



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37813 (13) A

(51) 6 B65D90/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГАЗОВІДВІДНА СИСТЕМА РЕЗЕРВУАРНОЇ МІСТКОСТІ ДЛЯ ЛЕГКОЛЕТЮЧИХ РІДИН

(21) 2000042226

(22) 18.04.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Бойченко Сергій Валерійович, Бойченко Олег Валерійович, Григоренко Ігор Володимирович, Єфіменко Валерій Володимирович

(73) Київський міжнародний університет цивільної авіації (КМУЦА)

(57) Газовідвідна система резервуарної місткості для легколетючих рідин містить встановлений на даху резервуару термоелектричний охолоджувач-конденсатор, який складається з корпусу з термоелектричними батареями, холодний та гарячий радіатори, підйомний та центрально розміщений

опускний канал, перехідну пастку, джерело постійного струму, впускний та випускний клапани, при цьому холодний радіатор термоелектричної батареї розміщений в опускному каналі, нижня частина останнього виконана теплоізольованою, яка **відрізняється** тим, що підйомний канал розташований в корпусі термоелектронного охолоджувача-конденсатора, термоелектричні батареї та холодні радіатори розміщені в опускному каналі окремо одне від одного по ходу циркуляції пароповітряної суміші легколетючої рідини, в верхній частині опускного каналу розташована ємність з сорбентом для поглинання пари легколетючих рідин, а верхня частина корпусу герметично закрита кришкою, на якій встановлено клапани "тиск" та "вакуум".

Винахід відноситься до обладнання для зберігання вуглеводневих рідин і може бути використаний в усіх галузях народного господарства для наповнення місткостей вуглеводневими рідинами, а також для транспортування світлих нафтопродуктів.

Відома газовідвідна система [1], яка найбільш часто використовується для резервуарних місткостей, функціонує таким чином. Під час наповнення місткості нафтопродуктом повітря верхньої зони стискається та при досягненні розрахункового надлишкового тиску (1,86 кПа) спрацьовує клапан "тиск", долаючи опір своєї пружини, та надлишкова газоповітряна суміш виходить в атмосферу. Під час видачі нафтопродукту в газовому просторі створюється розрідження (245 Па) та під впливом тиску атмосферного повітря починає працювати клапан "вакуум", долаючи опір своєї пружини, і зовнішнє повітря надходить в місткість до досягнення рівноваги тисків в газовому просторі (ГП) місткості.

Відома також газовідвідна система резервуару з вузлом змінення напрямку повітряного струменя, який складається з вигнутого під тупим кутом патрубка, циліндричного відбивача струменя повітря, площа розрізу якого не менше площі розрізу випускного кінця патрубка, який направлено в напрямку від центру покрівлі резервуарної місткості [2].

Недоліком відомих газовідвідних систем резервуарних місткостей для вуглеводневих рідин є

недостатня їх ефективність з точки зору запобігання природних втрат. Результатом цього є вихід в атмосферне повітря газу, насиченого газоподібними вуглеводнями, що призводить до втрат вуглеводнів, забруднення атмосфери та зниження рівня якості нафтопродукту.

Найбільш близькою по суті до того, є вибрана за прототип газовідвідна система резервуара для зберігання рідин, які швидко випаровуються [3]. Дана газовідвідна система складається з підйомного каналу, який утворено П-подібним трубопроводом, для сполучення газового простору резервуару з опускним каналом термоелектричного охолоджувача-конденсатора (ТЕОК), при цьому в опускному каналі розміщені термоелектричні батареї та холодні радіатори. Крім того, в конструкції передбачено, що в нижній частині опускний канал теплоізольований ізоляцією, в якій встановлено перехідник. Підйомний канал розташований в тілі гарячого радіатора, який зверху закривається кришкою. Перед холодними радіаторами встановлений впускний клапан, а випускний клапан — після холодних радіаторів по ходу циркуляції пароповітряної суміші легколетючих рідин.

Недоліком такої газовідвідної системи є те, що підйомний канал розташовано окремо, що не дозволяє високоєфективно рекуперувати легколетючі фракції вуглеводневої рідини. Клапани "тиск" і "вакуум" виконано окремо від ТЕОК, що також знижує ефективність системи в цілому, внаслідок

(19) UA (11) 37813 (13) A

можливості виходу газу разом з цінними вуглеводневими компонентами в атмосферне повітря та надходження атмосферного повітря разом з вологою та пилом до резервуару. Наслідком цього є забруднення довкілля, втрата цінної вуглеводневої сировини та зниження кондиційності вуглеводневої рідини, що зберігається і надходження вологи та пилу до резервуару.

В основу винаходу покладено завдання вдосконалити газовідвідну систему резервуарних місткостей для зберігання легколетючих рідин, в якій підйомний канал розташований в корпусі термоелектричного охолоджувача-конденсатора (ТЕОК), а зв'язок між підйомним та опускним каналами здійснюється через сорбент, розміщений у спеціальному контейнері для поглинання пари вуглеводневої рідини. За рахунок такого конструктивного рішення запобігаються кількісні втрати легколетючих рідин, якісні їх зміни та значно зменшується забруднення навколишнього середовища.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що газовідвідна система резервуарної місткості для легколетючих рідин містить встановлений на даху резервуару термоелектричний охолоджувач-конденсатор, який складається з корпусу з термоелектричними батареями, холодний та гарячий радіатори, підйомний та центрально розміщений опускний канали, перехідну пастку, джерело постійного струму, впускний та випускний клапани, при цьому холодний радіатор термоелектричної батареї розміщений в опускному каналі, нижня частина останнього виконана теплоізолюваною, згідно з винаходом ця система додатково містить підйомний канал розташований в корпусі термоелектронного охолоджувача-конденсатора, термоелектричні батареї та холодні радіатори розміщені в опускному каналі окремо одне від одного по ходу циркуляції пароповітряної суміші легколетючої рідини, в верхній частині опускного каналу розташована ємність з сорбентом для поглинання пари легколетючих рідин, а верхня частина корпусу герметично закрита кришкою, на якій встановлено клапани "тиск" та "вакуум".

Конструктивне рішення газовідвідної системи дозволяє зменшити перепад температур між пароповітряною сумішшю і холодними радіаторами, підвищити ефективність роботи термоелектричного охолоджувача, запобігти надходженню до газового простору резервуару вологи та пилу разом з атмосферним повітрям, а також збільшити поглинання цінних легколетючих компонентів, що випарилися. Ефективність роботи системи визначається в першу чергу якістю сорбенту, що використовується. При цьому зниження проценту втрат нафтопродуктів за прогнозами складе 90-98%, в залежності від типу легко-летючої рідини, що зберігається.

ТЕОК служить для створення інтенсивної природної циркуляції пароповітряної суміші в газовому просторі і опускному каналі, а також для конденсації легколетючих рідин, що випарувалися, і для створення умов для регенерації сорбенту.

На фіг. 1 зображено газовідвідну систему резервуарної місткості для легколетючих рідин (загальний вид); на фіг. 2 — розріз А-А на фіг. 1; на фіг. 3 — розріз Б-Б на фіг. 1; на фіг. 4 — розріз В-В

на фіг. 1; на фіг. 5 — ємність для сорбенту на фіг. 1 і фіг. 4.

На фіг. 1-5 зображено: 1 - опускний канал; 2 - підйомний канал; 3 - термоелектрична батарея; 4 - холодний радіатор; 5 - гарячий радіатор; 6 - теплова ізоляція; 7 - перехідна пастка; 8 - контейнер для сорбенту; 9 - кришка; 10 - клапан "тиск"; 11 - клапан "вакуум".

ТЕОК містить два паралельних окремо розташованих вертикальних каналу: опускний 1 і підйомний 2.

В опускному каналі 1 розміщуються термоелектричні батареї 3 та холодні радіатори 4, які виконані окремо по довжині опускного каналу. Термоелектрична батарея 3 функціонує за принципом ефекту Пельтьє та має традиційне конструктивне рішення. Гарячий радіатор 5 служить для відведення тепла з термоелектричної батареї 3 під час її роботи в режимі охолодження, а також для одночасного режиму регенерації сорбенту. В даному випадку гарячий радіатор 5 є частиною корпусу ТЕОК.

Підйомний канал 2 виконано у вигляді чотирьох отворів конструктивно розташованих в тілі гарячого радіатора 5.

Опускний канал 1 теплоізолюється від гарячого радіатора 5 ізоляцією 6.

Перехідну пастку 7 виконано із діелектричного матеріалу (наприклад, органічне скло) і призначено для вловлювання сконденсованих легколетючих рідин та стікання їх назад до резервуару.

У верхній частині підйомний канал 2 гідравлічно сполучено з опускним каналом 1 через ємність 8 з сорбентом. Ємність для сорбенту 8 представляє собою циліндр, який виготовлено з металу, що добре проводить тепло (наприклад, алюміній) з внутрішньою порожниною. Зверху і знизу циліндричної ємності конструктивно передбачено сітку з вічками розміром 3х3 мм. Зверху, розташовану у корпусі газовідвідної системи, ємність з сорбентом герметично закривають кришкою 9, яка одночасно є перехідним кріпленням для клапанів "тиск" 10 і "вакуум" 11, за допомогою яких здійснюється зв'язок резервуарної місткості з навколишнім середовищем.

Газовідвідна система функціонує таким чином. При вмиканні термоелектричної батареї 3 охолоджується холодний радіатор 4. Верхні холодні радіатори охолоджуються на 25-26°C, нижні - на 40-41°C нижче температури навколишнього середовища. Одночасно охолоджується пароповітряна суміш в міжреберному просторі холодного радіатора. З іншого боку при вмиканні термоелектричної батареї в режимі охолодження на гарячих спаях і з'єднаному з ними гарячому радіаторі 5 виділяється тепло. Внаслідок цього нагрівається пароповітряна суміш в підйомному каналі 2. Відомо, що охолоджена пароповітряна суміш важче за нагріту. Тому внаслідок різниці температур в опускному 1 та підйомному 2 каналах виникає природна циркуляція пароповітряної суміші всієї резервуарної місткості. Для запобігання різкого нагрівання пароповітряної суміші після виходу з холодного радіатора 4 перехідна пастка 7 теплоізолюється від гарячого радіатора 5 тепловою ізоляцією 6, яку виготовлено з пінопласту марки ПС-1 або ПС-4.

Завдяки створеній циркуляції та герметично закритій кришці 9 пароповітряна суміш з підйомного каналу 2 надходить до опускного каналу 1 через ємність 8 з сорбентом для поглинання пари рідини. У якості сорбенту для поглинання пари легколетючої рідини ефективно використовувати силікагель марки КСК або інші сорбенти в залежності від вуглеводневого складу пароповітряної суміші. Даний силікагель виготовляється у формі кульок, діаметром 5 мм. Тому для забезпечення нормальної циркуляції пароповітряної суміші по каналам і запобігання створення гідралічного опору (анти-тиску) сорбентом, конструкція ємності 8 передбачає застосування сіток з розміром вічок 3х3 мм. Таким чином частина вуглеводнів під час проходження пароповітряної суміші з підйомного каналу 2 в опускний канал 1 через ємність 8 з сорбентом поглинається. Завдяки тому, що ємність 8 з сорбентом знаходиться в тілі гарячого радіатора 5, створюються достатні умови для регенерації сорбенту за рахунок його нагрівання до температури 30-40°C. Віддані сорбентом вуглеводні надходять в зону холодного радіатора 4 і у рідкому стані повертаються назад до резервуару.

Газова суміш, яка не поглинулася сорбентом в ємності 8, охолоджується на холодних радіаторах 4 до температури 5-8°C вище температури самих холодних радіаторів, температура яких мінус 20°C і нижче. При цьому легколетючі фракції конденсуються на холодних радіаторах 4, вловлюються перекідною пасткою 7 і надходять назад в резервуар. Волога, що знаходиться у паровій суміші частково поглинається сорбентом, а частково наморозується на холодних радіаторах 4.

При надмірному наростанні конденсату вологи (інею) на холодних радіаторах 4 термоелектрична батарея 3 перемикається в режим нагрівання. Конденсат вологи з холодних радіаторів 4 надходить в пастку 7 і повертається до резервуару. За попередніми розрахунками концентрація вологи у складі вуглеводневої рідини не перевищує допустимого її вмісту у відповідних умовах температури і тиску, а очікуваний об'єм пароповітряної суміші

для резервуарної місткості ємністю 30-50 м³ складає 6-10 м³ за добу, в той час як ТЕОК придатний забезпечити проходження 1-2 м³ за годину.

При нагріванні радіатора 4 до 50°C знову вмикається режим охолодження і система починає функціонувати за вищеописаним режимом.

При підвищенні температури легколетючої рідини в резервуарі, наприклад внаслідок сонячної радіації, тиск в резервуарі підвищується і спрацьовує клапан "тиск" 10. В навколишнє середовище викидається пароповітряна суміш, яка попередньо пройшла через ємність 8 з сорбентом (фіг. 5).

При експлуатації резервуара вночі відбувається зниження температури і всмоктування зовнішнього повітря через клапан "вакуум" 11. Повітря, перед тим як потрапити до резервуару, проходить через холодні радіатори 4 опускного каналу 1, звільняючись при цьому від вологи.

Газовідвідна система резервуарної місткості для легколетючих рідин у порівнянні з прототипом дозволяє реалізувати такі переваги: знизити абсолютне значення пароводовмісту пароповітряної суміші на виході з ТЕОК, тому що холодні радіатори і термоелектрична батарея виконані окремими по довжині опускного каналу і розміщені нижче ємності з сорбентом, забезпечуючи при цьому більш ефективний процес теплообміну на кожній ділянці розміщення холодних радіаторів і додаткове охолодження пароповітряної суміші на виході з холодних радіаторів на 2-3°C; зменшити викид легко-випаровуваних компонентів легколетючих рідин за рахунок розміщення випускного клапана на кришці корпусу ТЕОК, завдяки чому пароповітряна суміш попередньо проходить через ємність з сорбентом для поглинання пари легколетючих рідин.

Джерела інформації.

1. Бунчук В.А. Новые типы нефтяных резервуаров и их оборудование. - М.: 1967. - 100 с.
2. Богачев С.М. Авторское свидетельство РФ № 2062744, кл. B65D 90/28, 1994.
3. Бутырский В.И. Авторское свидетельство РФ № 2016827, кл.5 B65D 90/30, 1992 (прототип).

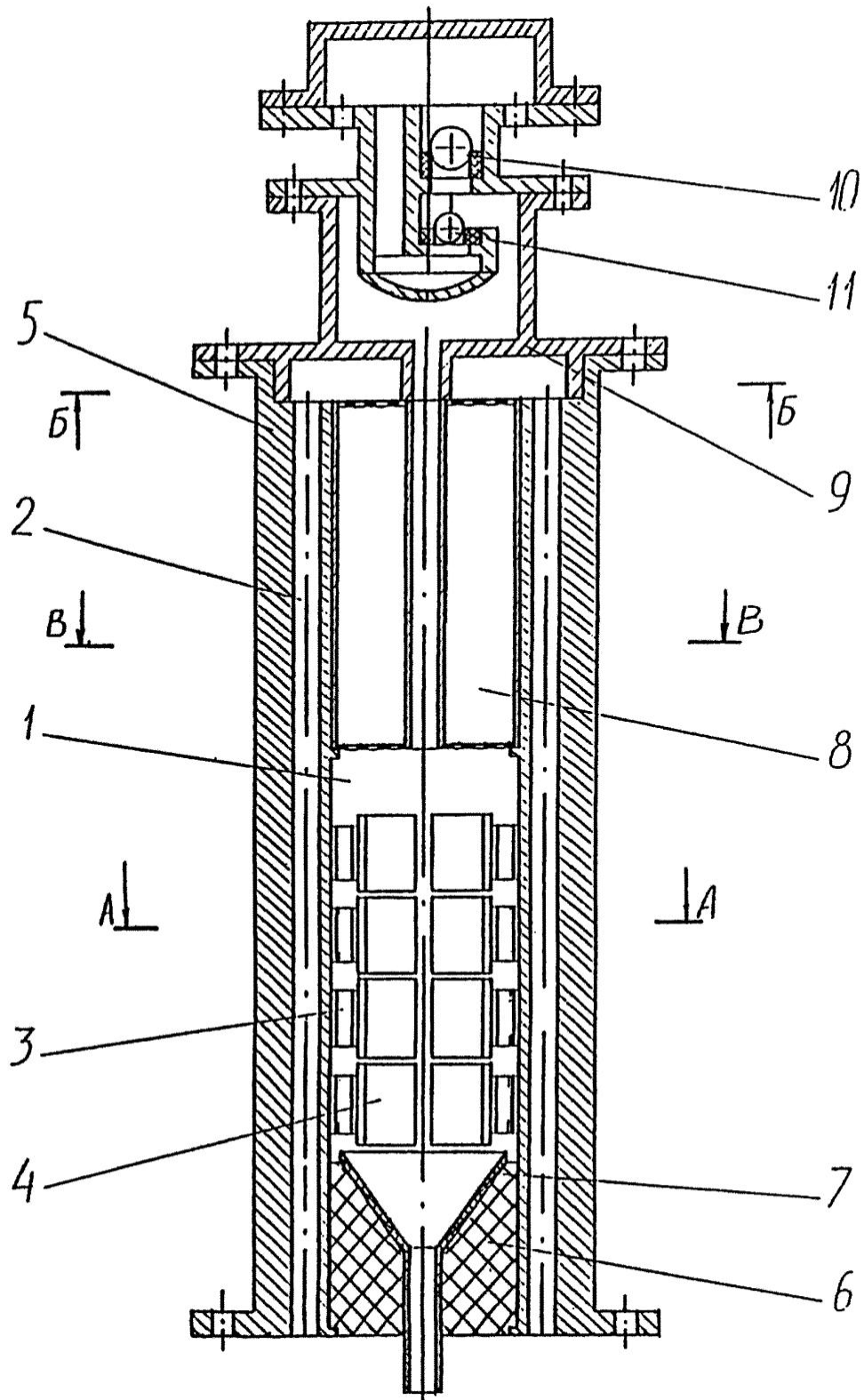


Fig. 1

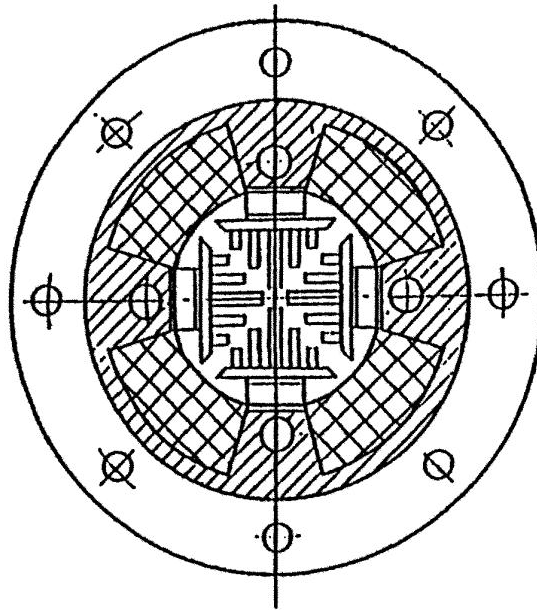
A-A

Fig. 2

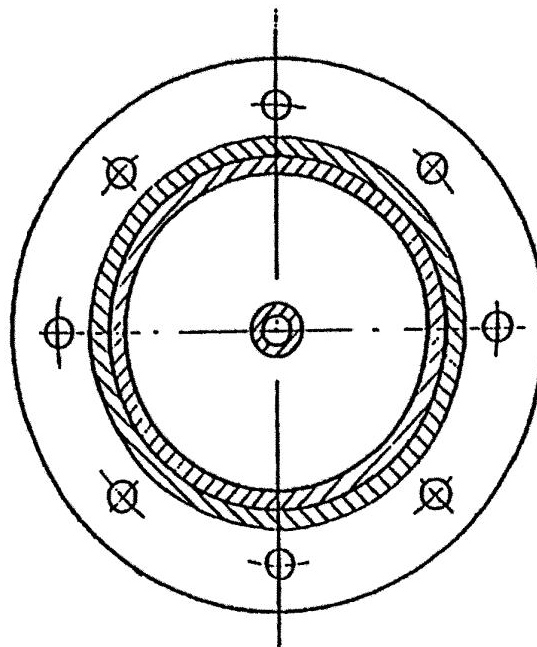
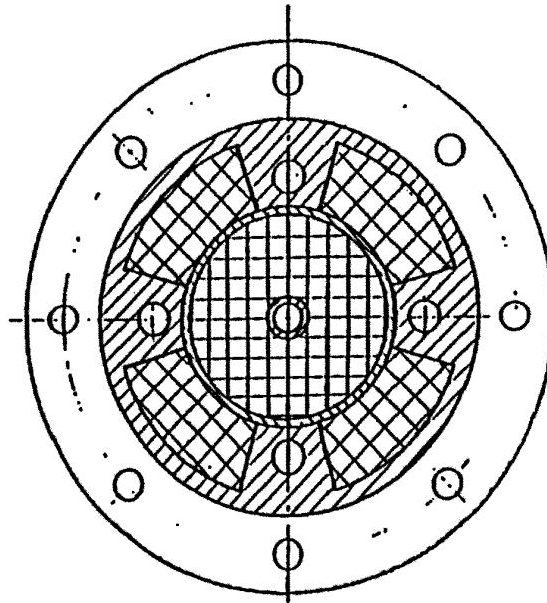
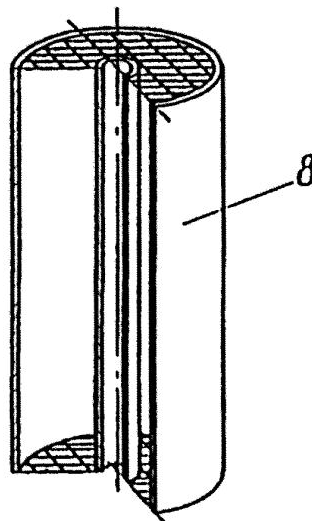
B-B

Fig. 3

B-B**Fig. 4****Fig. 5**

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
