



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18337 (13) U
(51) МПК (2006)
B03C 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПЕРЕСУВНА УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ЗАБРУДНЕНОЇ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ РІДИНИ

1

2

(21) u200603473

(22) 30.03.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Трофімов Ігор Леонідович, Зубченко Олександр Миколайович, Матвєєва Олена Львівна, Захарчук Павло Петрович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини, що містить розміщені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою гідробак, насос, поєднаний трубопроводом з гідробаком, двопозиційні крани, які розміщені за ходом трубопроводу після насоса, штуцери для приєднання до зовнішнього джерела подачі рідини, запобіжний клапан, дросельний кран, манометр, електроочисник від механічних домішок, зливні крани, розміщені після електроочисника від механічних домішок, бак очищеної рідини, амперметри, високовольтні стабілізатори, яка **відрізняється** тим, що додатково містить електросепаратор, після якого по одній гілці трубопроводу послідовно встановлені: кран, ротаметр брудної рідини, який трубопроводом з'єднаний з баком гравітаційної очистки, по ходу другої гілки трубопроводу - кран чистої рідини, ротаметр чистої ріди-

ни, електроочисник та прикріплений до нього кран зливу забруднень, трих2одовий кран, до якого приєднаний знімний відвідний штуцер, бак очищеної рідини; трубопровід для перекачування рідини з бака чистої рідини в бак гравітаційної очистки, який з'єднаний з баком очищеної рідини та насосом, високовольтний блок живлення розміщений в нижній частині установки.

2. Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини за п. 1, яка **відрізняється** тим, що бак гравітаційної очистки всередині містить плаваючий забірний рукав із сітчастою стінкою, патрубок підведення забрудненої рідини, розміщений в нижній частині бака по дотичній до його стінки, зверху бака встановлений осушувач повітря, з'єднаний з фільтром, до якого приєднаний забірник повітря, вимірювальне скло, розташоване по довжині бака ззовні, вмонтований термометр та штуцери для приєднання теплообмінника.

3. Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини за п. 1, яка **відрізняється** тим, що бак очищеної рідини містить вимірювальне скло, яке розташоване по довжині бака ззовні, та забірник повітря, який встановлений зверху бака.

Корисна модель відноситься до області очистки діелектричних рідин від механічних домішок і емульсійної води в гравітаційному, відцентровому та електричному полях і може бути застосований в галузях для яких притаманне очищення масел, палив, олій, рідин гідравлічних систем та регенерація нафтопродуктів.

Відомий електроочисник з ізольованими електродами, який використовують для очистки рідин від механічних домішок [1, 2, 3].

Недоліком вказаного пристрою являється те, що при протіканні рідини через очисник разом з частинками забруднень осаджуються на поверхні електродів і каплі води, що приводить до збільшення електропровідності рідини, яка знижує тим самим ступінь очистки рідини.

Відомий електросепаратор з неізольованими

електродами, який використовується для поділу потоку рідини, що очищується на потік зі зниженою, у порівнянні з вихідною, та підвищеною концентрацією забруднень [4].

Недоліком вказаного пристрою являється те, що процес очищення вказаним пристроєм до потрібного високого класу чистоти займає багато часу і даним пристроєм не можливо досягти високого ступеня очистки.

Відомий бак гравітаційної очистки, який використовують для очистки рідин від частинок механічних домішок великих розмірів і який, як правило, використовують для попередньої очистки рідин [5, с. 4-7].

Недоліком даного пристрою являється те, що він не дозволяє очищувати рідини від мілких частинок механічних домішок.

(13) U
(11) 18337
(19) UA

Найбільш близькою по технічній суті та досягаємому результату є установка для очистки діелектричних рідин від механічних домішок [6], яка включає гідробак, насос, двопозиційні крани, приєднувальні штуцера, запобіжні клапани, дросельні крани, манометри, електричний дегідратор рідини, зливні крани, повітряний компресор, електроочисник рідини від механічних домішок, відцентровий насос, бак очищеної рідини, штуцер зливу очищеної рідини в ємність, високовольтні стабілізатори, амперметри, напругу.

Відома установка для очистки діелектричних рідин від механічних домішок є недостатньо ефективною, так як є громіздкою, потребує місця, не є мобільною, електроочисник від механічних домішок швидко забруднюється, оскільки в ньому виконується процес очищення як від крупних так і від мілких механічних домішок одночасно. Відома установка також не ефективна з точки зору виникнення електропроб, які можуть траплятись між робочими електродами електроочисника, відсутня також циклічність процесу очистки.

Співпадаючими з заявляємою пересувною установкою для очистки забрудненої діелектричної рідини признаками є: гідробак, насос, гідравлічна арматура (трубопровід, двопозиційні крани, приєднувальні штуцера, запобіжні клапани, зливні крани), дросельний кран, манометри, електроочисник рідини від механічних домішок, бак очищеної рідини, високовольтні стабілізатори, напруга.

Таким чином, вказана установка не дозволяє робити більш повного та якісного очищення діелектричних рідин, тобто не є високоефективною та універсальною.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки пересувної установки для очистки забрудненої діелектричної рідини шляхом введення у конструкцію установки електросепаратора, розміщеного до електроочисника, досягти попереднього очищення за рахунок поділу потоку рідини, введення у конструкцію установки бака гравітаційного очищення з підведенням забрудненої рідини по дотичній до стінки бака в нижній його частині, досягти попереднього очищення рідини за рахунок гравітаційних та відцентрових сил, введення високовольтного блоку живлення застосованого спеціально для електроочисників та електросепараторів отримати електроживлення, яке не відключається при спрацюванні системи захисту при виникненні електропробою між робочими електродами, створення пересувного комплексного засобу очищення досягти фільтрування, дегідратації, усунення продуктів тертьових деталей і забруднень біологічного характеру, забезпечити якісну регенерацію масел та нафтопродуктів.

Поставлена задача удосконалити корисну модель вирішується тим, що пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини містить розміщені за ходом технологічного процесу і пов'язані між собою гідробак, насос поєднаний трубопроводом з гідробаком, двопозиційні крани, які розміщені по ходу трубопроводу після насосу, штуцера для приєднання до зовнішнього джерела подачі рідини, запобіжний клапан, дросельний кран, манометр, електроочисник від механічних домішок, зливні крани розміщені після електроо-

чисника від механічних домішок, бак очищеної рідини, амперметри, високовольтні стабілізатори, згідно з корисною моделлю, містить електросепаратор, після електросепаратора по одній гілці трубопроводу послідовно встановлені: кран, ротаметр брудної рідини, який далі трубопроводом з'єднаний з баком гравітаційної очистки, який всередині містить плаваючий забірний рукав із сітчастою стінкою для забирання рідини з верхнього шару та патрубок підведення забрудненої рідини, розміщений в нижній частині бака по дотичній до його стінки, кран зливу забруднень розміщений у нижній частині бака, зверху бака встановлений осушувач повітря з'єднаний з фільтром, до якого приєднаний забірник повітря, вимірювальне скло розташоване по довжині бака ззовні, вмонтований термометр та штуцера для приєднання теплообмінника; по ходу другої гілки трубопроводу: кран чистої рідини, ротаметр чистої рідини, електроочисник та прикріплений до нього кран зливу забруднень, трьохходовий кран до якого приєднаний з'ємний відводами штуцер, бак очищеної рідини, який містить вимірювальне скло, яке розташоване по довжині бака ззовні та забірник повітря, який встановлений зверху бака; трубопровід для перекачування рідини з бака чистої рідини в бак гравітаційної очистки, який з'єднаний з баком очищеної рідини та насосом, високовольтний блок живлення розміщений в нижній частині установки.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється та досягаємым технічним результатом існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Саме завдяки введенню у конструкцію установки гравітаційного бака очищення рідини, як наслідок отримуємо попереднє очищення рідини від будь-якого роду частинок механічних домішок великих розмірів. Завдяки підведенню забрудненої рідини по дотичній до стінки бака в нижній його частині отримуємо додатково обертовий рух рідини і, як наслідок, додаткове очищення рідини в полі відцентрових сил.

Саме завдяки введенню у конструкцію пересувної установки електросепаратора отримуємо поділ потоку рідини на потік зі зниженою, у порівнянні з вихідною, та потік підвищеною концентрацією забруднень, і як наслідок, отримуємо доочищення рідини.

Саме завдяки використанню сучасного блоку живлення, який при усуненні електропробою автоматично відновлює працездатність установки, як наслідок частинки забруднень за зазначений час не встигають виноситися з електроочисника.

Саме завдяки розробленій заявляємій конструкції очищувальної установки, як наслідок можливі наступні додаткові операції: перекачування рідини з бака чистої рідини у бак гравітаційного очищення, повертання забрудненої рідини назад у бак гравітаційного очищення, перекачування й очищення забрудненої рідини, що надходить зі сторонньої ємності, перекачування й очищення рідини, що надходить зі сторонньої ємності в зовнішню ємність для очищеної рідини.

Саме завдяки розміщенню всіх вузлів і агрегатів установки на рухомій платформі, як наслідок можливе її легке пересування, а отже підвищуєть-

ся її універсальність та ефективність використання.

Крім того, бак гравітаційної очистки виготовлений із сталевго листа у вигляді циліндра з конічним дном, об'єм бака 70 л, внутрішня поверхня бака має високий клас чистоти обробки з нанесенням антикорозійного покриття.

Бак для очищеної рідини виготовлений зі сталевго листа у вигляді прямокутного паралелепіпеда з пірамідальним дном, об'єм бака 70 л.

Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини, що заявляється, подана кресленнями, фіг.1 і фіг.2. На фіг.1 зображено загальний вигляд пересувної установки для очистки забрудненої діелектричної рідини, на фіг.2 представлено принципову схему пересувної установки для очистки забрудненої діелектричної рідини.

Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини містить у собі бак гравітаційної очистки 1, який містить вимірювальне скло 2, плаваючий забірний рукав із сітчастою стінкою 3 та патрубок підведення забрудненої рідини 4, який розміщений по дотичній до стінки бака в нижній його частині, в нижній конічній частині бака 1 встановлений кран зливу забруднень 5. Плаваючий забірний рукав із сітчастою стінкою 3 по мірі виходу із бака гравітаційної очистки 1 переходить в патрубок, після якого по ходу трубопроводу встановлений кран 6 та насос шестеренний 7. Для запобігання надлишковому тиску після насосу 7 встановлений запобіжний клапан 8 і далі по ходу трубопроводу встановлений манометр тиску 9, після якого встановлений регулятор витрат 10 та електросепаратор 11. По одній гілці трубопроводу після електросепаратора встановлений кран брудної рідини 12 та ротаметр брудної рідини 13 після якого рідина по трубопроводу потрапляє до патрубка підведення забрудненої рідини 4. По ходу другої гілки трубопроводу після електросепаратора 11 встановлений кран чистої рідини 14 та ротаметр чистої рідини 15 та електроочисник від механічних домішок 16 в нижній частині якого встановлений кран 17 для зливу забруднень. За електроочисником від механічних домішок 16 розміщений трьохходовий кран 18 до якого кріпиться приєднувальний відвідний штуцер 19 та, який з'єднаний з баком очищеної рідини 20. Бак очищеної рідини 20 додатково з'єднаний з шестерним насосом 7 і між ними встановлений кран 21. Бак очищеної рідини 20 містить кран зливу чистої рідини 22, вимірювальне скло 23, та заливну горловину 24, яка розміщена в верхній частині бака. До бака гравітаційної очистки 1 через штуцерне з'єднання приєднаний термометр 25 та теплообмінник 26, зверху до бака 1 прикріплений забірник повітря 27. Між забірником повітря 27 та баком 1 послідовно розміщені повітряний фільтр 28 та прикріплений до нього осушувач повітря 29, також в верхній частині бака 1 встановлена заливна горловина 30.

Пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини працює наступним чином.

Рідина, яку потрібно очистити, заливається у бак гравітаційної очистки 1 через заливну горловину 30. Через вимірювальне скло 2 слідкують за рівнем рідини в баці 1 та вимірюють її об'єм. У баці

під дією гравітаційних сил очищаюча рідина попередньо очищається від забруднень частинок великих розмірів у полі гравітаційних сил. З бака 1 рідина за допомогою шестеренного насоса 7 по трубопроводу через кран 6 подається для подальшого доочищення в електросепаратор 11, при цьому при досягненні надлишкового тиску спрацьовує запобіжний клапан 8, яким і регулюють тиск в системі, який показує манометр тиску 9. Регулювання подачі рідини до електросепаратора 11 виконують за допомогою регулятора витрат 10. У електросепараторі відбувається поділ потоку рідини, що очищується, на потік зі зниженою та підвищеною, у порівнянні з вихідною, концентрацією забруднень. Після електросепаратора 11 рідина з підвищеною концентрацією забруднень повертається в бак 1 для відстоювання і доочищення в полі відцентрових сил, оскільки в бак 1 рідина підводиться по дотичній до стінки бака в нижній його частині патрубок 4 і за рахунок цього рідини набуває обертового руху. Після електросепаратора 11 очищена рідина (зі зниженою концентрацією забруднень) надходить для більш тонкої очистки в електроочисник від механічних домішок 16 і далі в бак збору чистої рідини 20. Витрата суміші, що очищується, вимірюється за допомогою ротаметрів 13 та 15, а регулюється кранами 12 і 14. Рідина для подачі в електросепаратор 11 відбирається за допомогою плаваючого забірного рукава із сітчастою стінкою 3 з верхнього шару рідини. Нагрівання в'язкої очищаючої рідини відбувається за рахунок теплообмінника 26, а контроль температури очищаючої рідини у баці здійснюється термометром 25. Кількість очищеної рідини в баці 20 вимірюють за допомогою вимірювального скла 23. Для запобігання вакууму та надлишковому тиску в баці 20 служить заливна горловина 24, через яку також можна заливати в бак 20 чисту рідину для зберігання, або доочищення. При відкриванні крану 21 та закриванні кранів 6 та 12 можна очищувати рідину тільки за допомогою електросепаратора 11 та електроочисника 16. За допомогою трьохходового крану 18 та приєднувального відвідного штуцера 19 при необхідності можна очищену рідину перекачувати в сторонню ємність, яку з'єднують з установкою за допомогою штуцера 19. У верхній частині бака розташовані: заливна горловина 27, повітряний фільтр 28, осушувач повітря 29, через які очищене та осушене повітря подається в бак 1, це здійснюється для запобігання потрапляння сміття в бак 1 з повітрям та створення вакууму і виникненню надлишкового тиску у баці 1. Забруднення, які нагромаджуються у конічному відстійнику бака гравітаційної очистки 1 виводяться з бака при відкриванні крану зливу концентрату 5. Очищену рідину зливають з бака очищеної рідини 20 відкриванням крану 22. Злив забруднень з електроочисника 16 здійснюється відкриванням крану зливу відстою з електроочисника 17.

Крім описаного вище, заявляється пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини додатково дозволяє: робити перекачування рідини з бака чистої рідини 20 у бак гравітаційного очищення 1 при відкриванні кранів 21 та 12 і закриванні кранів 14 та 6, очищувати забруднену рідину тільки у баці гравітаційного очищення 1

закриванням кранів 21 та 14 при відкритих кранах 6 та 12, робити перекачування й очищення забрудненої рідини, що надходить зі сторонньої ємності.

Як показали результати досліджень, коли як робочу рідину використовували реактивне паливо ТС-1 з початковою концентрацією забруднень до 12 г/л, у результаті очищення одержали паливо, яке відповідає 2-му класу чистоти за ГОСТ 17216-71.

Таким чином, розроблена пересувна установка для очистки забрудненої діелектричної рідини, згідно з корисною моделлю, дозволяє: спростити технологічний процес очистки забрудненої діелектричної рідини (сильно забруднених нафтопродуктів, відпрацьованих масел, спецрідин гідравлічних систем) від забруднень різної природи: ґрунтового пилу, продуктів корозії трубопроводів і резервуарів, продуктів зносу тертьових деталей, вологи, забруднень біологічного характеру, як універсальний комплексний засіб очистки дозволяє виконува-

ти очистку рідин концентрацією забруднень від 12г/л (мілко дисперсні забруднення діаметром 5мкм і більше) до першого-другого класу чистоти по ГОСТ 17216-71, понизити трудоемність процесу очистки діелектричних рідин, продовжити термін експлуатації автомобільних та авіаційних діелектричних масел, а отже агрегатів масляних систем.

Джерела інформації:

1. Пат. США № 4054501, м. Кл. B03C5, B01D13/02, 1977.

2. А. с. № 691199 СССР, м. Кл². B03C5/00, 1979.

3. Пат. ФРГ № 2644787, Кл². B03C5/00, 1982.

4. А. с. № 1011265 СССР, м. Кл². B03C5/00, 1982.

5. Никонов К.Б., Карабцов Г.П. Очистка жидкостей в силовых полях: Учебное пособие. - Киев : КИИГА, 1990. - 48 с.

6. А. с. № 724201 СССР, м. Кл². B03C5/00, B01D35/06 1980.

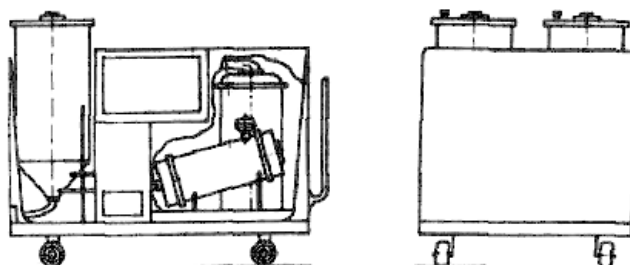


Fig. 1

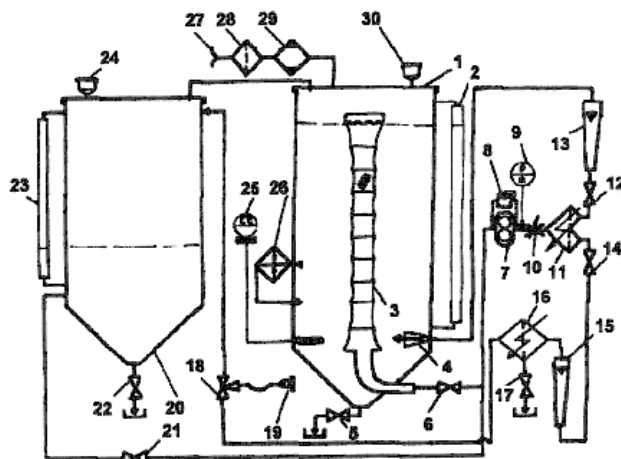


Fig. 2