



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69804** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B09C 1/02** (2006.01)  
**E02B 15/04** (2006.01)  
**E02B 11/00**  
**C02F 1/70** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 13555</b>	(72) Винахідник(и): <b>Сокур Микола Іванович (UA), Сподін Юрій Микитович (UA), Товстий Василь Антонович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>17.11.2011</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2012</b>	(73) Власник(и): <b>Сокур Микола Іванович, вул. 1905 року, 7, кв. 24, м. Кременчук, Полтавська область, 39605 (UA), Сподін Юрій Микитович, вул. 1905 року, 4, кв. 4, м. Кременчук, Полтавська область, 39605 (UA), Товстий Василь Антонович, квартал 278, буд. 3, кв. 8, м. Кременчук, Полтавська область, 39627 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2012, Бюл.№ 9</b>	(74) Представник: <b>Бокач Алла Василівна, реєстр. №266</b>

## (54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ТЕРИТОРІЇ, ЗАБРУДНЕНОЇ ПРОМИСЛОВИМИ СТОКАМИ АБО НАФТОПРОДУКТАМИ

### (57) Реферат:

Спосіб очищення території, забрудненої промисловими стоками або нафтопродуктами полягає у видаленні поверхневих продуктів забруднення і подальшому відкачуванні забрудненої ґрунтової води з одночасною промивкою ґрунту ґрунтовою водою. Видалення поверхневих продуктів забруднення виконують до рівня, розташованого нижче за рівень верхнього водоносного горизонту на прилеглій забрудненій території, а відкачування забрудненої ґрунтової води виконують з дебітом, відповідним дебіту надходження ґрунтової води з прилеглої забрудненої території.

UA 69804 U



Корисна модель належить до охорони навколишнього середовища, зокрема до відновлення екологічної системи територій, забруднених промисловими стоками або нафтопродуктами, і може бути використана при очищенні екологічної системи ставків-випарників, ставків-відстійників і локальних територій, що забруднені при видобуванні, виробництві, транспортуванні і переробці продукції на підприємствах гірничої, нафтохімічної, металургійної, харчової і фармацевтичної промисловості, а також на підприємствах агропромислового комплексу.

Відомий спосіб очищення ставка-відстійника, забрудненого промисловими стоками [Патент UA № 73675, C02F11/12, E02B3/02, E02B15/00, E02B15/04, дата публікації 15.08.2005 р.], який полягає в механічному видаленні поверхневих продуктів забруднення у вигляді донних відкладень. Механічне видалення виконують шляхом попереднього розподілу площі ставка-відстійника на смуги виїмок однакової ширини, рівної або близької до подвоєної величини захоплювача землерийної техніки, зведення на одній із смуг виїмок дорожнього настилу для проходу землерийної техніки і транспортних засобів і почергової розробки смуг виїмок землерийною технікою з перенесенням дорожнього настилу на чергову смугу після завершення розробки попередньої. Розробку і відвантаження донних відкладень виконують за допомогою драги, а транспортування - автотранспортом. Відомий спосіб застосовується для очищення ставків-відстійників шахтної води.

Недоліками відомого способу є:

- обмежена область застосування через неможливість використання способу для видалення хімічно активних і органічних забруднюючих продуктів;
- недостатня ефективність способу, обумовлена відсутністю заходів по очищенню ґрунтових вод і ґрунту на території, що очищається, і на прилеглий до неї забруднений територій.

Відомий спосіб очищення ґрунту від нафтових забруднень [Патент RU № 2061144, E02B11/00, E02B15/04, дата публікації 27.05.1996 р.], який полягає в промивці ґрунту водою. Промивку виконують шляхом подачі води під тиском у верхній шар підґрунтя з одночасним видаленням суміші води, що утворюється, з продуктами забруднення шляхом відкачування її в напрямі, зворотному напрямку подачі води. Промивку здійснюють за допомогою нафтозбиральника, виконаного у вигляді коробчастого кожуха, розділеного на ізольовані напірну і вакуумну камери. Усередині напірної камери розташований колектор і пов'язані з ним напірні труби для подачі води, а також робочі частини відсмоктуючих труб. У вакуумній камері розташовані верхні кінці відсмоктуючих труб. Згадані труби розміщені усередині кожуха в шаховому порядку і виконані з перфорованими стінками і загостреними нижніми кінцями. В коробчастому кожусі виконані отвори для подачі із зовнішнього резервуару чистої води в колектор і для відведення в зовнішній вакуумний збірник суміші води з продуктами забруднення. Спосіб реалізують таким чином: зовнішній резервуар чистої води і вакуумний складальник з'єднують трубопроводами з нафтозбиральником, навішують його на стрілу маніпулятора і подають на забруднену ділянку ґрунту; за допомогою маніпулятора вдавляють нафтозбиральник в шар ґрунту і через колектор під тиском в напірні труби подають чисту воду, яка, проникаючи в ґрунт, змішується на площі очищення з продуктами забруднення; воду з продуктами забруднення видаляють через відсмоктуючі труби в зовнішній вакуумний складальник. Після очищення ділянки забрудненої території нафтозбиральник витягують з ґрунту і маніпулятором переміщують на наступну ділянку, очищення якої здійснюють аналогічно. Відомий спосіб застосовується для очищення ґрунту від локальних забруднень нафтопродуктами.

Недоліками відомого способу є:

- обмежена область застосування через неможливість використання способу для очищення територій з великими площами забруднення і/або територій з глибоким проникненням забруднення в ґрунт і/або територій з складним рельєфом поверхні;
- недостатня ефективність способу, обумовлена відсутністю заходів по очищенню ґрунтових вод і ґрунту на території, що очищається, і на прилеглий до неї забруднений територій;
- низька продуктивність, що приводить до істотного збільшення тривалості очищення і відповідного збільшення витрат на реалізацію способу.

Відомий спосіб очищення території, забрудненої промисловими стоками або нафтопродуктами [Телегин Л.Г., Ким Б. Н., Зоненко В. И. Охрана окружающей среды при сооружении и эксплуатации газонефтепроводов. - М.: Надра, 1988. - С. 55-56], який полягає у видаленні поверхневих продуктів забруднення і відкачуванні забрудненої ґрунтової води з одночасною промивкою ґрунту ґрунтовою водою. Видалення поверхневих продуктів забруднення здійснюють механічним способом. Потім виконують буріння свердловин-колодязів на забрудненій території і за її межами до рівнів відповідних водоносних горизонтів. Далі з

свердловин-колодязів на забрудненій території проводять відкачування забрудненої ґрунтової води і відкачування чистої ґрунтової води з свердловин, розташованих за межами цієї території, і її подачу на поверхню забрудненого ґрунту. При відкачуванні води з свердловин-колодязів на забрудненій території ґрунтова вода з продуктами забруднення переміщається в межах зони впливу кожній з свердловин-колодязів з периферії до його центру, витягується назовні і подається в накопичувальну ємність, а чиста ґрунтова вода з свердловин-колодязів, розташованих за межами забрудненої території, після подачі її на поверхню інфільтрується в ґрунт, вимиваючи з неї продукти забруднення, змішується із забрудненою ґрунтовою водою у водоносному горизонті і знов відкачується. В результаті здійснюються одночасне промивання ґрунту і очищення ґрунтових вод. Відомий спосіб застосовується для очищення територій від локальних забруднень нафтопродуктами з великою глибиною їх проникнення в ґрунт. Недоліками відомого способу є:

- обмежена область застосування через неможливість використання способу на територіях з великими площами забруднення і/або територіях з складним рельєфом поверхні;
- великі витрати на реалізацію способу, пов'язані з бурінням безлічі свердловин і забезпеченням роботи насосів для відкачування забрудненої і чистої ґрунтової води;
- можливість просідання ґрунтів при інтенсивному відкачуванні ґрунтової води в результаті депресивної дії на зводоподібні породи у водоносному горизонті.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення відомого способу очищення території, забрудненої промисловими стоками або нафтопродуктами, в якому за рахунок інших прийомів видалення продуктів забруднення з ґрунту і ґрунтових вод розширюється область застосування при зниженні витрат на реалізацію способу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі очищення території, забрудненої промисловими стоками або нафтопродуктами, який полягає у видаленні поверхневих продуктів забруднення і подальшому відкачуванні забрудненої ґрунтової води з одночасною промивкою ґрунту ґрунтовою водою, згідно з корисною моделлю, видалення поверхневих продуктів забруднення виконують до рівня, розташованого нижче за рівень верхнього водоносного горизонту на прилеглий забрудненій території, а відкачування забрудненої ґрунтової води виконують з дебітом, відповідним дебіту надходження ґрунтової води з прилеглої забрудненої території.

Для розширення області застосування способу і скорочення тривалості очищення території видалення поверхневих продуктів забруднення виконують з утворенням щонайменше одного поглиблення, а відкачування забрудненої ґрунтової води проводять із згаданого поглиблення.

Доцільно, щоб з урахуванням гідрологічних факторів поглиблення виконувалося у вигляді траншеї або колодязя або свердловини.

Для зниження витрат на реалізацію способу відкачування забрудненої ґрунтової води виконують в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту її надходження з прилеглої забрудненої території.

Для забезпечення діючих екологічних і санітарно-епідеміологічних вимог видалення поверхневих продуктів забруднення і відкачування забрудненої ґрунтової води для їх подальшої переробки і/або утилізації виконують за межі прилеглої забрудненої території.

Суть пропонованого способу полягає, перш за все, в тому, що за рахунок видалення поверхневих продуктів забруднення до рівня, розташованого нижче за рівень верхнього водоносного горизонту на прилеглий забрудненій території, забезпечується природний приплив ґрунтової води з розташованих там водоносних горизонтів. В процесі очищення забруднена ґрунтова вода, що надходить, поступово виводиться з водоносних горизонтів на прилеглий забрудненій території і одночасно промиває ґрунт в результаті інфільтрації. Виконання відкачування забрудненої ґрунтової води з дебітом, відповідним дебіту її надходження з прилеглої забрудненої території, дозволяє враховувати її частковий спад, пов'язаний з випаровуванням і інфільтрацією в ґрунт, інтенсивність яких істотно зростає в теплий період року. Використовування вказаних прийомів дозволяє розширити область застосування способу при очищенні територій з глибоким проникненням забруднень в ґрунт і у водоносні горизонти, розповсюдивши його на території з великими і з локальними площами забруднення, а також на території із складним рельєфом поверхні. При цьому за рахунок виключення необхідності в бурінні свердловин і використуванні насосів для відкачування ґрунтової води і подальшої її подачі на поверхню ґрунту досягається істотне зниження витрат на реалізацію способу. Очевидно, що ефективність способу істотно збільшується при порівняно невеликих глибинах залягання верхнього водоносного горизонту на прилеглий забрудненій території. Для зниження витрат на реалізацію способу відкачування забрудненої ґрунтової води доцільно виконувати його в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту надходження

ґрунтової води з прилеглої забрудненої території. Для забезпечення екологічних і санітарно-епідеміологічних вимог видалення поверхневих продуктів забруднення і відкачування забрудненої ґрунтової води для їх подальшої переробки і/або утилізації доцільно виконувати за межі прилеглої забрудненої території.

5 Здійснення способу, що заявляється, пояснюється на наступних прикладах.

Приклад 1. Застосування пропонованого способу для очищення ставка-випарника і прилеглої до нього території.

В прикладі розглядається ставок-випарник, розташований в с. Бондарі Кременчуцького району Полтавської обл. Ставок-випарник експлуатується ПАТ "Укртатнафта" з 1967 р. в системі очищення промислових стоків, насичених нафтопродуктами. Характеристика ставка-випарника і прилеглої до нього території: площа - близько 360 га, місткість - близько 10,8 млн. м<sup>3</sup>, площа прилеглої території, на якій ґрунтові води забруднені з різним ступенем концентрації продуктами промислових стоків в результаті їх проникнення фільтрації через ґрунт - близько 100 км<sup>2</sup>. Глибина розташування верхнього водоносного горизонту на прилеглій до ставка-випарнику території непостійна і змінюється від рівня її поверхні - на заболочених ділянках з поступовим пониженням на піднесених ділянках. З одного боку від ставка-випарника в трьох кілометрах розташована р. Псел - притока р. Дніпро, а з іншого, на відстані близько 16 км, розташований кар'єр Полтавського гірничо-збагачувального комбінату, який є одним з найбільших виробників залізорудної сировини в Україні. За експертними оцінками після припинення скидання промислових стоків тривалість природного очищення ставка-випарника і прилеглої до нього території з відновленням їх екологічної системи може скласти не менше 15 років.

Проведенню робіт по очищенню передують припинення скидання промислових стоків по трубопроводу в ставок-випарник. Очищення виконують, починаючи з видаленням поверхневих продуктів забруднення шляхом відкачування забрудненої води і рідкої фази донних відкладень з чаші ставка-випарника за допомогою, наприклад, земснаряду. Продукти забруднення, що видаляються, подають у реверсному напрямі по згаданому трубопроводу на очисні споруди підприємства для подальшого використання очищеної води у власній системі оборотного водопостачання або для її скидання у відкрите водоймище за узгодженням з компетентними органами державного нагляду. Після осушення ставка-випарника механічним способом, наприклад, бульдозером знімають тверду фазу донних відкладень і вивозять автотранспортом для утилізації на полігон твердих промислових відходів (за узгодженням з компетентними органами державного нагляду). Тверду фазу донних відкладень знімають до рівня, розташованого нижче за рівень верхнього водоносного горизонту на тій частині прилеглої забрудненої території, де він залягає найбільш близько до поверхні. На підготовленій донній поверхні ставка-випарника розміщують насоси для відкачування і з'єднують за допомогою колектора з трубопроводом. Для зниження витрат на реалізацію способу доцільно, щоб видалення твердої фази донних відкладень і монтаж устаткування для відкачування виконувалися в зимовий період року. З настанням тепла, у міру відтавання ґрунту на поверхню підготовленого дна ставка-випарника з прилеглої забрудненої території почне поступати забруднена ґрунтова вода, розбавлена більш чистими атмосферними осіданнями. У міру накопичення деякої кількості води в чаші ставка-випарника, достатнього для її інфільтрації в ґрунт, приступають до відкачування надмірної води з подачею її через трубопровід на очисні споруди підприємства. Відкачування забрудненої ґрунтової води виконують з дебітом, відповідним дебіту її надходження в ставок-випарник, в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту водоносного горизонту, а також інтенсивності процесів інфільтрації води в ґрунт і її випаровування з донної поверхні. Вода в процесі інфільтрації в ґрунт поступово вимиває з нього залишки продуктів забруднення і природним шляхом проникає у водоносний горизонт на прилеглій забрудненій території, звідки знов поступає в ставок-випарник. В процесі відкачування забрудненої ґрунтової води ведуть моніторинг її складу на відповідність санітарно-епідеміологічним вимогам. При досягненні необхідного ступеня очищення відкачування ґрунтової води припиняють, устаткування демонтують і очищений ставок-випарник піддають рекультивації. При використуванні пропонованого способу тривалість очищення ставка-випарника і прилеглої до нього території складає від 1 до 3 років залежно від гідрогеологічних і кліматичних особливостей в цей період.

Приклад 2. Застосування пропонованого способу за прикладом 1 в режимі форсування очищення.

Проведенню робіт по очищенню передують припинення скидання промислових стоків по трубопроводу в ставок-випарник. Відкачування забрудненої води і рідкої фази донних відкладень, видалення твердої фази донних відкладень і монтаж устаткування для відкачування

забрудненої ґрунтової води виконують аналогічно розглянутому прикладу 1. Далі, щонайменше, на одній ділянці дна ставка-випарника, який вибирають з урахуванням раціонального поєднання гідрологічних і технологічних чинників, виконують щонайменше одне поглиблення - свердловину-колодязь до рівня верхнього водоносного горизонту на цій ділянці і вмонтовують в ньому устаткування для відкачування води, яке з'єднують із згаданим колектором. При необхідності периметр свердловини-колодязя захищають від затоплюваних ділянок ставка-випарника. У міру накопичення деякої кількості води в чаші ставка-випарника, необхідного для її інфільтрації в ґрунт, приступають до її відкачування з подачею через трубопровід на очисні споруди підприємства. В цей же трубопровід подають забруднену ґрунтову воду з свердловини-колодязя. Відкачування забрудненої ґрунтової води з свердловини-колодязя виконують з дебітом, відповідним дебіту її оновлення в цьому водоносному горизонті, а з поверхні ставка-випарника - з дебітом, відповідному дебіту її надходження з прилеглої території. Як і в прикладі 1, відкачування проводять в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту у відповідних джерелах ґрунтової води, а також інтенсивності процесів інфільтрації води в ґрунт і її випаровування з денної поверхні. За рахунок відкачування забрудненої ґрунтової води з свердловини-колодязя скорочується цикл її обороту і, відповідно, підвищується інтенсивність процесу очищення ґрунту і ґрунтових вод у водоносних горизонтах, що очищаються. В процесі відкачування ґрунтових вод ведуть моніторинг їх складів на відповідність санітарно-епідеміологічним вимогам. При досягненні необхідного ступеня очищення відкачування ґрунтової води припиняють, устаткування демонтують і очищений ставок-випарник піддають рекультивації. Форсування пропонованого способу дозволяє зменшити тривалість очищення ставка-випарника і прилеглої до нього території до одного року залежно від гідрогеологічних і кліматичних особливостей в цей період. При цьому можливо виконання декількох свердловин-колодязів, що додатково скорочує тривалість очищення. Проте при цьому витрати на реалізацію способу дещо збільшуються за рахунок виконання свердловин-колодязів і відкачування з них ґрунтової води.

Приклад 3. Застосування пропонованого способу для очищення ставків-випарників і прилеглих до них територій, забруднених промисловими стоками або нафтопродуктами, при порівняно великій глибині залягання верхнього водоносного горизонту на забрудненій території.

Припиняють скидання промислових стоків по трубопроводу в ставок-випарник. Відкачування забрудненої води і рідкої фази донних відкладень і видалення твердої фази донних відкладень виконують аналогічно розглянутому прикладу 1. На ділянці підготовленого дна ставка-випарника, розташованого найбільш близько до верхнього водоносного горизонту на прилеглий забрудненій території, виконують щонайменше одне поглиблення у вигляді траншеї із заглибленням її до рівня, розташованого нижче водоносного горизонту на цій території. У міру накопичення в траншеї деякої кількості забрудненої ґрунтової води, достатньої для її інфільтрації в ґрунт, приступають до її відкачування з подачею через трубопровід на очисні споруди підприємства. Відкачування виконують з дебітом, відповідним дебіту її надходження в траншею з прилеглої забрудненої території, в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту водоносного горизонту, а також інтенсивності процесів інфільтрації води в ґрунт і її випаровування з денної поверхні. Процес очищення ґрунту і ґрунтової води протікає аналогічно раніше розглянутим прикладам. В процесі відкачування забрудненої ґрунтової води ведуть моніторинг її складу на відповідність санітарно-епідеміологічним вимогам. При досягненні необхідного ступеня очищення відкачування ґрунтової води припиняють і устаткування демонтують. Траншею виконують на наступній ділянці дна ставка-випарника і повторюють згаданий цикл робіт. Форсування тривалості очищення в даному прикладі може бути досягнуте за рахунок виконання декількох траншей, що сполучаються між собою, або кільцевої траншеї по периметру ставка-випарника і/або поєднання будь-якому з цих заходів з виконанням щонайменше однієї свердловини-колодязя за прикладом 2.

Перевагою пропонованого способу є його універсальність, що дозволяє виконувати очищення від промислових і техногенних забруднень як локальних територій, так і великих територій в зонах впливу ставків-випарників і ставків-відстійників, для яких характерне глибоке проникнення забруднень в ґрунт і у водоносні горизонти. Для реалізації пропонованого способу не потрібні дорогі технічні і інші засоби і здійснюється він, великою мірою, за рахунок інтенсифікації природного процесу очищення ґрунту і ґрунтових вод, що істотно зменшує витрати на його здійснення. При цьому тривалість періоду очищення в порівнянні з природним процесом екологічного відновлення скорочується більш ніж в п'ять разів.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 1. Спосіб очищення території, забрудненої промисловими стоками або нафтопродуктами, який полягає у видаленні поверхневих продуктів забруднення і подальшому відкачуванні забрудненої ґрунтової води з одночасною промивкою ґрунту ґрунтовою водою, який **відрізняється** тим, що видалення поверхневих продуктів забруднення виконують до рівня, розташованого нижче за рівень верхнього водоносного горизонту на прилеглий забрудненій території, а відкачування забрудненої ґрунтової води виконують з дебітом, відповідним дебіту надходження ґрунтової води з прилеглої забрудненої території.
- 10 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що видалення поверхневих продуктів забруднення виконують з утворенням щонайменше одного поглиблення, а відкачування забрудненої ґрунтової води проводять із згаданого поглиблення.
- 15 3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що поглиблення виконують у вигляді траншеї або колодязя або свердловини.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що відкачування забрудненої ґрунтової води виконують в постійному або керованому режимі з урахуванням сезонних змін дебіту її надходження з прилеглої забрудненої території.
- 20 5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що видалення поверхневих продуктів забруднення і відкачування забрудненої ґрунтової води для їх подальшої переробки і/або утилізації виконують за межі прилеглої забрудненої території.

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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