



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54129 (13) A

(51) 7 B01D17/022,C02F1/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СЕПАРАТОР ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ НАФТОВІСНИХ ВОД

1

(21) 2002054145

(22) 21 05 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Михайлюк Валерій Олександрович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА МА-
КАРОВА(57) Сепаратор для очищення нафтовісних вод,
який містить корпус, розділений перегородкою на
порожнини суміші, що очищається, і очищеної во-
ди, коалесцюючий елемент, розміщений у порож-

2

нині очищеної води і внутрішньою порожниною
сполучений з порожниною суміші, що очищається,
патрубки входу суміші, що очищається, виходу
нафтопродукту й очищеної води, встановлений
усередині фільтроелемента прямооточний конічний
гідроциклон з патрубком відводу нафтопродуктів,
оснащеним конусом з металевої сітки, який
відрізняється тим, що конус патрубка відводу
нафтопродуктів оснащений лопатним апаратом на
великій його основі і встановлений з можливістю
обертання навколо своєї осі

Винахід належить до техніки очищення наф-
товісних вод і може бути використаний для очи-
щення суднових нафтовісних вод, а також стіч-
них вод на бурових платформах, підприємствах
нафтопереробної і нафтовидобувної галузей про-
мисловості й інших областей техніки, де утворю-
ються стічні води, що містять нафтопродукти

Відомо про сепаратор СК, (Средства очистки
жидкости на судах Справочник под редакцией
И.А. Иванова — Л. Судостроение 1984 — 272с.)
Сепаратор являє собою горизонтальну зварену
конструкцію, яка складається з обичайки і двох
сферичних днищ, що поперечною перегородкою
розділена на порожнини суміші й очищеної води. У
порожнині очищеної води горизонтально розташо-
вана труба, один кінець якої заглушений, а другий
з'єднаний з порожниною суміші. На трубі виконано
привариші для кріплення фільтроелементів цилін-
дричної форми, замкнутих зверху. Коалесцюючий
фільтроелемент являє собою циліндр зі сферич-
ною голівкою і фланцем у нижній частині, виготов-
лений з нетканого поліпропілену. Внутрішня пове-
рхня фільтроелемента обмежена перфорованим
металевим корпусом. Фільтроелементи герметич-
но ущільнені на привариші за допомогою фланця.
У нижній частині сепаратора міститься підігрівник.
З метою забезпечення більш якісного процесу
осадження в порожнинах суміші й очищеної води
розташовані каскадні перегородки. Збір укрупне-
них утворень нафтопродуктів здійснюється в наф-
тозбірниках, розташованих над кожною порожни-
ною. Введення суміші і відвід нафтопродуктів і
очищеної води здійснюються через відповідні пат-

рубки. Досить високий ступінь очищення має місце
до моменту досягнення граничного насичення об'-
єму пір, після чого очищення різко погіршується.
Оскільки каскадна перегородка не забезпечує
очищення води від дрібнодисперсних нафтопро-
дуктів, то значна частина надходить на фільтроеле-
менти, приводячи до швидкого насичення їх наф-
топродуктами і різким погіршенням очисної
здатності. Це є основним недоліком сепаратора
СК.

Найбільш близьким до пристрою, що заявля-
ється, є сепаратор для очищення нафтовісних
вод, який містить корпус, розділений перегород-
кою на порожнини суміші, що очищається, і очи-
щеної води, фільтроелемент, розміщений у поро-
жнині суміші, що очищається, патрубок входу
суміші, що очищається, виходу нафтопродукту й
очищеної води, постачений встановленим усере-
дині фільтроелемента прямооточним конічним гі-
дроциклоном, і горизонтальною перегородкою,
встановленою над порожниною суміші, що очища-
ється, з утворенням порожнини рециркуляції, що
повідомляється з внутрішньою порожниною фільт-
роелемента, і за допомогою патрубка - з порожни-
ною суміші, що очищається, при цьому патрубок
входу суміші, що сполучається, тангенціально роз-
ташований у порожнині суміші, що очищається, а
патрубок виходу нафтопродуктів розміщений у
внутрішній порожнині гідроциклона, крім того,
останній постачений конусом з металевої сітки і
встановлений з можливістю осьового переміщення
(див. а с СРСР № 1674896, У 01 D 17/022, С 02 F
1/40, БИ № 33 від 07 09 1991 р.) Недоліком даного

(13) A

(11) 54129

(19) UA

пристрою є недостатня надійність відокремлення нафтопродукту в гідроциклоні. Це відбувається за таких причин. Надійність відокремлення нафтопродуктів у великому степені залежить від розміру чарунки сітки, з якої виготовлено конус, встановлений на нафтовідводному патрубку. При зменшенні розміру чарунки на сітці коалесцюють краплі нафтопродукту менших розмірів, що приводить до підвищення надійності поділу. Одночасно з цим конус, виготовлений з металевої сітки, має великий гідравлічний опір спірално закрученому потоку, що рухається в гідроциклоні. Внаслідок цього укрупнені краплі нафтопродуктів не виносяться потоком у нафтовідводний патрубок, а змиваються з конуса і надходять до виходу очищеної води. Таким чином, потік нафтовмісної води, що рухається в гідроциклоні, перешкоджає ефективному відокремленню нафтопродукту.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення сепаратора для очищення нафтовмісних вод, в якому за рахунок удосконалення конструкції нафтовідводного пристрою забезпечується підвищення надійності відокремлення нафтопродуктів і, як наслідок, підвищується якість очищеної води.

Задача вирішується тим, що у сепараторі для очищення нафтовмісних вод, що містить корпус, розділений перегородкою на порожнини суміші, що очищається, і очищеної води, коалесцюючий елемент, розміщений у порожнині очищеної води і внутрішньою порожниною сполучений з порожниною суміші, що очищається, патрубки входу суміші, що очищається, виходу нафтопродукту й очищеної води, встановлений усередині фільтроелемента прямооточного конічного гідроциклону з патрубком відводу нафтопродуктів, оснащеним конусом з металевої сітки, згідно з винаходом конус патрубка відводу нафтопродуктів поставлений лопатковим апаратом на великій його основі і встановлений з можливістю обертання навколо своєї осі.

При використанні пропонованого пристрою надійність відокремлення нафтопродуктів підвищується за рахунок того, що спірално закручений потік нафтовмісної води, впливаючи на лопатковий апарат, обертає конус з металевої сітки, зменшуючи гідравлічний опір останнього. Це приводить до того, що явище зриву укрупнених крапель з конуса різко зменшується, підвищуючи таким чином надійність відокремлення крапель нафтопродукту.

На кресленнях зображено: фіг 1 - схему сепаратора, на фіг 2 - один з можливих варіантів конструктивного вирішення прийомного конуса.

Сепаратор включає корпус 1, фільтроелемент 2 і гідроциклон 3. Конічний гідроциклон 3 з відбійником 4 розміщено з зазором усередині фільтроелемента. Корпус гідроциклону являє собою зрізаний конус, звернений малою основою нагору і встановлений з радіальним зазором між внутрішньою поверхнею фільтроелемента 2 і зовнішньою поверхнею корпусу гідроциклону 3. Сепаратор має вхідний направляючий апарат 5 з патрубком 6 для тангенціального введення нафтовмісної суміші і шламозбірник 7 з патрубком 8. Патрубок 9 для відводу нафтопродуктів, поставлений прийомним конусом 10, пропущений крізь фі-

льтроелемент 2, ізольований від порожнини очищеної води, і має можливість осевого переміщення. Внутрішня порожнина 11 фільтроелемента 2 має у верхній частині патрубок 12 для відводу концентрованого нафтопродукту, а в нижній частині сполучається з порожниною рециркуляції 13. Порожнина рециркуляції 13 у корпусі 1 відділена перегородками 14 від порожнини очищеної води, 15 - від порожнини суміші, що очищається, і з'єднана з порожниною 16 суміші, що очищається, за допомогою патрубка рециркуляції 17. Порожнина 18 очищеної води поставлена патрубками 19 та 20 відводу відповідно води та нафтопродуктів із сепаратора. Для надходження мехдомішок в шламозбірник 7 передбачені отвори 21. Прийомний конус 10 поставлений лопатками апарату 22 (фіг 2), розміщеним на більшій основі конуса 10 і закріплений меншою основою на обоймі 23, у якій покладені циліндричні 24 і сферичні 25 тіла обертання. Обойма 23 розміщена між патрубком 9 відводу нафтопродукту і фіксуючою втулкою 26.

Сепаратор працює так.

Вода, забруднена нафтопродуктами і механічними домішками, тангенціально подається через патрубок 6 у порожнину 16 води, що очищається, і далі в направляючий апарат 5, розміщений у цій порожнині і який являє собою пристрій тангенціального введення (суміш закручується). Завдяки дії відцентрових сил механічні домішки відкидаються на периферію, концентруються біля бічних стінок порожнини 16 суміші, що очищається, і під дією гравітаційних сил опускаються в шламозбірник 7 через отвори 21, передбачені для цього в пристійночній області перегородки. Із шламозбірника 7 механічні домішки відводяться через патрубок 8 за межі сепаратора. Закручений потік суміші, яка очищається, що частково звільнився від механічних домішок, надходить у корпус гідроциклону 3, де внаслідок дії відцентрових сил у центрі потоку концентруються більш легкі нафтопродукти. При впливі потоку на лопатковий апарат 22, конус 10 обертається навколо своєї осі. Закріплені в обоймі 23 і зафіксовані втулкою 26 циліндричні 24 і сферичні 25 тіла обертання утворюють підшипник, що сприяє зменшенню тертя при обертанні конуса 10. Краплі нафтопродукту, потрапляючи на сітчастий конус 10, не змиваються з нього потоком, тому що швидкість обертання потоку і конуса однакові, а коалесцюють і надходять у патрубок 9 відводу нафтопродуктів. Конус 10 запобігає надходженню укрупнених крапель у потік очищеної суміші. Далі основна частина потоку доочищується, проходячи крізь коалесцюючий фільтроелемент 2, потрапляє в порожнину очищеної води 18, після чого вода виводиться із сепаратора через патрубок 19, розташований на корпусі 1, а нафтопродукти, що скоалесцювали, - через патрубок 20 відводу нафтопродуктів із сепаратора. За допомогою відбійника 4 у внутрішній порожнині 11 фільтроелемента 2 створюється спрямований рух рідини уздовж його внутрішньої поверхні. Частина попередньо очищеної у гідроциклоні 3 суміші через кільцевий зазор в перегородці 14 (до 30%) надходить до порожнини рециркуляції 13, змиваючи нафтопродукти з внутрішньої поверхні фільтроелемента 2, звідки за допомогою патрубка рециркуляції 17 прямуєть

(на кресленні не показано) до порожнини 16 суміш, що очищується, оскільки в перегородці 15 відсутні отвори. Через патрубок 12 нафтопродукти, що накопились в верхній частині фільтроелемента 2, відводяться за межі сепаратора. Таким чином, пропонуване технічне рішення має більш високу надійність відокремлення нафтопродуктів за рахунок зниження турбулентності потоку, що

створюється конусом 10, для чого останній оснащений лопатним апаратом 22. Обертання конуса 10 відбувається за рахунок енергії потоку нафтовмісної суміші. Крім того, при обертанні конуса 10 запобігається зрив з нього крапель нафтопродукту, що укрупнилися, і винос їх у потік очищеної води, тобто оптимізується процес відокремлення і підвищується його надійність.

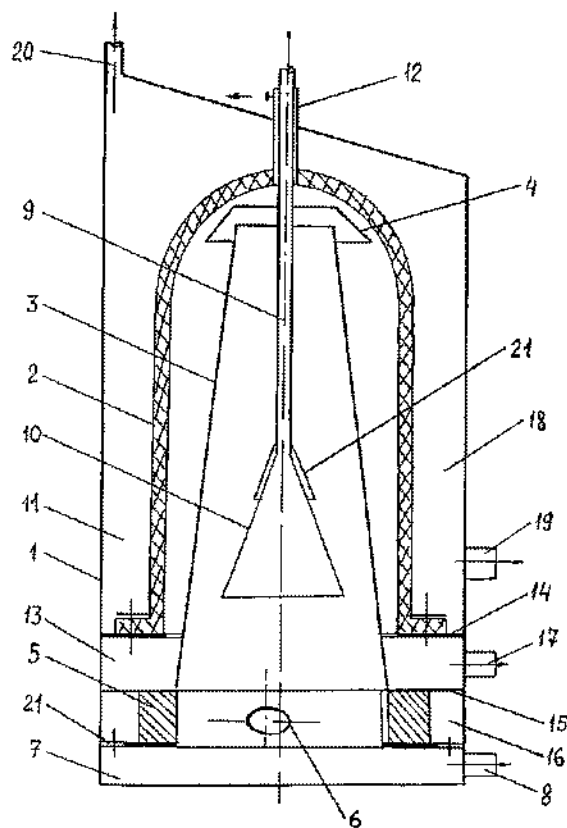


Fig. 1

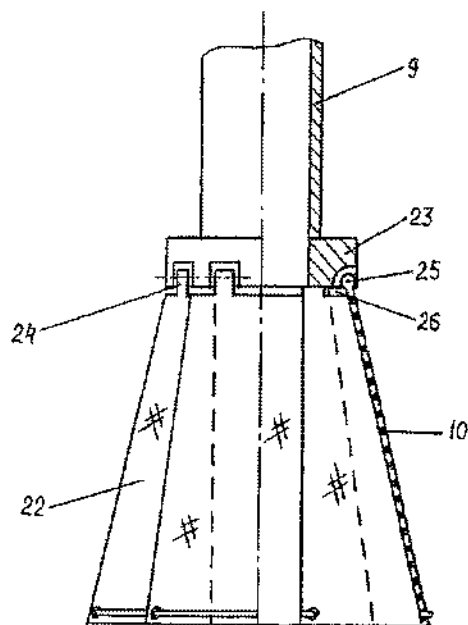


Fig. 2