



(19) **UA** (11) **17 855** (13) **U**  
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12)

(21), (22) Заявка: u200604325, 18.04.2006

(24) Дата начала действия патента: 16.10.2006

(46) Дата публикации: 15.10.2006В01D 17/00  
20060101CFI20060622RHUA

(72) Изобретатель:

Михайлюк Валерий Александрович, UA,  
Кулалаева Наталия Валерьевна, UA

(73) Патентовладелец:

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ ИМЕНИ АДМИРАЛА  
МАКАРОВА, UA

(54) Способ финишной очистки нефтесодержащих вод

(57)

Способ финишной очистки нефтесодержащих вод включает многоступенчатую обработку нефтесодержащих вод с помощью применения различных физических и химических процессов и явлений, которые способствуют разрушению нефтесодержащих эмульсий и растворов на стадии финишной обработки в сорбирующем фильтре с горизонтальной подачей доочищаемой воды, и периодическим промыванием сорбента.

Перед переходом на режим промывания сорбента осуществляют изменение направления подачи доочищаемой воды на противоположное.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 10, 15.10.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U



(19) **UA** (11) **17 855** (13) **U**

(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL  
PROPERTY

(12)

(21), (22) Application: u200604325, 18.04.2006

(24) Effective date for property rights: 16.10.2006

(46) Publication date: 15.10.2006B01D 17/00  
20060101CFI20060622RHUA

(72) Inventor:

Mykhailiuk Valerii Oleksandrovych, UA,  
Kulalaieva Natalia Valeriivna, UA

(73) Proprietor:

NATIONAL ADMIRAL MAKAROV SHIPBUILDING  
UNIVERSITY, UA

(54) method for finishing purification oil-containing water

(57)

A method for finish purification of oil-containing water includes several-stage treatment of oil-containing water by application of different physical and chemical processes and phenomena, which contribute to the destruction of oil-containing emulsions and solutions at the stage of finish treatment in the sorption filter with horizontal supply of water subjected to finish purification, and periodic washing of

sorbent. Prior to transition to the mode of sorbent washing the change in the direction of water supply is made for the opposite one.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 10, 15.10.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U



(19) **UA** (11) **17 855** (13) **U**  
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12)

(21), (22) Дані стосовно заявки:  
u200604325, 18.04.2006

(24) Дата набуття чинності: 16.10.2006

(46) Публікація відомостей про видачу патенту  
(деклараційного патенту): 15.10.2006В01D 17/00  
20060101CFI20060622RHUA

(72) Винахідник(и):

Михайлюк Валерій Олександрович, UA,  
Кулалаєва Наталя Валеріївна, UA

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА  
МАКАРОВА, UA

(54) СПОСІБ ФІНІШНОГО ОЧИЩЕННЯ НАФТОВІСНИХ ВОД

(57)

Спосіб фінішного очищення нафтовмісних вод (НВВ) включає багатоступеневу обробку НВВ за допомогою застосування різних фізичних та хімічних процесів і явищ, що сприяють руйнуванню нафтовмісних емульсій та розчинів на стадії

фінішної обробки в сорбуючому фільтрі з горизонтальним поданням води, котра доочищується, і періодичним промиванням сорбенту. Перед переходом на режим промивання сорбенту здійснюють зміну напрямку подання води, яку доочищують, на протилежний.

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U

U  
A  
1  
7  
8  
5  
5  
U

## Опис винаходу

Корисна модель відноситься до техніки очищення нафтовмісних вод (НВВ) і може бути використаний при очищенні НВВ на транспорті, а також стічних вод на бурових платформах, підприємствах нафтовидобувної та нафтопереробної галузей промисловості й інших промислових і сільськогосподарських об'єктах, де утворюються стічні води, котрі містять нафтопродукти.

Відомо про численні способи очищення НВВ, в яких використовуються різні фізичні, хімічні, біологічні процеси і явища, що сприяють руйнуванню багатоконпонентних нафтовмісних емульсій і розчинів. [Средства очистки жидкостей на судах. Справочник. Под общ. Ред. И.А. Иванова. - Л.: Судостроение, 1984. - С.156]. Істотний вплив на одержання води, що пройшла очищення і задовольняє вимогам природоохоронних документів, має етап фінішної фільтрації (доочисної обробки), де звичайно здійснюється процес адсорбції нафтових частинок (НЧ) до завантажувального матеріалу [Зубрилов С.П., Ищук Ю.Г, Косовский В. И. Охрана окружающей среды при эксплуатации судов. - Л.: Судостроение, 1989. - С.34]. У той же час відносно невелика нафтоємність існуючих завантажень таких фільтрів вимагає їхньої часті заміни, що здорожує процес очищення в цілому.

Відомо про спосіб очищення НВВ, який включає її багатоступінчасту обробку за допомогою фільтрування, докладання гравітаційних сил, коалесценції та сорбції. Цей спосіб реалізовано в установці УКФ [Зубрилов С.П., Ищук Ю.Г, Косовский В.И. Охрана окружающей среды при эксплуатации судов. - Л.: Судостроение, 1989. - С.51], де очищення здійснюють так. НВВ насосом подають через підігрівник і фільтр механічних домішок у верхню частину пристрою, що сепарує. Там відбувається часткове видалення з неї нафтопродуктів за рахунок різниці густин води і нафти (гравітаційний поділ). Нафтопродукти, котрі відокремилися, збираються у верхній порожнині, відкля періодично зливаються в суднову нафтозбірну цистерну. Далі воду спрямовують у нижню частину сепаратора і пропускають через шар коалесціуючого завантаження, у якому вдруге очищують від нафтопродуктів, що не відокремилися раніше. Після цього попередньо очищену воду спрямовують у сорбуючий фільтр на доочищення, де організовано спадну (зверху вниз) протоку оброблюваної суміші через шар змінного сорбуючого завантаження, котрий затримує нафтопродукти. Даний спосіб потребує часті заміни завантажувального матеріалу для підтримки необхідної якості очищення води.

Відомо також про спосіб очищення нафтовмісних вод, що включає багатоступінчасту обробку НВВ за допомогою гравітаційного відстою, фільтрації, коалесценції та сорбції. Даний спосіб реалізовано в установці СКМ-2 [Зубрилов С.П., Ищук Ю.Г, Косовский В.И. Охрана окружающей среды при эксплуатации судов. - Л.: Судостроение, 1989. - С.50]. Очищення НВВ в установці СКМ-2 починають з підігріву води, після чого її подають у фільтр, у котрому відокремлюють від механічних домішок і попередньо очищують. Далі НВВ спрямовують у камеру, де встановлено змінні коалесціуючі елементи. Тут за допомогою гравітаційного відстою і коалесценції здійснюють наступний етап очищення води від нафтопродуктів. Укрупнені НЧ періодично видаляють у суднову цистерну нафтових відходів. Фінішна стадія очищення НВВ відбувається в сорбуючому фільтрі зі змінним завантаженням, матеріал якого здатний затримувати емульговані нафтопродукти. Причому, у ньому організовано горизонтальний напрямок потоку НВВ, яку доочищують. Крім того, з метою підвищення ресурсу завантаження застосовують його періодичне промивання зі зливом забрудненої води в шламову цистерну. У порівнянні з попереднім способом в останньому організовано горизонтальний рух води, котра очищається, в сорбуючому фільтрі та його періодичне промивання. Дослідження, проведені авторами [Волошин В.П., Дзюбинский Б.В., Михайлюк В.А. Исследование коалесцирующих матриц нефтесодержащих вод // Судостроительная промышленность. Серия промышленная энергетика, охрана окружающей среды и энергосбережение судов. Л. ЦНИИ "Румб", 1989. Вып.8. - С.40-43] підтверджують ефективність таких заходів. Даний спосіб містить відповідні складові, сприятливі реалізації умов, які забезпечують можливість збільшення ресурсу використання завантаження у фінішній ступіні. Слабким місцем даного способу є зниження згодом якості води, що очищається, за рахунок неефективного використання матеріалу завантаження в сорбуючому фільтрі. Однак, незважаючи на зазначену недосконалість, описаний спосіб прийнятий за прототип, тому що в жодному іншому відомому способі очищення НВВ на етапі фінішної обробки не організовано горизонтального руху води, котру доочищують, у сорбуючому фільтрі і його періодичне промивання. Таким чином, за кількістю загальних ознак, останній спосіб прийнято як прототип способу, що заявляється.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу очищення НВВ, в якому зміна режиму реалізації фінішної обробки води, що доочищається, забезпечує підвищення ресурсних характеристик сепараційної установки в цілому.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в способі фінішного очищення нафтовмісних вод, який включає багатоступінчасту обробку НВВ за допомогою застосування різних фізичних та хімічних процесів і явищ, що сприяють руйнуванню нафтовмісних емульсій і розчинів на стадії фінішної обробки в сорбуючому фільтрі з горизонтальним поданням води, котра доочищується, і періодичним промиванням сорбенту згідно з корисною моделлю перед переходом на режим промивання сорбенту здійснюють зміну напрямку подання води, що доочищається, на протилежний. Останнє досягається поворотом касети із сорбентом на 180 ° у вертикальній площині навколо горизонтальної осі.

Зміну напрямку подання води, котра доочищується, на стадії фінішного очищення у сорбуючому фільтрі перед кожним промиванням сорбенту обґрунтовано тим, що в процесі роботи фільтра нафтопродукт розподіляється в поровому просторі його завантаження визначеним чином. Частина перетину завантаження звільняється для проходження переважно води, оскільки при фронтальному русі НВВ від входу в завантаження

до виходу з нього, під дією піднімальної сили, котра виникає внаслідок відмінностей густий нафти і води, нафтопродукт групується у верхній частині касети з завантаженням. Внаслідок цього частина перетину завантаження звільняється для проходження переважно води. Межа ж розділу води і нафтопродуктів прагне до параболічного вигляду [Волошин В.П., Дзюбинский Б.В., Михайлюк В.А. Исследование коалесцирующих матриц нефтесодержащих вод // Судостроительная промышленность. Серия промышленная энергетика, охрана окружающей среды и энергосбережение судов. Л. ЦНИИ "Румб", 1989. Вып.8 - С.42.]. Звідси одна частина завантаження сорбуючого фільтру практично постійно знаходиться в середовищі нафтопродукту, а інша - води. На елементах завантаження, що постійно підпадають під вплив нафтопродукту, відбувається адсорбція важких і легких фракцій нафти. Причому, якщо легкі фракції видаляються з порового простору під час періодичних промивань, то важкі (асфальтени, нафтени) - залишаються і знижують адсорбційну ємність завантаження. Таким чином, найбільш напруженою частиною матеріалу завантаження, власне і визначальною його ресурсу, є частина, яка постійно знаходиться в середовищі нафтопродуктів. При зміні напрямку подання води, що доочищується, на протилежний з'являється можливість задіяти для реалізації процесу адсорбції і частину матеріалу завантаження, котра знаходиться в середовищі води. Це дозволяє збільшити час дії сорбуючого ефекту завантаження в 1,3...1,5 рази. Відповідно підвищується і ресурсна характеристика установки в цілому. Періодичної зміни напрямку подання води, що доочищується, на сорбуючий фільтр можна досягнути шляхом повороту касети із сорбентом на 180° у вертикальній площині через горизонтальну вісь.

На рисунку подано схему установки, котра реалізує пропонований спосіб очищення.

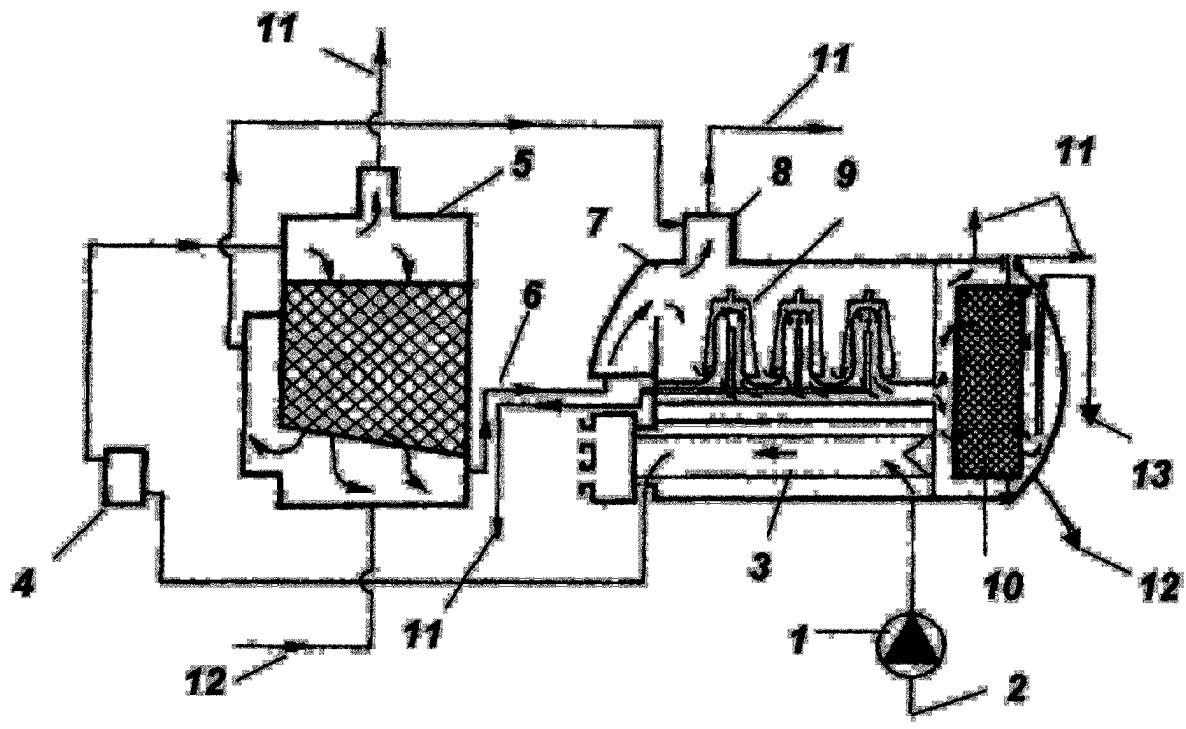
До складу сепараційної установки входять: насос 1 із трубопроводом подання НВВ 2, водопідігрівач 3, фільтр механічного очищення 4, фільтр попереднього очищення 5, з'єднаний трубопроводом 6 з очисним пристроєм 7. постаченим порожниною 8 для збору відділених нафтопродуктів і послідовно встановленими фільтрувально-коалесціючими елементами 9, доочисним сорбуючим фільтром 10, який виконано у вигляді касети з сорбентом, трубопроводами 11 для видалення нафтопродуктів, 12 - для подання води на промивання і 13 - для видалення очищеної води.

Очищення НВВ в установці починають з її підігріву у водопідігрівачі 3, відділеному перегородкою від інших порожнин очисного пристрою 7 після подання насосом 1 за допомогою трубопроводу 2. Далі НВВ подають у фільтр 4, у якому затримуються механічні домішки, а потім попередньо очищають у фільтрі 5. В процесі роботи за допомогою трубопроводу 12 здійснюють періодичне промивання фільтруючого завантаження, при цьому нафтопродукти з корпусу фільтра 5 видаляють у порожнину 8 для збору відділених нафтопродуктів. Злив нафтопродуктів з верхньої кришки фільтра 5 здійснюють у спеціальну ємність для збору нафтових залишків (на рисунку не показано) через трубопровід 11. Після обробки НВВ у фільтрі попереднього очищення 5, її спрямовують по трубопроводу 6 в очисний пристрій 7, де встановлено змінні коалесціючі елементи 9. У них здійснюють наступний етап очищення води від нафтопродуктів. Частинки нафтопродуктів, укрупнені за допомогою елементів 9. збираються в порожнині 8 і періодично видаляються з установки. Фінішну стадію очищення НВВ здійснюють в сорбуючому фільтрі 10, котрий виконано у вигляді касети, завантаженої змінним завантаженням, матеріал якого здатний адсорбувати дрібнодисперсні нафтові частинки. При досягненні граничного перепаду тиску на сорбуючому фільтрі перед переходом на режим промивання касету із сорбентом повертають на 180° у вертикальній площині навколо горизонтальної осі, після чого здійснюють її промивання зі зливом забрудненої води в шламову цистерну і подальше очищення НВВ до наступного підвищення тиску. Після повороту касети і продовження роботи фільтра нафтопродукт розподіляється на тій частині перетину завантаження через який до цього проходила переважно вода, тобто вільної від адсорбованих важких фракцій нафтопродуктів, що і визначає збільшення часу збереження його працездатності. Далі процес повторюється. Таким чином, досягається підвищення ресурсу завантаження сорбуючого фільтра в 1,3...1,5 рази.

### Формула винаходу

1. Спосіб фінішного очищення нафтовмісних вод (НВВ), який включає багатоступеневу обробку НВВ за допомогою застосування різних фізичних та хімічних процесів і явищ, що сприяють руйнуванню нафтовмісних емульсій та розчинів на стадії фінішної обробки в сорбуючому фільтрі з горизонтальним поданням води, котра доочищується, і періодичним промиванням сорбенту, який відрізняється тим, що перед переходом на режим промивання сорбенту здійснюють зміну напрямку подання води, яку доочищують, на протилежний.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що зміну напрямку подання води, яку доочищують, здійснюють поворотом касети із сорбентом на 180° у вертикальній площині навколо горизонтальної осі.



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 10, 15.10.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 1 7 8 5 5 U

U A 1 7 8 5 5 U