збагачується протієм, що виключає можливість виникнення у вихідній воді шкідливих бактерій та мікроорганізмів. Цей пристрій є стандартизованим комплектуючим купівельним виробом.

Вузол визначення якості вихідної води (солемір) містить прилад для визначення у воді наявності розчинених солей або їх відсутності для порівняння з діючими нормами для питної води.

Вузол обліку вихідної води містить стандартизований лічильник води, який входить до комплектації установки як купівельний комплектуючий виріб.

Вузол повторного розділу (перегонки) вихідної води із установки призначений для поглибленого мікровидалення важких ізотопів водню дейтерію і тритію та містить спеціальну ємність для забезпечення повторювання технологічного процесу щодо подальшого їх зменшення у воді.

Відповідно до зображеної на Фіг.1 пояснюючої схеми установка для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію і тритію та одержання реліктової води підвищеної якості споживання "Морозко" працює наступним чином.

Установка 1 з'єднується за допомогою універсальної з'єднувальної муфти 3 та загального трубопроводу 2 з засобом для вхідної води. При відкритті загального вентиля 4 при відкритому вентилі 6 і закритому вентилі 7 вхідна вода потрапляє в перший (на схемі лівий) термосепараторний вузол 5 і заповнює всі шпари (отвори) сітчастої металевої холодопередавальної поверхні 9, яка розміщена всередині термосепараторного вузла 5 і напресована вздовж на вертикальній трубці 10, по якій циркулює холодоагент (фреон). Під дією насоса 11 холод, контролюючись терморегулятором 12 та вимірювальним термометром 13, миттєво передається по тонких металевих волокнах спресованих між собою сіток холодопередавальної поверхні 9 в температурному режимі від +2,7 до +2,8°C воді, що протікає по шпарам (отворах), де поступово утворюється суцільна льодяна крига в об'ємі діючого термосепараторного вузла 5, в якій затримується до 30% маси важкої води, збагаченої вмістом дейтерію та тритію. При цьому легка вода зі знизеним вмістом дейтерію та три-

тію, яка в цей час не замерзла, протікає через відкритий ventиль 14 через загальний трубопровід 15 у вузол ультрафіолетового опромінювання води 16, де опромінюється за допомогою ультрафіолетової лампи 17, та через трубопровід 18 потрапляє у вузол визначення якості вихідної води (солемір) 19, де за допомогою засобів електропровідності визначається наявність та кількість розчинених солей у вихідній із установки воді. Після цього вода через вузол обліку вихідної води (лічильник) 20 потрапляє в резервуар 21 для вихідної легкої води. Якщо течія легкої води в резервуар 21 припиняється, перетворившись в суцільний лід в діючому термосепараторному вузлі 5, то це свідчить про те, що процес розділу води в ньому припинився. Необхідно за технологією закрити ventиль 6 і ventиль 14 та відкрити ventиль 23 і надати можливість через трубопровід 22 витікати талій важкій воді, збагаченій вмістом дейтерію та тритію, в водостічну мережу.

Для забезпечення безперервної дії установки поперемінно відновлюється розділювальний технологічний процес в двох ідентичних термосепараторних вузлах. Для цього відкривається ventиль 7 другого розділювального термосепараторного вузла 8, в який потрапляє вхідна вода, яка заповнює шпари (отвори) сітчастої металевої холодопередавальної поверхні 24, яка розміщена всередині термосепараторного вузла 8 і напресована вздовж на вертикальній трубці 25, по якій циркулює холодоагент (фреон). Під дією насоса 26 холод, контролюючись терморегулятором 44 та вимірювальним термометром 27, миттєво передається по тонким металевим волокнам спресованих між собою сіток холодопередавальної поверхні 24 в температурному режимі від +2,7 до +2,8°C воді, що протікає по шпарам (отворах), де поступово утворюється суцільна льодяна крига в об'ємі діючого термосепараторного вузла 8, в якій відбувається вищеописаний процес розділу легкої і важкої води. При цьому легка вода через відкритий ventиль 28 потрапляє в вузол ультрафіолетового опромінення 16, де опромінюється за допомогою ультрафіолетової лампи 17, та через трубопровід 18 потрапляє у вузол визначення якості вихідної води (солемір) 19, а далі через вузол обліку вихідної води (лічильник) 20 потрапляє в резервуар 21 для вихідної легкої води зі зменшеним вмістом дейтерію та тритію.

Для створення штучного більш швидкого розтоплення льоду у внутрішньому середовищі термосепараторних вузлів 5 та 8 або на їх поверхнях влаштовуються електронагрівальні ТЕНи 29 та 30 або інші електроенергетичні засоби.

Зовнішні поверхні корпусів термосепараторних вузлів 5 та 8 охоплені знімними ізолюючими сорочками 31 та 32 відповідно з термоізоляційного матеріалу, які зберігають холод або тепло в термосепараторних вузлах 5 та 8, де відбуваються технологічні процеси розділу води або розтоплення льоду.

Для більш глибокого мікровидалення і подальшого подвійного зменшення вмісту дейтерію та тритію у отриманій готовій воді наповнюється одержаною водою додатковий резервуар 33 вузла

повторного розділу (перегонки) вихідної води за допомогою подачі її з резервуара 21 насосом 34 через трубопровід 35 і відкритий вентиль 36. Після цього відкриттям вентилів 37 та 4 здійснюється повторний технологічний процес глибокого мікро-видалення важких ізотопів водню із води.

Термосепараторні вузли 5 та 8 містять зверху і знизу кришки 38, 39, 40, 41, які герметично кріпляться між собою різьбовими з'єднаннями. Через відкриті вентилі 23 та 42 з термосепараторних вузлів 5 та 8, відповідно, витікає розтоплений лід в водостічну мережу, а через відкриті вентилі 14 та 28 легка вода з повторним зниженим вмістом дейтерію та тритію потрапляє в резервуар 21, а з нього через відкритий вентиль 43 - на потребу користувача.

В цілому установка для очищення питної води і зменшення в ній вмісту дейтерію і тритію та одержання реліктової води підвищеної якості споживання "Морозко", яка заявляється на корисну модель, забезпечує паралельну попереминову роботу розділювальних термосепараторних вузлів з можливостями паралельного їх з'єднання в блоки щодо підвищення промислової продуктивності одер-

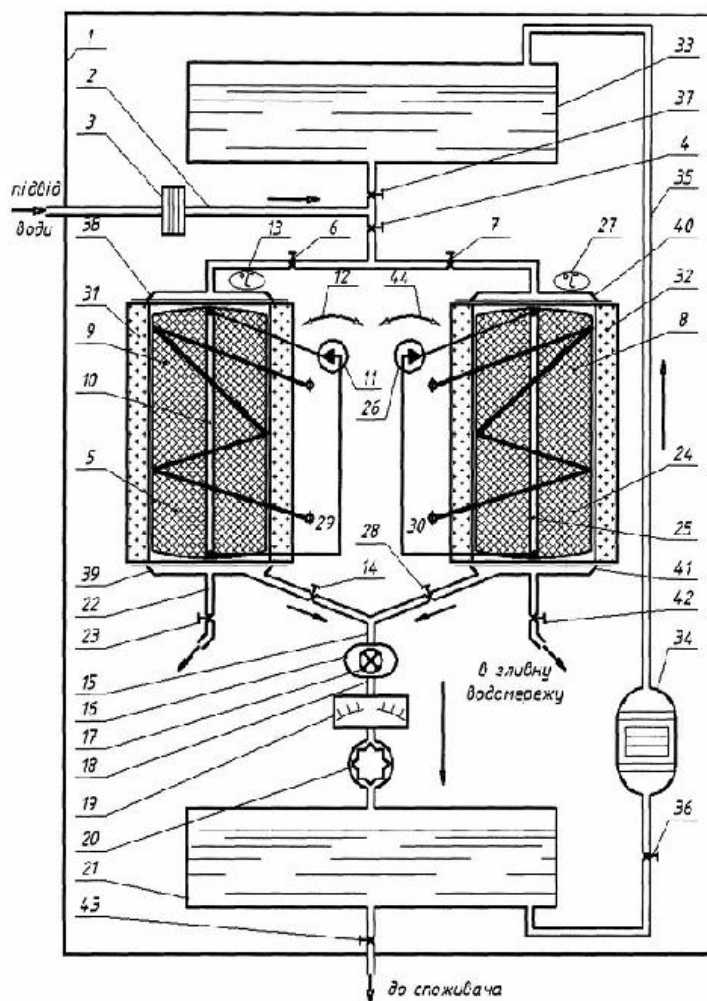
жання питної води підвищеної якості споживання. Фінансові та матеріальні витрати на виготовлення установок в десятки разів зменшені за рахунок спрощеної конструкції термосепараторних вузлів та їх технічних засобів, які мають патентну новизну. Ця установка може функціонувати в ручному і автоматичному режимах на основі комп'ютеризації, а також може бути виконана і працювати в режимі одного термосепараторного вузла.

Використані інформаційні джерела:

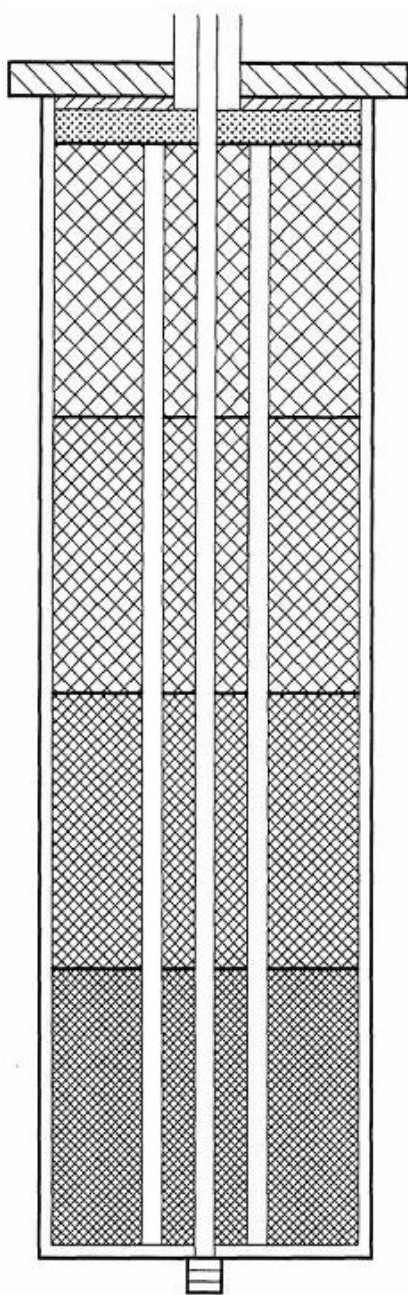
1. Деклараційний патент України на винахід №3687 - XII МПК C02F9/00 від 15.12.1993 р., "Установка ВІМ-7 "Надія" для одержання цілющої питної води зі зниженим вмістом дейтерію та тритію" "Реліктова вода".

2. Деклараційний патент України на винахід №57558 А МПК C02F1/48 від 16.06.2003 р., "Спосіб очищення природних вод та універсальна комплексна блочна установка "Крижинка-1" для його здійснення.

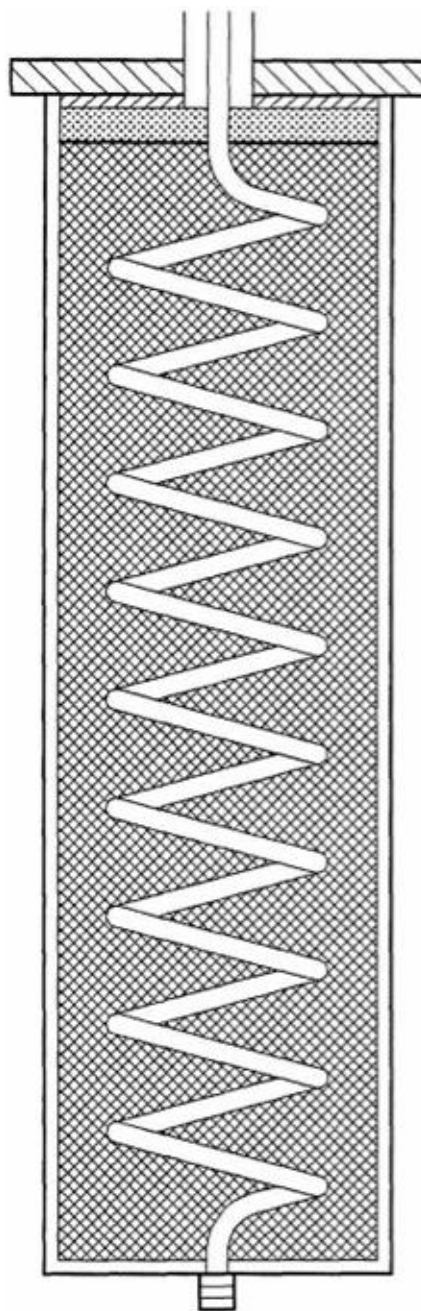
3. Гончарук В.В. "Кювети Києва. Якість артезіанської води", Науково-популярне видання, К, Геопринт, 2003, с.62-69.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3