



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147128** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**B01D 17/02** (2006.01)  
**B01D 19/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2020 06971</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>30.10.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>15.04.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>14.04.2021, Бюл.№ 15</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Ляпощенко Олександр Олександрович (UA), Маренок Віталій Михайлович (UA), Смирнов Василь Анатолійович (UA), Дем'яненко Марина Миколаївна (UA), Старинський Олександр Євгенович (UA), Павленко Іван Володимирович (UA), Хухрянський Олег Миколайович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</p> <p>(74) Представник: <b>Гудков Сергій Миколайович</b></p>
---	--

**(54) ПІДІГРІВАЧ-ДЕЕМУЛЬСАТОР ТИПУ "HEATER-TREATER"**

**(57) Реферат:**

Підігрівач-деемульсатор типу "Heater-Treater" містить корпус, в якому встановлена перегородка, що ділить його на дві секції, секцію підігріву з розташованим в ній патрубком подачі вхідної суміші, встановленим після патрубка вхідної суміші поличковим дефлектором, закріпленими двома U-подібними жаровими трубами, до яких приєднані димові труби, та секцію відстоювання, в якій розміщений блок гідродинамічної коалесценції, патрубки відводу газу, відводу нафти та зливу води та система промивки механічних домішок. У поличковому дефлекторі вихідні отвори розміщені на одному рівні з нижньою частиною U-подібних жарових труб, а самі U-подібні жарові труби закріплені на підвісних двотаврах за допомогою рухомих механізмів, в нижній частині секції підігріву встановлені патрубки подачі прісної води, а в секції відстоювання кількість встановлених блоків гідродинамічної коалесценції дорівнює від 2 до 5, і перед кожним з них розміщений блок електростатичної коалесценції, а система промивки механічних домішок у вигляді циліндричної труби з вмонтованими відцентровими форсунками розташована вздовж всієї нижньої частини корпусу, і перед вихідним патрубком для газу розміщений блок динамічних сепараційних пристроїв для сепарації дрібнодисперсної краплинної рідини з газового потоку.

UA 147128 U

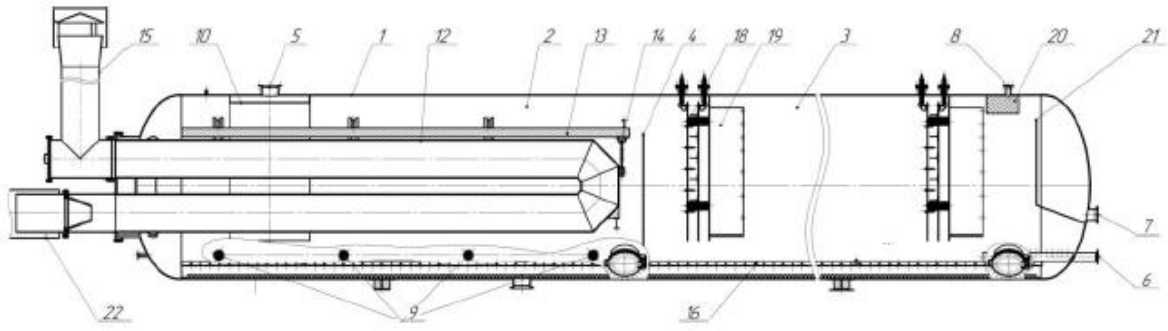


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв для розділення багатокomпонентних сумішей і може використовуватись в нафтогазовій галузі промисловості.

Існує підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater" який має вигляд циліндричної горизонтальної ємності умовно розділеної на дві секції, секцію підігріву яка в свою чергу розділена на вхідну зону та камеру підігріву, та секцію очистки. При цьому у секції підігріву встановлені направляюча перегородка для вхідної суміші та пара жарових труб для підігріву емульсії, розміщених у циліндричній камері підігріву. У нижній частині секції очистки встановлена розподільна перфорована пластина для розділення емульсії, у верхній частині пара електродних решіток з різною електричною напругою призначені для руйнування поверхневих оболонок та коагуляції дрібнодисперсних краплин (Патент на винахід US3708960, B01D 19/00, опубл.: січень, 9, 1973).

Недоліками даного підігрівача-деемультатора типу "Heater-Treater" є його конструктивне оформлення, а саме розміщення внутрішніх пристроїв для розділення емульсії, внаслідок чого неможливо досягти високої ступені ефективності розділення воднонафтової емульсії та очистки відділеного попутного нафтового газу.

Інший відомий горизонтальний підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater" призначений для розділення нафтових емульсій має вигляд циліндричної ємності з вхідним отвором з однієї сторони резервуару і вихідні отвори для газу, води та нафти на протилежній стороні, при цьому перед кожним вихідним отвором встановлені антизавихрителі потоку. Вхідний отвір з'єднаний з С-подібним вхідним розділювачем де відбувається початкове відділення газу до верхньої частини секції підігріву та рідинного потоку до нижньої частини секції підігріву. Тверді домішки накопичуються у нижній частині секції підігріву та видаляється за допомогою пристроїв для видалення твердих домішок. Вода залишається у нижній частині резервуару, а нафтовий потік минає горизонтальну U-подібну жарову трубу, яка його підігріває. Рідинний потік минає перфоровану перегородку а потім пакет листової насадки перед надходженням до секції осадження, у якій відділені газ та вода відводяться з резервуару через відповідні вихідні отвори, нафта переливається через перегородку та зливається через вихідний отвір для нафти (Патент на винахід US8465572 B1, B01D 19/00, опубл.: червень, 18, 2013)

Конструкцією горизонтального підігрівача-деемультатора типу "Heater-Treater" не передбачено використання електростатичних решіток, що не дозволяє укрупнити дрібнодисперсні глобули води та провести руйнування їх поверхневих оболонок які залишились у нафтовій емульсії після проходження секції підігріву та як наслідок відділити їх з нафти. Відсутність тумановловлювача не дозволяє очистити попутний нафтовий газ від дрібнодисперсної краплинної рідини.

За найближчий аналог обрано пристрій для дегазації та зневоднення нафти (Патент на винахід RU2572135C2, B01D 19/00, опубл.: грудень, 27, 2015). Підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater", який умовно поділений на дві секції – підігріву та відстоювання, і включає патрубок подачі вхідної суміші і патрубки для відведення газу, води та нафти. При цьому в секції підігріву розмішена пара U-подібних жарових труб. Секція підігріву і секція відстоювання розділені перегородкою У секції відстоювання послідовно встановлені блоки коалесценції, та переливна перегородка.

Даний пристрій передбачає розміщення блоків коалесценції які займають більшу частину секції відстоювання, внаслідок чого не залишається достатнього вільного об'єму для вільного осадження/спливання дисперсних часток що може суттєво знизити ефективність деемультсації. При цьому не передбачено відділення дисперсної краплинної рідини з газового потоку, що значно знижує максимально можливу ефективність сепарації.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити ступінь очистки нафти від води, солей та механічних домішок, підвищити ступінь очистки попутного нафтового газу від крапельної рідини, підвищити ступінь очистки пластової води від дисперсної нафти та механічних домішок, а також підвищити надійність роботи апарату та полегшити його обслуговування під час експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що в підігрівачі-деемультаторі типу "Heater-Treater", що складається з корпусу, в якому встановлена перегородка, що ділить його на дві секції, секцію підігріву з розташованим в ній патрубком подачі вхідної суміші, встановленим після патрубка вхідної суміші поличковим дефлектором, закріпленими двома U-подібними жаровими трубами, до яких приєднані димові труби, та секцію відстоювання, в якій розміщений блок гідродинамічної коалесценції, патрубки відводу газу, відводу нафти та зливу води та система промивки механічних домішок, згідно з корисною моделлю, у поличковому дефлекторі вихідні отвори розміщені на одному рівні з нижньою частиною U-подібних жарових труб, а самі U-подібні жарові труби закріплені на підвісних двотаврах за допомогою рухомих механізмів, в

нижній частині секції підігріву встановлені патрубки подачі прісної води, а в секції відстоювання кількість встановлених блоків гідродинамічної коалесценції дорівнює від 2 до 5, і перед кожним з них розміщений блок електростатичної коалесценції, а система промивки механічних домішок у вигляді циліндричної труби з вмонтованими відцентровими форсунками розташована вздовж

5 всієї нижньої частини корпусу, і, перед вихідним патрубком для газу розміщений блок динамічних сепараційних пристроїв для сепарації дрібнодисперсної краплинної рідини з газового потоку.

Крім того, перед U-подібними жаровими трубами розміщений калорифер підігріву повітря.

10 Виконання підігрівача-деемультатору типу "Heater-Treater" в сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє:

підвищити якість очистки нафти, а саме знизити вміст солей за рахунок промивки вхідної емульсії через шар води і подачі у секцію підігріву прісної води через додаткові патрубки;

15 - підвищити надійність роботи сепаратора за рахунок направлення вхідного потоку у кільцевому зазорі між стінкою корпусу та дефлектором, що в свою чергу не дозволяє емульсії одразу контактувати з жаровими трубами та як наслідок запобігає піноутворенню, та за рахунок видалення механічних домішок з стінок корпусу резервуару за допомогою системи промивки;

- розширити можливе кліматичне виконання підігрівача-деемультатору типу "Heater-Treater" за рахунок підігріву повітря перед подачею до пальників за допомогою калориферів, встановлених перед жаровими трубами;

20 - облегшити монтаж та очистку жарових труб від поверхневих забруднень за рахунок встановлення їх у резервуарі на рухомих механізмах;

- підвищити ступінь очистки води від механічних домішок за рахунок встановленої системи промивки механічних домішок вздовж всієї нижньої частини резервуару;

25 - підвищити інтенсивність та ефективність сепарації дрібнодисперсних часток з суцільної фази та як наслідок очистити нафту від пластової води та воду від дисперсної нафти за рахунок послідовно розміщених блоків електростатичної та гідродинамічної коалесценції і вільного простору між ними для гравітаційного розділення фаз;

- підвищити якість попутного нафтового газу за рахунок його додаткового очищення від дрібнодисперсної краплинної рідини за допомогою блоку динамічних сепараційних пристроїв.

30 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показаний загальний вигляд підігрівача-деемультатору типу "Heater-Treater", на фіг. 2 показаний дефлектор, на фіг. 3 – рухомий механізм, на фіг. 4 – частина системи промивки, на фіг. 5 показаний блок електростатичної та гідродинамічної коалесценції.

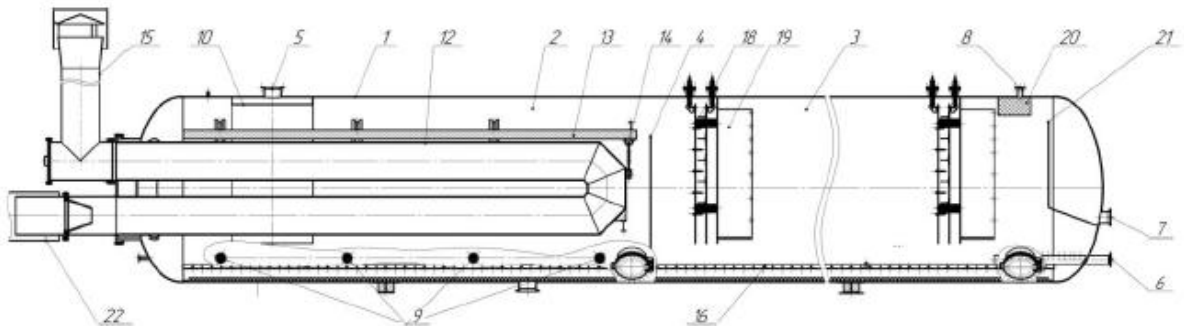
35 Підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater" складається з корпусу 1, що має вигляд циліндричної горизонтальної ємності розділеної на секцію 2 підігріву та секцію 3 відстоювання перегородкою 4 і містить патрубок 5 для подачі вхідної суміші, патрубок 6 для зливу води, патрубок 7 для відбору очищеної нафти, патрубок 8 для відведення газу, та патрубки 9 для подачі прісної води. При цьому у секції 2 підігріву розміщений дефлектор 10 з двома отворами 11 у бортиках і пара U- подібних жарових труб 12, підвішених на двотаврах 13 за допомогою рухомих механізмів 14, до яких приєднані димові труби 15. Вздовж нижньої частини резервуара розміщена система 16 промивки механічних домішок, яка містить відцентрові форсунки 17. У секції 3 відстоювання послідовно розміщені блоки 19 гідродинамічної коалесценції, перед кожним з яких розміщений блок 18 електростатичної коалесценції. Перед патрубком 8 відводу газу встановлений блок 20 динамічних сепараційних пристроїв. Патрубок 7 для відбору очищеної нафти відділений в секції 3 відстоювання перегородкою 21. Перед U-подібними жаровими трубами розміщені калорифери 22 підігріву повітря.

45 Підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater" працює наступним чином: вхідна суміш подається через патрубок 5 подачі вхідної суміші, направляється у кільцевому зазорі між корпусом 1 та дефлектором 10 у шар води під U-подібні жарові труби 12, що в свою чергу не дозволяє емульсії одразу контактувати з U-подібними жаровими трубами 12, та запобігає піноутворенню, при цьому попутний газ виходить через отвори 11 у бортиках дефлектора 10. Після чого, емульсія проходить секцію 2 підігріву, де нагрівається за рахунок тепла, що виділяють U- подібними жарові труби 12 внаслідок спалювання попутного нафтового газу, який змішується з повітрям попередньо підігрітим у калориферах 22, при цьому продукти згоряння видаляються через димові труби 15. Емульсія переливається через перегородку 4 та потрапляє до секції 3 відстоювання. В той же час у секцію 2 підігріву подається прісна вода через патрубки 9 для промивки емульсії і як наслідок видалення солей. У секції 3 відстоювання емульсія проходить через послідовно розміщені блоки 18, 19 електростатичної та гідродинамічної коалесценції, де під дією електричного поля руйнуються поверхневі оболонки дисперсних краплин і відбувається їх укрупнення, та під дією інерційних та гравітаційних сил відбувається

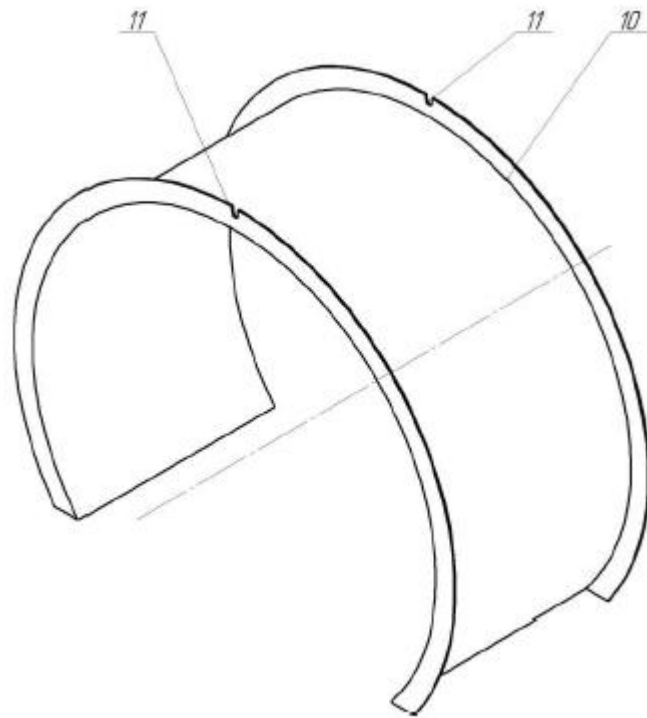
взаємне розділення фаз. Після чого очищена нафта переливається через перегородку 21 і відводиться з резервуару через патрубок 7 відведення нафти, відділена вода зливається через патрубок 6 зливу води. Очистка відділеної води та стінок корпусу резервуару від механічних домішок відбувається за рахунок подачі високошвидкісного потоку води через форсунки 17 системи 16 промивки механічних домішок. Попутний нафтовий газ накопичуються у верхній частині корпусу 1, мінає блок 20 динамічних сепараційних пристроїв, де очищається від краплинної рідини, та відводиться з апарату через патрубок 8 відводу газу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

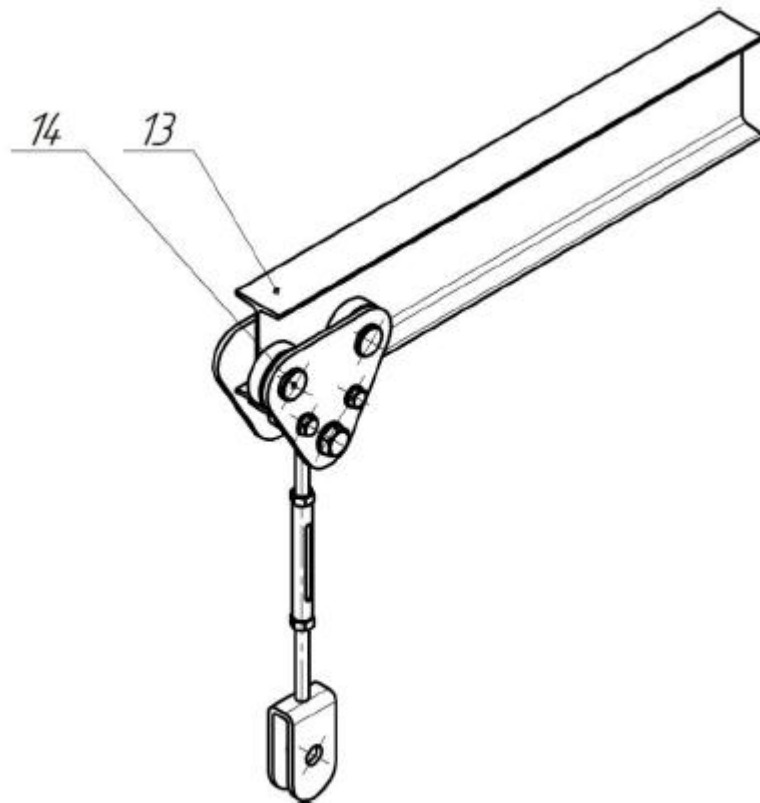
1. Підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater", що складається з корпусу, в якому встановлена перегородка, що ділить його на дві секції, секцію підігріву з розташованим в ній патрубком подачі вхідної суміші, встановленим після патрубка вхідної суміші поличковим дефлектором, закріпленими двома U-подібними жаровими трубами, до яких приєднані димові труби, та секцію відстоювання, в якій розміщений блок гідродинамічної коалесценції, патрубки відводу газу, відводу нафти та зливу води та система промивки механічних домішок, який **відрізняється** тим, що у поличковому дефлекторі вихідні отвори розміщені на одному рівні з нижньою частиною U-подібних жарових труб, а самі U-подібні жарові труби закріплені на підвісних двотаврах за допомогою рухомих механізмів, в нижній частині секції підігріву встановлені патрубки подачі прісної води, а в секції відстоювання кількість встановлених блоків гідродинамічної коалесценції дорівнює від 2 до 5, і перед кожним з них розміщений блок електростатичної коалесценції, а система промивки механічних домішок у вигляді циліндричної труби з вмонтованими відцентровими форсунками розташована вздовж всієї нижньої частини корпусу, і перед вихідним патрубком для газу розміщений блок динамічних сепараційних пристроїв для сепарації дрібнодисперсної краплинної рідини з газового потоку.
2. Підігрівач-деемультатор типу "Heater-Treater" за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед U-подібними жаровими трубами розміщений калорифер підігріву повітря.



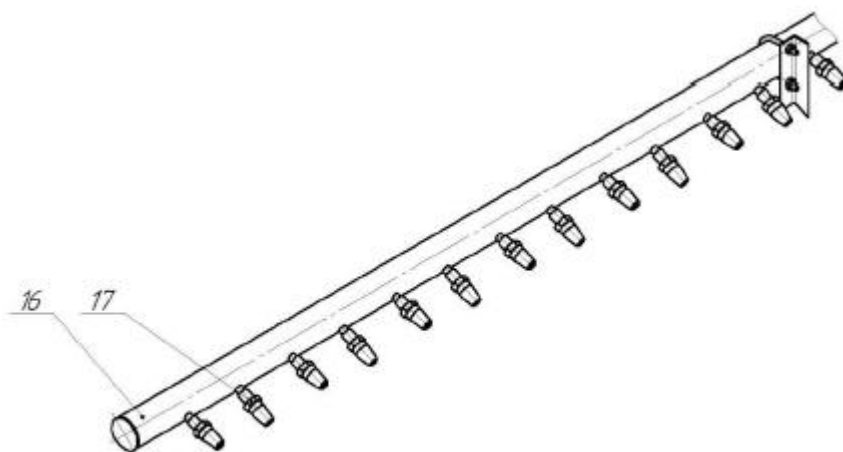
Фіг. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Фіг. 4**