



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84953** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B09C 1/00
E21B 21/01 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

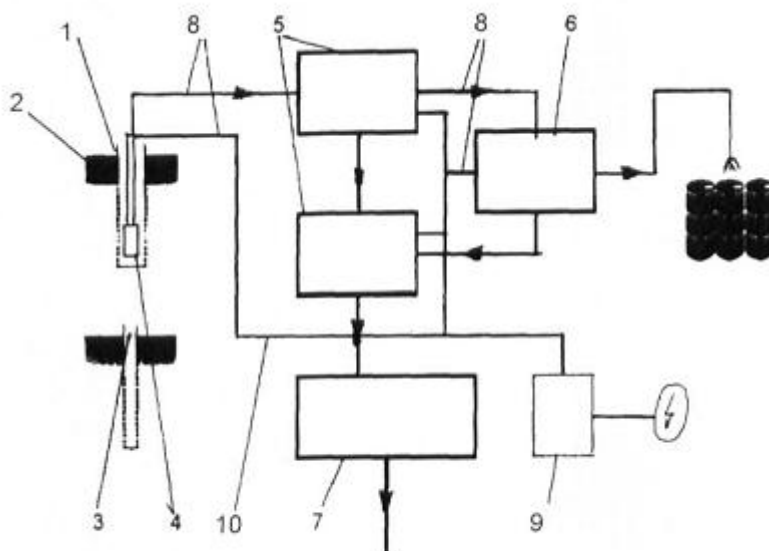
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 04179	(72) Винахідник(и):	Вовченко Вячеслав Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки:	30.10.2012	(73) Власник(и):	Вовченко Вячеслав Олегович, пров. 2-й Стаханівський, 2-а, корп. 1, 2, м. Біла Церква, Київська обл., 09100 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	11.11.2013	(74) Представник:	Богданович Петро Михайлович, реєстр. №8
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.11.2013, Бюл.№ 21		
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21):	u201212419, 30.10.2012		

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНОЇ НАФТОВИМИ ВІДХОДАМИ ТЕРИТОРІЇ

(57) Реферат:

Спосіб очищення забрудненої нафтовими відходами території після буріння нафтових свердловин, що включає позначення контуру її забруднення, збір і накопичення нафтових відходів, і їх вилучення шляхом відкачки. Перед збором і накопиченням нафтових відходів здійснюють чистку та прокачку нафтових свердловин й вертикальний дренаж ґрунту забрудненої території шляхом буріння додаткових свердловин. Збір та накопичення нафтових відходів здійснюють в ізольованих від поверхні пластах ґрунту забрудненої території, переважно в нафтових і додаткових свердловинах. Після відкачки нафтових відходів здійснюють відокремлення нафти для подальшого її використання.



Фіг. 1

U
UA 84953

Корисна модель належить до охорони навколишнього середовища, а саме рекультивції земель, що забруднені нафтою і нафтопродуктами і може бути використаною для ліквідації нафтохімічного забруднення території.

Як відомо, кожна працююча або ліквідаційна нафтова свердловина може стати джерелом викиду нафти, а нафта, як суміш високовідновлених сполук, надзвичайно важко піддається біологічному окисленню. В природних умовах розклад вуглеводнів може тривати десятиріччями. Потрапляючи в ґрунт нафта та її похідні викликають значні, іноді необоротні, зміни, а саме: утворення гідронізованих солончаків, бітумізацію та цементацию. В результаті ґрунт втрачає свою родючість, стає гідрофобним, підвищується ерозія, вивітрювання і т.п.

У зв'язку з цим постає проблема своєчасного виявлення, локалізації забруднення, недопущення розповсюдження вільних та розчинених нафтопродуктів (в подальшому - відходів буріння) в напрямку потоку ґрунтових вод за межі забрудненої території та ліквідації осередків забруднення.

Відомі кілька способів видалення небезпечних бурових стоків: природне випаровування, термічна і хімічна обробка, закачування в поглинаючі пласти, "видавлювання" у вузькі траншеї, вивіз на поля випаровування.

Але відомі способи очищення території від нафти потребують покращання їх експлуатаційних можливостей, спрямування їх на комплексне вирішення проблем знешкодження забруднення незалежно від умов середовища, забезпечення екологічної безпеки застосування. Так, наприклад, спосіб видалення небезпечних стоків шляхом випалювання вмісту за допомогою спеціальних установок, так званий термічної обробки пов'язаний з високою випаровуваністю до 8-10 м³/ч, тобто загазованістю навколишнього середовища, що також є неприпустимим.

Також відомий спосіб очищення забрудненої нафтовими відходами території, що є близьким за технічною суттю, кількістю суттєвих ознак до способу, що заявляється (див., патент Німеччини № 3738264, МПК: А62Д 3/00, публ. 30.03.89 р.), що включає позначення контуру забруднення геологічного середовища, збір і накопичення нафтових відходів, і їх вилучення шляхом ліквідаційної відкачки. При цьому в відомому способі забруднений ґрунт ізолюють на декілька метрів від денної поверхні за допомогою водонепроникних перегородок, в ізольований ґрунт вводять труби і по трубах закачують екстрагент, що містить пірофосфат чи оксалат натрію з концентрацією 0,1-1,0 %. Об'єм екстрагента складає 50-100 л/м² ґрунту в день. Потім здійснюють видалення екстрагента шляхом відкачування.

Відповідно до відомого способу ізоляція ґрунту здійснюється на значних площах, які виводяться з експлуатації і забезпечується видалення нафти, що потрапила у ґрунт і поширилася вшир під дією поверхневих і капілярних сил. Але на забрудненій території залишається нафта, яка опустилася вертикально вниз під впливом гравітаційних сил і досягла рівня ґрунтових вод. З часом ця нафта разом з ґрунтовими водами вийде на поверхню або мігрує з ними на іншу територію, що є недоліком цього відомого способу.

Разом з тим, в умовах України після очищення поверхневого ґрунту території не вирішена проблема можливої заболоченості цих значних площ по причині випадіння атмосферних опадів, танення снігу і також із-за наявності водонепроникних перегородок по контуру території забруднення.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу очищення забрудненої нафтовими відходами території шляхом наявності нових операцій, порядком їх виконання і умов забезпечити просування відходів буріння з поверхневих шарів забрудненого нею ґрунту, поверхневих і підземних вод в напрямку свердловин, що ліквідуються, збір й накопичення відходів в них і, видалення на поверхню у відповідні збірні ємкості і, тим самим, забезпечити підвищення ефективності і економічності очищення ґрунту, поверхневих і підземних вод від забруднення відходами буріння.

Ця задача вирішена тим, що в способі очищення території, забрудненої нафтовими відходами після буріння нафтових свердловин, що включає позначення контуру її забруднення, збір і накопичення нафтових відходів, і їх вилучення шляхом відкачки, перед збором і накопиченням нафтових відходів здійснюють чистку та прокачку нафтових свердловин й вертикальний дренаж ґрунту забрудненої території шляхом буріння додаткових свердловин, збір та накопичення нафтових відходів здійснюють в ізольованих від поверхні пластах ґрунту забрудненої території, переважно в нафтових і додаткових свердловинах, а після відкачки відходів здійснюють відокремлення нафти для подальшого її використання.

При цьому можливий варіант виконання способу, при якому перед відкачкою відходів буріння проводять закачування води у водоносний шар до підняття рівня ґрунтових вод з відходами буріння до денної поверхні у нафтових і додаткових свердловинах.

З досліджень відомо, що нафта, потрапляючи в ґрунт, опускається вертикально вниз під впливом гравітаційних сил і поширюється вшир під дією поверхневих і капілярних сил. Швидкість просування нафти в ґрунті залежить від її властивостей, властивостей ґрунту і співвідношення нафти, повітря та води в багатофазній рухомій системі. Першорядне значення мають тип нафти, її кількість, характер нафтового забруднення. Чим менше частка нафти в такій системі, тим важче її фільтрація (міграція) в ґрунті. У ході цих процесів насиченість ґрунту нафтою (за відсутності нових надходжень) безперервно знижується. При вмісті в ґрунті 10-12 % (рівень залишкового насичення) нафта стає нерухомою. Рух припиняється також при досягненні нафтою рівня ґрунтових вод. Нафта починає переміщатися в напрямку ухилу поверхні ґрунтових вод. Прояв капілярних сил добре простежується при значній проникності і пористості ґрунту. Піски і гравійні ґрунти, наприклад, сприятливі для міграції нафти; глини і мули несприятливі. У гірських породах нафта рухається в основному по тріщинах.

Автором було встановлено, що чистка та прокачка ліквідаційних свердловин, а також вертикальний дренаж ґрунту геологічного середовища шляхом буріння додаткових свердловин діаметром буріння 100-900 мм на глибини 2,0-20,0 м забезпечує переміщення нерухомої нафти в напрямку ухилу, тобто в напрямку ліквідаційних нафтових і додаткових свердловин, в яких вона збирається та накопичується.

Автором встановлено, що буріння з промивкою і продувкою свердловин забезпечує підвищення техніко-економічної ефективності очищення забрудненої нафтовими відходами території.

Таким чином, відвід і видалення суміші нафти і ґрунтових вод з поверхні забрудненої території у глибинні пласти, її збір і накопичення в ізольованих від поверхні пластах ґрунту, переважно в нафтових свердловинах, що підлягають ліквідації, забезпечує значне зниження насиченості ґрунту нафтою та забезпечує очищення ґрунту від забруднення відходами буріння.

Також автором було встановлено, що закачка води у водоносний шар до підняття рівня ґрунтових вод з відходами буріння до денної поверхні у ліквідаційних і додаткових свердловинах сприяє переміщенню нерухомої нафти в напрямку ліквідаційних і додаткових свердловин і забезпечує очищення ґрунту від забруднення вуглеводнями і їх похідними.

Також автором було встановлено, що розміщення нафтових ліквідаційних і додаткових свердловин у шахматному порядку сприяє переміщенню нерухомої нафти в напрямку цих свердловин і забезпечує очищення ґрунту від забруднення нафтовими відходами буріння.

В подальшому спосіб очищення забрудненої нафтою території пояснюється прикладом конкретного виконання і графічним зображенням, на якому зображено таке:

- на кресленні (фіг. 1) - схематичне зображення комплексу обладнання для здійснення способу очищення території, забрудненої нафтою, загальний вигляд;

Спосіб очищення території, забрудненої відходами після буріння нафти або нафтопродуктами включає проведення таких дій.

Враховуючи місце розташування об'єктів забруднення спочатку позначають контур забруднення навколо дослідних, розвідувальних, добувних і інших свердловин 1 будь-якими відомими засобами, наприклад позначками. Потім механічними засобами знімають родючий шар ґрунту і складають його у тимчасовий відвал на період очищення середовища. Навколо спорудженого котловану з неродючого шару ґрунту споруджують захисне обвалування 2. Донну зону і бокові стінки котловану оснащують протифільтраційним екраном, наприклад важким суглинком товщиною не менше 10 см.

Потім здійснюють чистку (промивання) та прокачку (продувку) нафтових свердловин 1.

Промивання свердловин 1 здійснюють шляхом циркуляції безперервної або періодичної промивального агента, за який використовують відомі газ, піну, воду або розчин цих компонентів в залежності від хімічного складу нафти і забруднення нею свердловин з метою очистки цих свердловин від нафти і шламу, і транспортування її на поверхню або до збірника.

Прокачку свердловин 1 здійснюють шляхом їх обробки високотурбулентним потоком циркулюючого агента малої в'язкості, за який використовують відомі дисперсні системи з густиною до 1000 кг/м^3 , які складаються із газоподібного та рідкого компонентів. Використання дисперсних систем, які являють собою газоподібні агенти полегшує відокремлення залишків нафти від свердловин, покращує їх очищення завдяки використанню високотурбулентного потоку циркулюючого агента. При цьому не утворюється глиниста кірка.

Потім здійснюють штучний ухил ґрунту забрудненої території шляхом вертикального дренажу цього ґрунту. Для цього монтують бурове обладнання і бурять додаткові свердловини 3 у шахматному порядку будь-яким відомим способом, наприклад обертальним способом чи земляними бурами. Глибини буріння додаткових свердловин складають 2,0-20,0 метрів для кожної додаткової свердловини в залежності від потужності шару вільних нафтопродуктів та

глибини його залягання. Діаметр буріння становить 100-900 мм для збільшення захоплюючої спроможності свердловини. Прийняті способи буріння дозволяють максимально зменшити фільтраційний опір за рахунок попередження затирання та кольматажу стінок свердловини в подальшому в процесі буріння. При цьому кожна нафтова 1 і додаткова 3 свердловина обладнується додатковим обладнанням 4 з метою зменшення супротиву руху залишків нафти в зоні свердловин, її накопичення в спеціальних відстійниках свердловин 1, 3 і подальшого вилучення із цих відстійників. Додаткове обладнання 4 свердловин являє собою протифільтраційний екран, фільтрову обсіпку, водонепроникну перегородку, відстійник для збору нафтових відходів і фільтрову колону. Протифільтраційний екран виконаний, переважно, з важкого суглинку і встановлений навколо гирла кожної свердловини для уникнення влучення в свердловину талих і дощових вод. Кожна фільтрова колона являє собою трубу з патрубковою зоною, перфорованою зоною, розташований на перфорованій зоні фільтр з синтетичного матеріалу, зоною для відстою нафтових відходів. Вище зони фільтрового обсіпання до денної земної поверхні між стовбуром і фільтровою колоною розташована водонепроникна перегородка, виконана переважно з суглинку. Фільтрова обсіпка виконана у вигляді, переважно піщано-гравійної суміші діаметром фракцій 5,0-20,0 мм. Можливий варіант виконання фільтрової обсіпки з щебеневі суміші.

Фільтрова колона виконана, переважно з полівінілхлоридних труб діаметром 120,0-160,0 мм і товщиною стінки 3,5 мм. У нижній частині фільтрової колони виконана зона для відстою висотою, щонайменше 0,5 м. Фільтр виконаний у вигляді обмотки з нейлонової тканини. Довжина фільтра виконана, переважно 5,0 м, при цьому глибини розташування перфорованої зони кожної фільтрової колони визначені експериментально залежно від глибини залягання шару нафта-вода, а також потужності шару цього забруднювача.

Під впливом гравітаційних сил, дією поверхневих і капілярних сил залишки нафти в ґрунті просуваються у напрямку найменшого супротиву її руху, тобто у напрямку ліквідаційних 1 і штучно утворених додаткових 3 свердловин. З поверхні ґрунту відходи нафти, суміш нафти і ґрунтових вод опускаються і утворюють шар мобільних відходів нафтопродуктів, так звану "лінзу". Таким чином, здійснюють збір та накопичення нафтових відходів в ізольованих від поверхні пластах ґрунту забрудненої території, а саме в свердловинах 1 і 3, після чого їх відкачують.

У цей час застосовують різні методи відкачування нафтових відходів залежно від гідрогеологічних умов території, літологічних особливостей вміщуючих порід, фізико-хімічних особливостей нафтових відходів. Найбільш прийнятними способами відкачування є відкачування нафтових відходів без води та з водою при різних зниженнях рівня нафтових відходів і води, а також при різних тимчасових інтервалах відкачування й відновлення рівня.

Можливий варіант, коли ґрунтові води і відходи нафти, що утворюють так звану "лінзу", розташовані неглибоко від денної поверхні. У такому випадку перед відкачкою відходів буріння проводять закачку води у водоносний слой до підняття рівня ґрунтових вод з відходами буріння до денної поверхні. Ця операція сприяє переміщенню нерухомої нафти в напрямку ліквідаційних 1 і додаткових 3 свердловин і утворення "лінзи" в них.

Для вилучення суміші води та нафтових відходів із свердловин використовують устаткування для вилучення суміші води та нафтових відходів зі свердловин, наприклад, відцентрові заглибні електронасоси.

Враховуючи незначний притік рідин в нафтові свердловини 1, 3, передбачають циклічну відкачку суміші рідин, що притікають до них.

Після відкачки нафтових відходів здійснюють відокремлення нафти для подальшого її використання.

Для останнього всі нафтові 1 і додаткові 3 свердловини розділяють на три або чотири технологічні ділянки (див. фіг. 1). Технологічні ділянки містять, щонайменше два, резервуари 5 для гравітаційного відокремлення (розділення) нафти від суміші рідин, ємність 6 для накопичення відокремленої нафти і резервуар 7 для механічної очистки води та систему трубопроводів 8 для перекачування суміші рідин від свердловин 1 і 3 до резервуарів 5, 6, 7. Крім того, ці ділянки містять відповідне устаткування 9 з кабелями 10 для їх забезпечення електроенергією.

З свердловин 1 та 3 суміш води та нафтових відходів електровідцентровими насосними установками подають системою трубопроводів 8 до, щонайменше двох резервуарів 5 для розділення фаз, кожний об'ємом 25,0 м³ (див. фіг. 1). В кожному цьому резервуарі відбувається гравітаційне розділення суміші; нафта, яка має щільність 0,78 г/см³ зверху розташовується, а вода, яка має щільність 1 г/см³ - знизу. Відділений в резервуарі 5 для розділення фаз нафтопродукт або нафта самовиливом за рахунок різної висоти розміщення резервуарів 5, або

за допомогою насосного обладнання подають в ємність 6 для накопичення нафтопродуктів також об'ємом 25,0 м³. За допомогою насосного обладнання воду перекачують в резервуар 7 для механічної очистки, з якої насосом подають на очисні споруди (на кресленні не зображені). З очисних споруд підготовлена вода самопливом перетікає в інфільтраційні поглинаючі шурфи або басейни (на фіг. 1 не зображені), а з ємності 6 для накопичення нафти (нафтопродуктів) останні насосом через лічильник перекачують до місця наливу в автоцистерни.

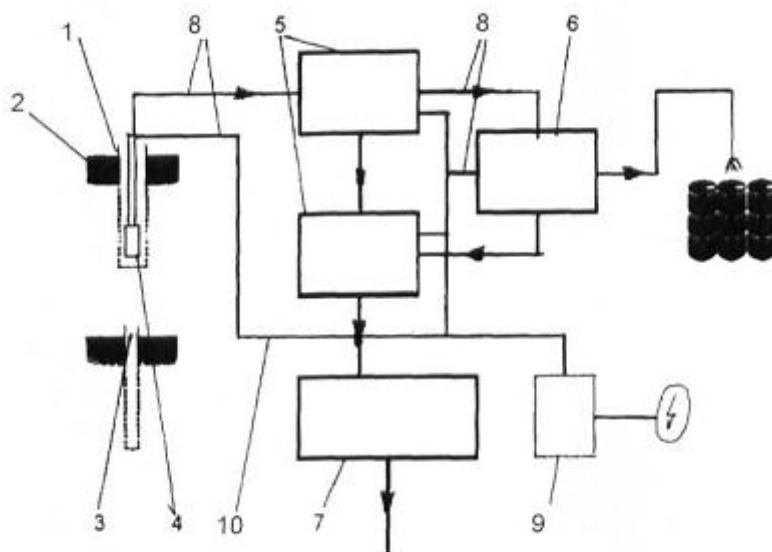
Таким чином, встановлено, що цей спосіб очищення території, забрудненої нафтовими відходами після буріння нафти порівняно є простим у використанні, для його реалізації використовують пробурені раніше робочі свердловини і він забезпечує локалізацію забруднення, недопущення розповсюдження вільних та розчинених нафтопродуктів в напрямку потоку ґрунтових вод за межі забрудненої території. Всі нафтопродукти локалізуються на обмеженій ділянці, запобігається їх розповсюдження поверхневими і підземними водами.

Таким чином, вищезгаданий спосіб очищення території, забрудненої нафтовими відходами після буріння нафти відповідає умовам новизни, рівень і є промислово придатним.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб очищення забрудненої нафтовими відходами території після буріння нафтових свердловин, що включає позначення контуру її забруднення, збір і накопичення нафтових відходів і їх вилучення шляхом відкачки, який **відрізняється** тим, що перед збором і накопиченням нафтових відходів здійснюють чистку та прокачку нафтових свердловин й вертикальний дренаж ґрунту забрудненої території шляхом буріння додаткових свердловин, збір та накопичення нафтових відходів здійснюють в ізольованих від поверхні пластах ґрунту забрудненої території, переважно в нафтових і додаткових свердловинах, а після відкачки нафтових відходів здійснюють відокремлення нафти для подальшого її використання.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед відкачкою відходів буріння проводять закачування води у водоносний шар до підняття рівня ґрунтових вод з відходами буріння до денної поверхні у нафтових і додаткових свердловинах.



Фіг. 1

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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