



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 30334

(13) C2

(51) 6 E02B15/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗБИРАННЯ НАФТИ З ПОВЕРХНІ ВОДИ

1

2

(21) 98031063

(22) 02.03.1998

(24) 15.05.2002

(46) 15.05.2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Гнатюк Ігор Васильович, Гнатюк Андрій  
Ігоревич, Гнатюк Лідія Степанівна(73) Гнатюк Ігор Васильович, Гнатюк Андрій  
Ігоревич, Гнатюк Лідія Степанівна

(56) UA 21102, E02B15/04, 27.02.98

RU 2105841, E02B15/04, 27.02.98.

RU 2111174, E02B15/04, 20.05.98.

US 4172036, E02B15/04, 23.10.79.

(57) Пристрій для збирання нафти з поверхні води, до складу якого входять корпус багатогранної форми, який є поплавцем, нафтозбірна чаша в центрі з патрубком та шлангом для відкачування нафти, змінні нафтозбірні вузли з нахиленим жолобом, які зіркоподібно закріплені на гранях корпусу, а на їх боках розташовані нафтозбірні секції, що містять нафтозбірні диски, скребки і лотки, осердя, які взаємодіють з гідромоторами, перфоровані патрубки, встановлені на боковій поверхні нафтозбірних секцій для подавання гарячого

повітря взимку, повітропровід, поплавець з отвором знизу та продувочною трубкою зверху, шланги, кришки на нафтозбірних вузлах і корпусі, який відрізняється тим, що пристрій додатково обладнано по периметру двома паралельними прикріпленими до поплавців в вертикальній площині розніжними перфорованими повітропроводами, які з'єднані між собою ґратами, причому отвори верхнього повітропроводу, розташованого вище рівня води, зорієнтовані під кутом до поверхні води та в бік нафтозбірних вузлів, а отвори нижнього повітропроводу, розташованого під водою, зорієнтовані вгору і під кутом в протилежний бік від корпусу, при цьому на кінці підводного повітропроводу в горизонтальній площині встановлено насадок, отвір якого також зорієнтовано в протилежний бік від корпусу, нафтозбірні диски з обох боків покриті нафтопоглинаючим, водовідштовхуючим, пружним ворсистим матеріалом, а подвійне дно чаші утворює порожнину, до якої приєднані перфоровані патрубки нафтозбірних вузлів та повітропровід подачі гарячого повітря.

Винахід відноситься до пристроїв по уловлюванню легких рідин з поверхні води, наприклад, нафти і нафтопродуктів.

Відомий пристрій для збору нафти з поверхні води, який утримує поплавець, нафтозбираючу лійку, ковпак і гнучкий трубопровід, де нафтозбираюча лійка оснащена хрестовиною з вертикально встановленими стрижнями з різьбою, на яких закріплені поплавці і різноваги, а нафтозбираюча лійка оснащена розташованим по центру патрубком з отворами для приймання нафтопродуктів, причому ковпак в верхній частині оснащений поплавцем, а бокова поверхня виконана з отворами (див. А. с., СРСР № 1108167 по кл. Е 02В 15/04).

Недоліком являється те, що вказаний пристрій дуже важко виставляти на кордоні розділу фаз вода-нафта, так як в ньому переважає нейтральна плавучість і найменше хвилювання водної пове-

рхні викликає коливання нафтозбираючої лійки на воді, що знижує ефективність його роботи, тобто надмірний забір води при занурюванні, або навпаки, збір нафти взагалі припиняється при її винурюванні над рівнем води і цю неурівноважену роботу дуже важко ліквідувати. Крім того, даний пристрій переважно збирає воду і тільки незначний процент нафти. Особливо ця різниця проявляється зі зменшенням нафтового шару, так як підтягнення нафти до нафтозбираючої лійки відбувається тільки за рахунок потоку води і поверхневого натягу нафтової плівки. Відомий пристрій для збирання нафти з поверхні води, який утримує корпус позитивної плавучості, нагромаджувач нафти, патрубок для прийняття нафти, нафтозбираючі секції, змонтовані на сердечниках, нафтозбираючі диски, виготовлені з гладкого полімерного матеріалу, які приводяться в рух гідромоторами, скребки і лотки,

(13) C2

(11) 30334

(19) UA

шланги високого тиску для подачі робочої рідини від гідростанції до гідромоторів, шланг для відкачування зібраної нафти, баластні відсіки для регулювання осади корпусу на воді (див. англ. патент в проспекті 7000ТУ 9/93, асоційованої компанії ВАЙКОМА интернешнл Лімітед, Англія, ПО31 7АД, Острів Уайт, Каус, Проспект Роуд).

Недоліком вказаного пристрою являється те, що при роботі на течії нафтовий потік огинає круглу форму корпусу, а не акумулює в зоні роботи нафтозбираючих секцій, тобто працює пристрій неповноцінно. Крім того, підтягування нафти і її плівок до нафтозбираючих дисків відбувається тільки за рахунок поверхневого натягнення, а при її розриві збір нафти взагалі припиняється. Зі зменшенням товщини нафти збільшується збір води. Цей недолік особливо видно при зборі нафти в стоячий воді і при штилі, коли на нафту не діє повітряний потік або течія. В цьому випадку час збору нафти значно збільшується.

Найбільше близьким і найбільше ефективним в роботі пристрою для збору нафти з поверхні води, є пристрій, який вміщує корпус багатогранної форми, який виявляється поплавцем, нафтозбираючу чашу, в центрі якої, розміщений патрубок для відкачування нафти. По складовій корпусу зіркоподібно встановлені нафтозбираючі вузли з нахиленим жолобом для стікання нафти в чашу. По обох сторонах жолоба розміщені нафтозбираючі секції з гладкими полімерними дисками і скребками, які утримуються на сердечниках і приводяться в рух гідромоторами, а на кінці робочого вузла закріплені поплавці, в нижній частині якого виготовлено отвір, а в верхній встановлений кран для продування, причому і чаша і нахилені жолоби оснащені кришками. Окрім того, вздовж нафтозбираючих секцій, вище рівня води, закріплені перфоровані патрубки, отвори яких направлені в бік нафтозбираючих дисків. Самі ж патрубки з'єднані герметичним з'єднанням з повітроводом, розташованим по периметру корпусу і розрахованим для подавання в систему повітря чи гарячого повітря взимку. Заявка № 96020480 від 8.02.1996 рік, Україна, позитивне рішення від 04.09.1997 рік. (прототип).

Як показало практичне використання пристрою, він також має недоліки:

- при роботі нафтозбираючих секцій пристрою, інтенсивний збір нафти відбувається ближче до корпусу, через зменшення відстані між робочими вузлами (вершина трикутника), яке приводить до швидкого зменшення товщини нафтової плівки в цій зоні, до нерівномірного збору нафти і збору води, що погіршує показники роботи пристрою;

- збільшення подачі надмірного тиску повітря в перфоровані патрубки, для підвищення швидкості підтягування нафти до нафтозбираючих дисків, викликає зворотну дію, так як в зоні роботи нафтозбираючих секцій виникає надмірний тиск повітря, через зіткнення повітряних потоків з боковою поверхнею жолобів, що перешкоджає доступу нафти. Окрім того, сильні повітряні потоки зривають нафту з гладкої поверхні полімерних нафтозбираючих дисків, що погіршує роботу пристрою в цілому;

- через послідовну подачу повітря в патрубки робочих вузлів єдиним повітроводом, відбувається

нерівномірний розподіл тиску, а значить нерівномірний збір плівки нафти, що також призводить до надмірного збору води;

- при роботі пристрою разом з нафтою до робочих вузлів підтягується плаваюча водяна рослинність і сміття, які збираються біля нафтозбираючих дисків і перегороджують підхід нафти, а видалити їх із зони трикутної форми поміж робочими вузлами дуже важко, навіть при інтенсивному переміщенні пристрою по акваторії, для чого роботу пристрою необхідно зупиняти і пристрій очищати;

- гладка поверхня нафтозбираючих дисків не в повній мірі забезпечує вимоги, при збиранні "холодної" і в'язкої нафти, коли її адгезія з поверхнею нафтозбираючих дисків погіршується, також, при великій продуктивності, пристрій має значні габарити і вагу, що не технологічно, так як вимагає допоміжних технічних засобів для його переміщення, погрузки, вивезки і встановлення на воду;

- крім того пристрій не оснащений механізмом переміщення його по акваторії, що дуже важно при роботі пристрою в стоячий воді.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення пристрою для збирання нафти з поверхні води, котра досягається шляхом зміни конструкції і ефективності збору нафти за рахунок: периферійного впливу на нафту повітряним потоком; рівномірною подачею гарячого повітря в усі перфоровані патрубки робочих вузлів в зимовий період; забезпечення пристрою механізмом переміщення по акваторії водоймища; зменшення особистої ваги зі збереженням високої продуктивності; можливості самоочищення від плаваючої водяної рослинності і сміття в період роботи і підвищення адгезивних властивостей нафтозбираючих дисків за рахунок покриття їх бокової поверхні ворсистим пружним матеріалом в вигляді стрічок, який дозволяє в три-чотири рази збільшити площу контакту дисків з нафтою, а тому і в три-чотири рази збільшити продуктивність пристрою в цілому.

Поставлене завдання досягається тим, що пристрій для збирання нафти з поверхні води має корпус багатогранної форми, який являється поплавцем, де розміщена нафтозбираюча чаша з патрубком, або помпою в центрі, для відкачування нафти, змінні нафтозбираючі вузли з нахиленим жолобом, які зіркоподібно закріплені на гранях корпусу, а по боках нахилених жолобів розміщені нафтозбираючі секції, що вміщують нафтозбираючі диски, лотки і скребки і утримуються на сердечниках, які приводяться в рух гідромоторами, перфоровані патрубки встановлені на боковій поверхні нафтозбираючих секцій, для подання гарячого повітря в зону їх роботи взимку, а на кінці робочих вузлів закріплені поплавець в нижній частині якого зроблено отвір, а в верхній - встановлено продувочний кран, при цьому і чаша і жолоба робочих вузлів закриті кришками, забезпечене по периметру двома, паралельно закріпленими до поплавців, в вертикальній площині роз'ємними перфорованими повітроходами, з'єднаними між собою ґратами, при чому, отвори верхнього повітроходу, розташованого вище рівня води, зорієнтовані під кутом до поверхні води і в бік робочих вузлів, а отвори нижнього повітроходу,

розташованого під водою, зорієнтовані вгору під кутом в протилежний бік від корпусу, при цьому на кінці підводного повітроходу встановлено в горизонтальній площині насадок, отвір якого зорієнтований в протилежний бік від пристрою, нафтозбираючі ж диски з обох сторін покриті нафтопоглинаючим, водовідштовхуючим, ворсистим, пружним матеріалом, а дно корпусу виготовлено подвійним, створюючи порожнину, до якої, за допомогою трубопроводів, під'єднані перфоровані патрубки робочих вузлів і під'єднаний повітрохід, що підводить в цю порожнину гаряче повітря.

Закріплені по периферії до поплавців вище рівня води роз'ємні, перфоровані повітроходи забезпечують підгін нафти з периферії до нафтозбираючих секцій, постійно підтримуючи її рівень в зоні між робочими вузлами. Грати, які знаходяться між перфорованими трубопроводами, затримують плаваючу водяну рослинність, перетинаючи їх підхід в зону роботи нафтозбираючих секцій, що підвищує продуктивність і якість збору нафти. Подача повітря під тиском з під води по підводному повітроходу забезпечує очищення ґрат повітряним потоком від цієї рослинності і сміття і водночас забезпечує переміщення пристрою по акваторії під дією реактивної сили повітряного потоку, виходячого із насадка, встановленого на кінці цього ж повітроходу. За рахунок покриття нафтозбираючих дисків нафтопоглинаючим водовідштовхуючим матеріалом, в три-чотири рази збільшується продуктивність кожного диску і пристрою в цілому, що дозволяє в два рази зменшити кількість дисків, вагу пристрою і зменшити його розміри. Подвійне ж дно пристрою дозволяє рівномірно розподілити і подати гаряче повітря до патрубків робочих вузлів при роботі взимку, а також дозволяє проводити підігрів дна чаші, що облегшує відкачування "холодної", тобто в'язкої нафти.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики пристрою: при збиранні нафти на течії і в стоячий воді; при збиранні нафти в зимових умовах і в умовах захищеної акваторії водяною рослинністю і сміттям; в важкодоступних місцях за рахунок зменшення розмірів, осадки, ваги і можливості самостійного переміщення по акваторії.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де: на фіг. 1 - зображений загальний вид пристрою в плані; на фіг. 2 - переріз пристрою по А-А на фіг. 1.

Пристрій для збору нафти вміщує позитивної плавучості корпус 1 багатогранної форми з нафтозбираючою чашею 2 в центрі і патрубком 3 для приймання нафти, з вікнами 4 в гранях, для приєднання в цих місцях нафтозбираючих вузлів 5, виконаних коробчастої форми з жолобом 6 посередині і забезпечених поплавцем 7 закріпленням на кінці. З однієї або двох сторін кожного жолоба встановлені нафтозбираючі секції 8, до складу яких входить осердя 9 і нафтозбираючі диски 10, покриті з обох боків ворсистим нафтопоглинаючим матеріалом, і скребки 11. Осердя кінематично з'єднані з гідромоторами 12, розміщеними в корпусі 1. Кожна нафтозбираюча секція зі зовнішнього боку забезпечена патрубком 13, в якому по боковій поверхні виконані отвори 14, для подачі в зону забору нафти гарячого повітря, який подається по

повітроходу 15 в порожнину 16 подвійного дна корпусу і з'єднаного з патрубками 13 при допомозі трубопроводів 17, причому патрубки 13 встановлені вище, або на рівні осердь 9. Гідромотори 12 з'єднані з гідростанцією з допомогою шлангів 18 високого тиску. В місцях з'єднання нафтозбираючих вузлів з корпусом, виготовлені герметизатори і швидкороз'єднуючі з'єднання (на кресленні не показано). В дні поплавців 7 виконані отвори 19 для входу і виходу води при регулюванні осадки пристрою, а в верхній частині вертикально встановлена трубка 20 з можливістю регулювання її по висоті, причому її ущільнення 21 виготовлено герметичним. З зовнішнього боку поплавців 7 по периметру пристрою, паралельно, в вертикальній площині, закріплені роз'ємні перфоровані повітроходи 22 і 23, з'єднані між собою ґратами 24. Повітроходи 22 встановлені вище ватерлінії 25, а їх отвори направлені в сторону корпусу і під кутом до поверхні води. Повітроходи 23 знаходяться нижче рівня води, а їх отвори знаходяться в вікнах 26 ґрат 24, направлені вгору і в протилежний бік від корпусу пристрою. На кінці повітроходу 23 розміщений насадок 27 для переміщення пристрою по акваторії реактивною дією повітря. Повітроходи 22 і 23 з'єднані з повітряним компресором за допомогою шлангів 28 і 29.

Пристрій збирають на березі і для цього в вікна 4 виготовлені в гранях корпусу 1, встановлюють одночасно, герметизують і з'єднують з гідромоторами 12, нафтозбираючі вузли 5. Потім приєднують до поплавців і з'єднують між собою повітроходи 22 і 23, під'єднавши до них шланги 28 і 29 і до гідромоторів 12 шланги високого тиску 18, а до патрубка 3, шланг 30.

Після чого пристрій опускають на воду і регулюють його осадку на воді, шляхом опускання та підняття трубки 20 в поплавцях 7, де рівень води діє з трубкою 20 як гідрозапір.

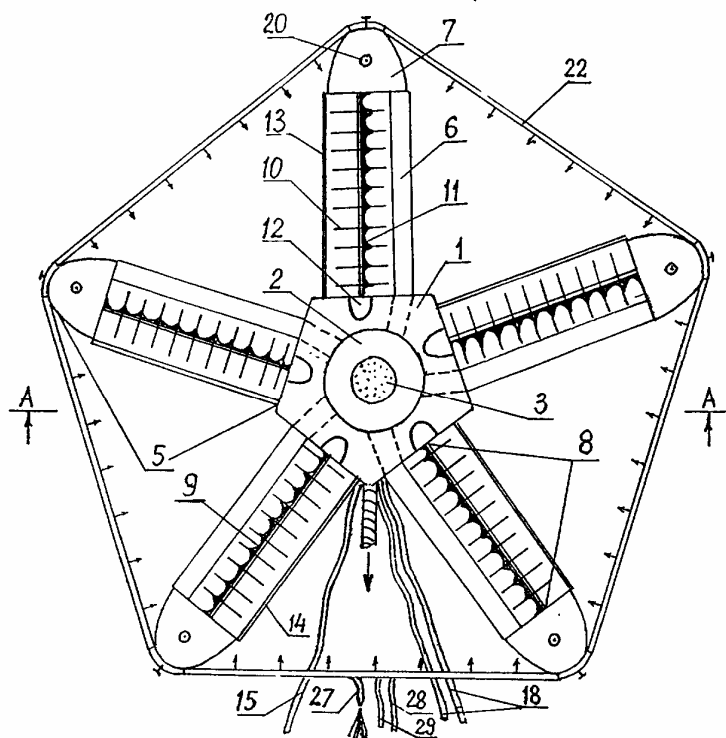
Осадку пристрою встановлюють так, щоб досягти максимальної продуктивності нафтозбираючих дисків при збиранні тонких і товстих шарів нафти. Потім підключають в роботу гідромотори нафтозбираючих секцій і подають повітря в повітрохід 22 для підтягування нафти і її плівок з периферії в зону роботи нафтозбираючих секцій, одночасно відкачуючи із чаші корпусу зібрану нафту.

Для переміщення пристрою по акваторії, з метою підвищення ефективності збору нафти, подають повітря в повітрохід 23, який одночасно звільняє повітряними потоками від забруднення грати 24 а реактивною дією накінецьника 27, переміщує пристрій по акваторії. Для обігрівання дисків і скребків зимою, шланг 29 під'єднують до патрубка 30 порожнини дна корпусу 1 і в порожнину подають гаряче повітря, яке рівномірно розподіляється і проходить до патрубків 13, одночасно підігрівачи дно чаші, що підвищує швидкість відкачки "холодної" нафти.

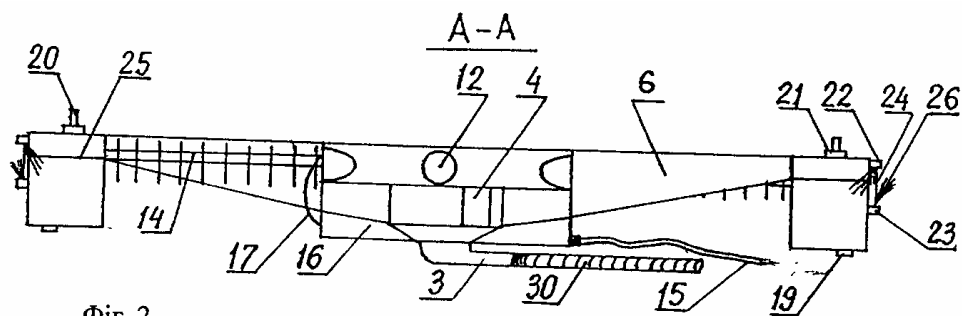
Запропонований пристрій простий в виготовленні, збірно-розбірний, може використовуватись в різних умовах, транспортабельний і мобільний, має високу стійкість на воді, що важливо при роботі на хвилі, має високу продуктивність при менших розмірах і вазі, із-за ворсистості поверхні дисків і примусової периферійної дії на нафту сильним

повітряним потоком, особливо це ефективно при зборі нафти в стоячій воді і малій її товщині. Самостійно може звільнюватися від забруднення плаваючою водною рослинністю, а також само-

стійно може переміщуватися по акваторії, що в світовій практиці для даного типу нафтозбирача не відомо.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71