



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105385** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
E03B 3/06 (2006.01)
E21B 43/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

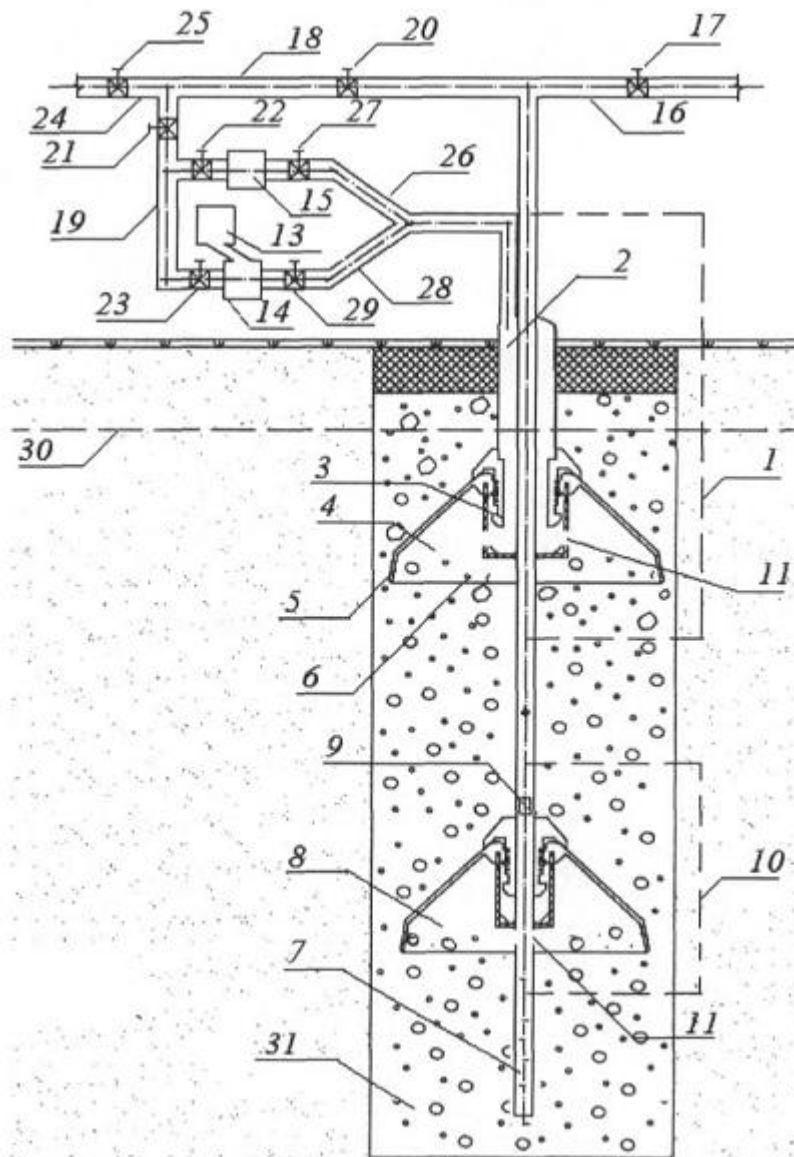
(21) Номер заявки:	u 2015 11815	(72) Винахідник(и):	Каястха Крішна Прасад (UA/NP)
(22) Дата подання заявки:	30.11.2015	(73) Власник(и):	Каястха Крішна Прасад,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.03.2016		вул. Старонаводницька, 8-б, кв. 69, м. Київ, 01015 (UA/NP)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.03.2016, Бюл.№ 5		

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАБОРУ ВОД І ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ВОДОЗАБІРНОЇ СВЕРДЛОВИНИ

(57) Реферат:

Пристрій для обробки водозабірної свердловини містить водонапірну перфоровану трубу та приєднаний до неї ззовні рознімним з'єднанням очищувач від кольматації, виконаний із зовнішнім корпусом та гравійним завантаженням, розміщену всередині водонапірної перфорованої труби водозабірну перфоровану трубу меншого діаметра, функціонально поєднані з ними та між собою трубопроводами інжектор, джерело тиску, джерело промивної рідини, виконані з можливістю подавання рідини через отвори перфорації водонапірної труби. Додатково пристрій містить очищувач від кольматації, приєднаний до водозабірної перфорованої труби ззовні рознімним з'єднанням, та насос, що разом утворюють пристрій для забору вод. При цьому пристрій для забору вод розташований під пристроєм для обробки водозабірної свердловини. Рознімне з'єднання очищувачів від кольматації з обома перфорованими трубами виконане з можливістю забезпечення трансформації очищувачів від кольматації шляхом одноразового відкриття, завантаження всередину гравію і фіксації зовнішнього корпусу у вигляді куполоподібної, відкритої знизу фігури. Перфорація на трубах розміщена під зовнішнім корпусом очищувачів від кольматації. Пристрій для забору вод та пристрій для обробки водозабірної свердловини пов'язані між собою трубопроводами із засувками.

UA 105385 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі експлуатації водозаборів підземних вод, зокрема до пристроїв для забору вод із свердловини та збереженню і відновленню продуктивності свердловин.

Проблема нестачі води в світі ставить задачу більш ефективного використання існуючих водних ресурсів, а саме, підземних вод. Особливо гостро стоїть задача отримання чистої питної води. При цьому без втрати водних ресурсів, які пішли на її очищення, тобто використання їх в технічних цілях. В даний час у зв'язку з підвищеним вмістом заліза в підземних водах багатьох регіонів існує проблема знезалізнення води. Найчастіше застосовується метод зворотної промивки для знезалізнення води.

Відомий пристрій для забору води [патент RU № 2499869 С1, МПК Е03В3/08 (2006.01)], що містить обсадну трубу, в якій встановлено насос, дірчатий фільтр у вигляді відрізка труби з виконаною на його поверхні перфорацією, лінія підвищеного тиску і електродвигун. В зоні впливу водозабору встановлюють додаткову перфоровану трубу, забезпечену ежектором, активне сопло якого приєднане до перфорованої труби, і до ежектора приєднаний повітропідвідний конфузор із зворотним клапаном.

Такий пристрій для забору води підвищує продуктивність насоса, забезпечує безперебійну роботу водозабірної свердловини за рахунку збільшення загального доступу повітря в область вакууму, але потребує буріння двох, а не однієї свердловини і, найголовніше, пристроєм не можна проводити циркуляційну обробку водозабірної свердловини, що призводить спочатку до зниження продуктивності водозабірної свердловини, а потім до виникнення її непридатності. До того ж рознесення частин пристрою в дві свердловини погіршує узгодження гідравлічного опору пристрою.

Найбільш близьким за суттю і конструктивним виконанням є пристрій для циркуляційної обробки водозабірної свердловини [патент RU № 2130531 С1, МПК Е03В3/16, Е21В43/08, Е21В43/22], що містить колону водопідйомних труб (в тому числі водонапірну та водозабірну) із закріпленням на ній набором дисків, встановлених на фіксованій відстані один від одного. Він включає каркас, виконаний у вигляді перфорованої труби, гравійне завантаження, очищувач від кольматації з зовнішнім корпусом, що має форму еліпсоїда обертання, який меншою віссю збігається з геометричною віссю колони водопідйомних труб, при цьому поверхня обертання виконана пористою з гвинтоподібними напрямними, контактуючими з отворами перфорованої труби, причому гідравлічний зв'язок між гвинтоподібними напрямними і перфорованою трубою здійснений за допомогою плоского горизонтального еластичного кільця, гнучкого вертикального трубопроводу, пов'язаного з джерелом тиску, ежектора, камера змішання якого з'єднана з гнучким вертикальним трубопроводом, і вихідним перерізом ежектор пов'язаний з гравійним завантаженням, а над зовнішнім корпусом укріплена кришка, що являє собою килим, виконаний у вигляді кривої по формі "локона Аньезі".

Такий пристрій досить непогано проводить обробку свердловини від кольматації та зовнішнього забруднення, але відсутність пристрою для водозабору і подання питної води не дозволяє ефективно виконувати весь цикл постачання як питної води для індивідуальних споживачів, так і технічної для підприємств.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою циркуляційної обробки водозабірної свердловини із розширенням функціональних можливостей і забезпеченням роботи водозабірної свердловини в режимах відкачування, обробки з реагентами та без, з мінімізацією кольматації, часу на промивку і максимальної продуктивності водозабірної свердловини, оптимізацією гідравлічного опору пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для обробки водозабірної свердловини містить водонапірну перфоровану трубу та приєднаний до неї ззовні рознімним з'єднанням очищувач від кольматації, виконаний із зовнішнім корпусом та гравійним завантаженням, розміщену всередині водонапірної перфорованої труби водозабірну перфоровану трубу меншого діаметра, функціонально поєднані з ними та між собою трубопроводами інжектор, джерело тиску, джерело промивної рідини, виконані з можливістю подавання рідини через отвори перфорації водонапірної труби. Пристрій містить очищувач від кольматації, приєднаний до водозабірної перфорованої труби ззовні рознімним з'єднанням та насос, що разом утворюють пристрій для забору вод, причому пристрій для забору вод розташований під пристроєм для обробки водозабірної свердловини, а рознімне з'єднання очищувачів від кольматації з обома перфорованими трубами виконане з можливістю забезпечення трансформації очищувачів від кольматації шляхом одноразового відкриття, завантаження всередину гравію і фіксації зовнішнього корпусу у вигляді куполоподібної, відкритої знизу фігури, перфорація на трубах розміщена під зовнішнім корпусом очищувачів від кольматації, при цьому нижній кінець водонапірної перфорованої труби розміщений вище рознімного

з'єднання очищувача від кольматації пристрою з водозабірною перфорованою трубою, а пристрій для забору вод та пристрій для обробки водозабірної свердловини пов'язані між собою трубопроводами із засувками. Можливо, коли зовнішній корпус очищувачів від кольматації виконаний парасолькоподібним, рознімне з'єднання очищувачів від кольматації з трубою виконане у вигляді рейкової передачі, а нижній край зовнішнього корпусу очищувачів від кольматації додатково оснащений циліндричною насадкою.

Можливо, коли зовнішній корпус очищувачів від кольматації виконаний дзonoподібним.

Можливо, коли пристрій оснащений додатковим очищувачем від кольматації, розміщеним нижче і зустрічно до очищувача від кольматації водозабірною пристрою впритул або на відстані.

Краще, коли перфорація на трубах виконана у вигляді круглих отворів з діаметрами, що дорівнюють 0,15-0,20 діаметра труби.

Суміщення функцій пристрою для забору води і циркуляційної обробки водозабірної свердловини в один пристрій не лише дозволяє підготувати для його встановлення лише одну свердловину, але дозволяє використовувати лише одну водозабірну перфоровану трубу, яка є спільним елементом. Це дозволяє узгоджувати (оптимізувати) гідравлічний опір пристрою.

Наявність очищувачів від кольматації дозволяє очищувати воду від різних фракцій піску та гравію і отримувати питну воду, а під час обробки не втрачати воду, а отримувати технічну.

Виконання зовнішнього корпусу очищувачів від кольматації у розкритому стані у вигляді куполоподібної, відкритої знизу фігури, сприяє потраплянню всередину корпусу гравію, що природно утворює гравійне завантаження і потім виконує функцію природного фільтра з постійним опором.

Завдяки формі очищувач від кольматації знаходиться під мінімальним тиском, тому захищений від деформацій.

Гравійне завантаження перешкоджає потраплянню піску до водозабірної свердловини і сприяє рівномірному забору води із водоносного шару.

Наявність джерела тиску, інжектора забезпечує вироблення повітряного потоку з водою, що працює як окиснювач і перетворює розчинні солі заліза на нерозчинні, які відділяються, залишаються у гравії і фільтруються, не потрапляючи у питну воду.

До того ж для очищення свердловин можуть бути використані різні окиснювачі і реагенти, а саме, технічна соляна кислота, солі фосфорної кислоти і т. п. Ці окиснювачі подають в ємність, там змішують з водою, а потім з тиском від джерела тиску через інжектор подають до водонапірної перфорованої труби і через отвори до свердловини.

Креслення пояснюють суть корисної моделі, але не обмежують дію патенту.

На кресленнях зображено:

фіг. 1 - загальний вигляд пристрою для забору води і циркуляційної обробки водозабірної свердловини;

фіг. 2 - пристрій для забору води з додатковим очищувачем від кольматації, де:

1 - пристрій для обробки водозабірної свердловини;

2 - водонапірна перфорована труба;

3 - рознімне з'єднання;

4 - очищувач від кольматації пристрою для обробки водозабірної свердловини;

5 - зовнішній корпус;

6 - гравійне завантаження;

7- водозабірна перфорована труба;

8 - очищувач від кольматації пристрою для забору води;

9 - насос;

10 - пристрій для забору вод;

11 - перфорація на трубах;

12 - додатковий очищувач від кольматації, розміщений нижче і зустрічно до очищувача від кольматації водозабірною пристрою;

13 - джерело тиску;

14 - інжектор;

15 - джерело промивної рідини;

16 - трубопровід;

17 - засувка;

18, 19 - трубопровід;

20, 21, 22, 23 - засувка;

24 - трубопровід;

25 - засувка;

- 26 - трубопровід;
- 27 - засувка;
- 28 - трубопровід;
- 29 - засувка;
- 5 30 - водоносний горизонт;
- 31 - гравійна засипка.

Пристрій для обробки водозабірної свердловини 1 (фіг. 1, 2) містить водонапірну перфоровану трубу 2 та приєднаний до неї рознімним з'єднанням 3 очищувач від кольматації 4, виконаний із зовнішнім корпусом 5 та гравійним завантаженням 6. Містить також водозабірну перфоровану трубу 7 меншого діаметра, закриту знизу, розміщену всередині водонапірної перфорованої труби 2, оснащену очищувачем від кольматації 8, насосом 9, що разом утворюють пристрій для забору вод 10. Пристрій для забору вод 10 розташований під пристроєм для обробки водозабірної свердловини 1. Перфорація на трубах 11 розміщена під зовнішнім корпусом 5 очищувачів від кольматації 4 і 8.

15 Пристрій може бути оснащений додатковим очищувачем від кольматації 12, розміщеним нижче і зустрічно до очищувача від кольматації.

Пристрій містить джерело тиску 13, інжектор 14, джерело промивної рідини 15, виконане у вигляді ємності. Пристрій оснащений трубопроводами із засувками, які поєднують:

20 трубопровід 16 із засувкою 17 - водозабірну перфоровану трубу 7 із споживачем питної води; трубопроводи 18, 19 із засувками 20, 21, 22, 23 - водозабірну перфоровану трубу 7 із джерелом промивної рідини 15;

трубопроводи 18 та 24 із засувками 20 та 25 - водозабірну перфоровану трубу 7 із споживачем технічної води;

25 трубопроводи 18, 19 із засувками 20, 21, 22, 23 - водозабірну перфоровану трубу 7 з інжектором 14;

трубопровід 26 із засувкою 27 - джерело промивної рідини 15 з водонапірною перфорованою трубою 2;

трубопровід 28 із засувкою 29 - інжектор 14 з водонапірною перфорованою трубою 2.

30 Пристрій працює наступним чином. Після проведення геологічних робіт виявляють глибину залягання водоносних шарів і розташування прилеглих гравійних прошарків. Довжину труб і зовнішніх корпусів очищувачів від кольматації розраховують, виходячи із цих результатів. Бурять свердловину з урахуванням вимог до габаритів пристрою.

Попередньо збирають пристрій. Насос встановлюють в водозабірній трубі. Пристрій встановлюють нижче рівня ґрунтових вод у водоносному горизонті 30.

35 Очищувачі від кольматації 4, 8 перебувають у закритому стані. При спусканні пристрою до свердловини спрацьовує рознімне з'єднання 3, рейкова передача перетворює поступальний рух гвинтів в обертальний рух шестірни. Зовнішні корпуси 5 очищувачів від кольматації 4 та 8 розкриваються, фіксуються та залишаються відкритими. Завдяки формі очищувач від кольматації знаходиться під мінімальним тиском, тому захищений від деформацій. Під час спускання пристрою засипають гравій до свердловини.

Пристрій працює в чотирьох режимах.

1. Режим відкачування.

Засувку 17 встановлюють в положення повного відкриття. Засувки 20, 21, 22, 23, 25, 27, 29 встановлюють в положення повного закриття.

45 Включають насос 9 і вода відкачування із водоносного горизонту 30 через гравійну засипку 31, яка природно утворила фільтраційні шари, через очищувач від кольматації пристрою забору вод 8 і перфорацію 11 на трубах, що розміщені під зовнішнім корпусом 5 очищувача від кольматації надходить до водозабірної перфорованої труби 7, а потім через трубопровід 16 - до споживача питної води. При цьому швидкість течії води плавно збільшується, запобігаючи суфозійному процесу.

2. Режим обробки з реагентом.

Засувки 20, 21, 22 встановлюють в положення повного відкриття.

Засувки 17, 23, 25, 27, 29 встановлюють в положення повного закриття.

55 Включається насос 9 і вода надходить в гравійну засипку 31 з водоносного горизонту 30 і потім до водозабірної перфорованої труби 7 через отвори 11, розташовані під корпусом очищувача від кольматації 8.

60 Вода підіймається по трубі 7 і потім через трубопроводи 18, 19, 24 надходить до джерела промивної рідини 15, де вода змішуються з реагентом. Потім відкривається засувка 27 і через трубопроводи 26 і 28 вода надходить у напірний трубопровід 2 і через отвори 11, розташовані під зовнішнім корпусом очищувача, вода потрапляє спочатку в гравійне завантаження 6, а потім

до гравійної засипки свердловини 31. Очищувач від кольматації 4 створює рівномірний гідравлічний потік в гравійно-піщаній зоні свердловини.

Вода надходить під очищувач від кольматації 8 і через отвори 11, розташовані під зовнішнім корпусом 5 вода підіймається по трубі 7 і потім через трубопровід 18, 19, 24 вода надходить до джерела промивної рідини - 15. Потім через трубопроводи 26 і 29 вода надходить у напірний трубопровід 2 і відбувається циркуляція.

У цьому процесі труба 7 працює як відсмоктувальна і труба 2 працює як нагнітальна, що забезпечує циркуляцію.

При циркуляції вода промиває всі пласти, відбуваються хімічні реакції і очищення води від кольматанту. Так проводиться декілька циклів циркуляції. Після закінчення циркуляції закриваються все засувки, окрім засувки 20 і 25. Підключається насос 9 і вода з реагентом відкачується через трубу 18. Ця вода - технічна, тому що у воді знаходяться реагенти. Після відкачування певний час вода перевіряється в лабораторії. Після досягнення якості води відповідності нормам, вона використовується як питна.

3. Режим обробки без реагенту.

Засувки 20, 21, 23, 29 встановлюються в положення повного відкриття.

Засувки 17, 22, 25, 27 встановлюються в положення повного закриття.

Включається насос 9 і джерело тиску 13. Вода надходить в гравійну засипку 31 з водоносного горизонту і потім надходить до водозабірної перфорованої труби 7 через отвори 11, розташовані під зовнішнім корпусом очищувача від кольматації 8.

Вода підіймається по водозабірній трубі 7 і потім через трубопроводи 18, 19 вода надходить в інжектор 14, де вода змішується з повітрям і під напором подається до трубопроводів 26 і 28. Потім вода надходить у напірний трубопровід 2 і через отвори 11, розташовані під зовнішнім корпусом очищувача 4, потрапляє до гравійної засипки 31 свердловини. Очищувач 4 створює рівномірний гідравлічний потік в зоні свердловини.

У цьому процесі труба 7 працює як відсмоктувальна і труба 2 працює як нагнітальна і відбувається циркуляція.

Циркуляцію проводяться до досягнення якості води відповідності нормам.

4. Режим одночасного відкачування та обробки.

Цей режим рекомендується при обробці води без реагенту.

Засувки 17, 20 встановлюють в положенні часткового відкриття.

Засувки 21, 23, 29 встановлюють в положенні повного відкриття.

Засувки 22, 27 встановлюють в положенні повного закриття.

Включають насос 9 і джерело тиску 13. Вода надходить в гравійну засипку 31 водоносного горизонту і потім до водозабірної перфорованої труби 7 через отвори 11, розташовані під корпусом очищувача від кольматації 8.

Вода підіймається по трубі 7 і потім частину води подають в трубопровід 16 як питну, а частина води надходить через трубопроводи 18, 19 в інжектор 14, де вода змішується з повітрям і під напором подається до трубопроводів 28 і 29. Потім вода надходить у напірний трубопровід 2 і через отвори 11, розташовані під зовнішнім корпусом очищувача 4, вода потрапляє спочатку до гравійного завантаження 6, а потім до гравійної засипки 31. Очищувач 4 створює рівномірний гідравлічний потік в гравійно-піщаній прифільтрової зоні.

У цьому процесі труба 7 працює як відсмоктувальна і труба 2 працює як нагнітальна і відбувається циркуляція. При цьому кількість води в трубопроводах 16 і 18 регулюється засувками 17 і 20.

При циркуляції розчинне залізо перетворюється на нерозчинні форми із-за аерованої води. Осади нерозчинного заліза утримується в пористих породах при відкачуванні води. Таким безреагентним режимом відбувається знезалізнення води.

Циркуляцію можна проводити, при необхідності, тривалий час, при цьому режимі споживачі отримують воду безперервно.

Були проведені експерименти зі створення пристрою для забору води і циркуляційної обробки водозабірної свердловини та використання його в польових умовах.

Була пробурена свердловина біля північної околиці м. Черкаси з діаметром буріння до 800 мм та глибиною 15,85 м.

Установлений пристрій для забору вод і циркуляційної обробки водозабірної свердловини з діаметром циліндричної частини зовнішнього корпусу 5 очищувачів від кольматації 4, 8-620 мм.

Водозабірна перфорована труба 7 має діаметр 152 мм і довжину 17 м.

Водонапірна перфорована труба 2 має діаметр 200 мм, довжину 12 м.

Очищувач від кольматації пристрою для обробки водозабірної свердловини 4, встановлений на глибині 13,30 м очищувач від кольматації пристрою для забору води 8, встановлений на глибині 15,85 м.

Відстань між рознімним з'єднанням 3 очищувача від кольматації пристрою для обробки водозабірної свердловини 4 і рознімним з'єднанням 3 очищувача від кольматації пристрою для забору води 8 складає 2,55 м.

Було встановлено дві очисника 4, 8 з діаметром циліндричної частини 620 мм, з'єднаних між собою трубою діаметром 152 мм і довжиною 1,15 м.

У стовбур свердловини була засипано гравійна засипка 31, товщиною 1,4 м, тим же гравієм засипаний зовні сам пристрій. Загальна висота гравійної засипки 5,5 м.

Як гравійна засипка застосовувався самбірський гравій з вмістом 55 % фракції 2-10 мм.

Конструкція пристрою дозволила зробити циркуляційну обробку води в свердловині з реагентом і без реагенту.

При зниженні рівню підземних вод на 2,22 м отримано дебіт 10,1 м³/ч., питомий дебіт склав 4,6 м³/ч.

Вимірювали гідравлічний опір пристрою і було отримано близько 5 % від пониження рівня ґрунтових вод.

Режим відкачування проводився з постійним дебітом 631 м³/год. протягом 5 год. при стабілізації рівнів ґрунтових вод через 20 хв.

Випробування показали ефективність роботи пристрою в режимах обробки та відкачування.

При організації свердловини в умовах, коли є декілька водоносних шарів, конструкція пристрою дозволяє його робити багатоступеневим, виконавши водозабірну трубу загальною для всіх шарів.

Пристрої можуть бути застосовані для закачування води у водоносний горизонт, в основному, при штучному поповненні підземних вод.

Таким чином удосконалення пристрою циркуляційної обробки водозабірної свердловини розширяє його функціональні можливості і забезпечує роботу водозабірної свердловини в режимах відкачування, обробки з реагентами та без, з мінімізацією кольматації, часу на обробку і підвищення продуктивності та часу ефективного використання водозабірної свердловини, оптимізацією гідравлічного опору пристрою.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для обробки водозабірної свердловини, що містить водонапірну перфоровану трубу та приєднаний до неї ззовні рознімним з'єднанням очищувач від кольматації, виконаний із зовнішнім корпусом та гравійним завантаженням, розміщену всередині водонапірної перфорованої труби водозабірну перфоровану трубу меншого діаметра, функціонально поєднані з ними та між собою трубопроводами інжектор, джерело тиску, джерело промивної рідини, виконані з можливістю подавання рідини через отвори перфорації водонапірної труби, який **відрізняється** тим, що додатково містить очищувач від кольматації, приєднаний до водозабірної перфорованої труби ззовні рознімним з'єднанням, та насос, що разом утворюють пристрій для забору вод, причому пристрій для забору вод розташований під пристроєм для обробки водозабірної свердловини, а рознімне з'єднання очищувачів від кольматації з обома перфорованими трубами виконане з можливістю забезпечення трансформації очищувачів від кольматації шляхом одноразового відкриття, завантаження всередину гравію і фіксації зовнішнього корпусу у вигляді куполоподібної, відкритої знизу фігури, перфорація на трубах розміщена під зовнішнім корпусом очищувачів від кольматації, при цьому нижній кінець водонапірної перфорованої труби розміщений вище рознімного з'єднання очищувача від кольматації пристрою з водозабірною перфорованою трубою, а пристрій для забору вод та пристрій для обробки водозабірної свердловини пов'язані між собою трубопроводами із засувками.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішній корпус очищувачів від кольматації виконаний парасолькоподібним, рознімне з'єднання очищувачів від кольматації з трубою виконане у вигляді рейкової передачі.

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що нижній край зовнішнього корпусу очищувачів від кольматації додатково оснащений циліндричною насадкою.

4. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що зовнішній корпус очищувачів від кольматації виконаний дзвоноподібним.

5. Пристрій за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що оснащений додатковим очищувачем від кольматації, розміщеним нижче і зустрічно до очищувача від кольматації водозабірною пристроєм впритул або на відстані.
6. Пристрій за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що перфорація на трубах виконана у вигляді круглих отворів з діаметрами, що дорівнюють 0,15-0,20 діаметра труби.
- 5

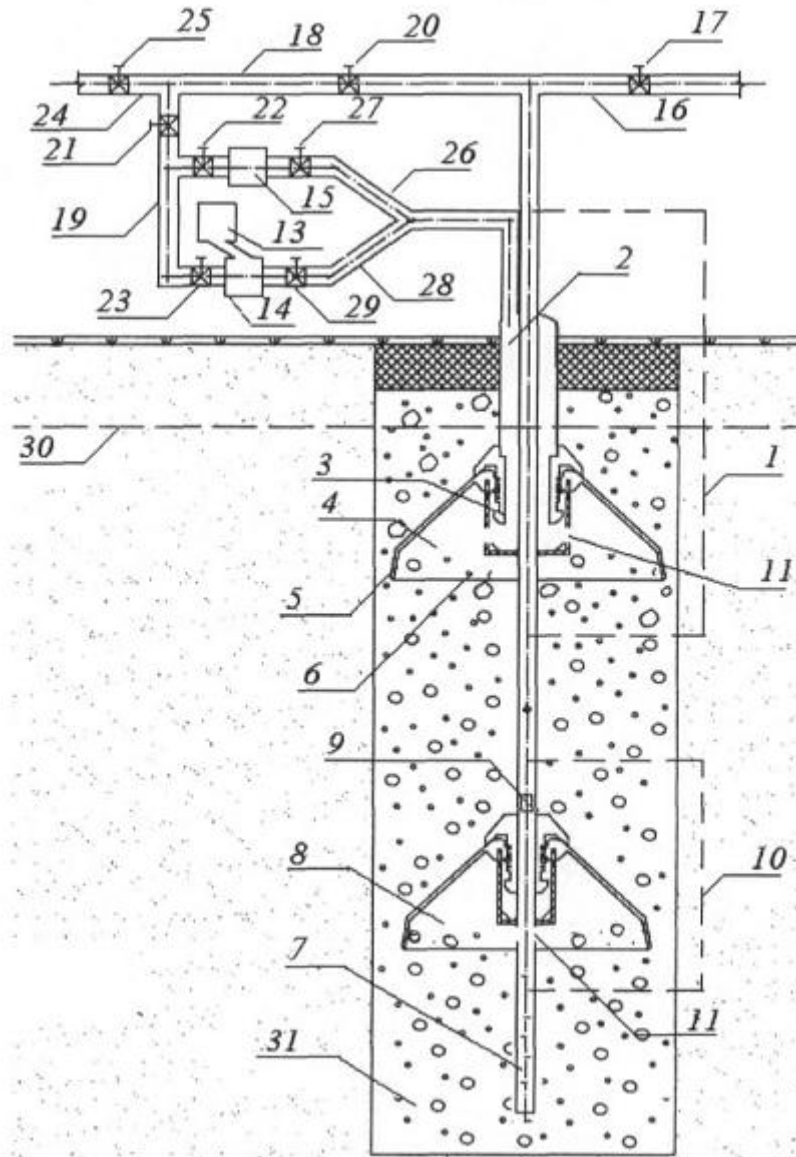


Fig. 1

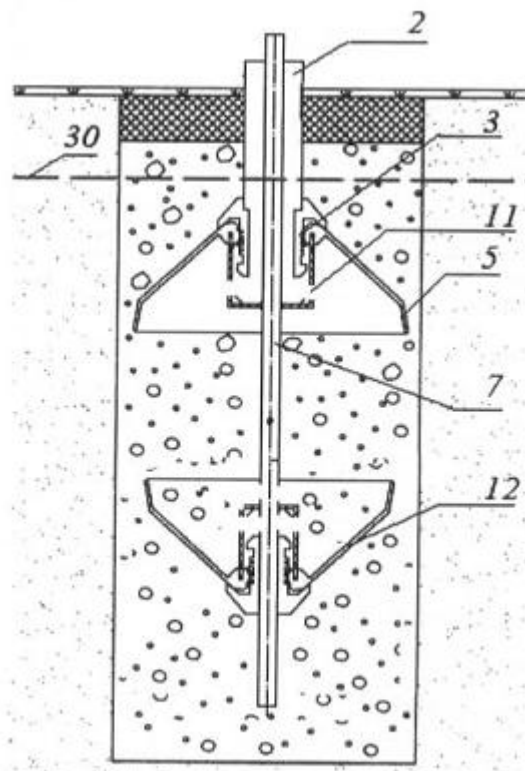


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601