



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49777

(13) A

(51) 6 B65D88/74

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ РОЗІГРІВАННЯ І НИЖЬОГО ЗЛИВАННЯ ІЗ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВАГОНІВ-ЦИСТЕРН ЗАСТИГЛИХ ПРОДУКТІВ

1

2

(21) 2002075597

(22) 08 07 2002

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Бартенев Олександр Володимирович, Клявлин Валерій Володимирович, Уніговський Леонід Михайлович, Хімченко Іван Сергійович, Баранік Олександр Якович, Твердохліб Ігор Борисович

(73) Бартенев Олександр Володимирович, Клявлин Валерій Володимирович, Уніговський Леонід Михайлович, Хімченко Іван Сергійович, Баранік Олександр Якович, Твердохліб Ігор Борисович

(57) 1 Спосіб розігрівання і нижнього зливання із залізничних вагонів-цистерн застиглих продуктів у вигляді нафти і в'язких нафтопродуктів, що включає подачу теплоносія у вигляді пари через сопла зануреного нагрівника, поетапне розігрівання застиглих продуктів, відведення з вагона-цистерни конденсату, що утворюється, зливання розігрітих застиглих продуктів через зливний клапан цистерни і пристрій для розігрівання і нижнього зливання, який розташовують в зоні зливного клапана цистерни, до зливного колектора і далі до резервуара для зберігання нафти і в'язких нафтопродуктів, який відрізняється тим, що одночасно з подачею теплоносія у вигляді пари здійснюють подачу теплоносія у вигляді розігрітого продукту, ідентичного до застиглого продукту, що розігрівається у вагоні-цистерні, через сопла підмонітора, який встановлюють в пристрої для розігрівання і нижнього зливання, причому продукт, що подається через

сопла підмонітора, заздалегідь розігрівають теплоносієм, відмінним від продукту, що розігрівається у вагоні-цистерні, за допомогою теплообмінника, який розміщують в резервуарі-нагромаджувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, здійснюють зливання частини розігрітих нафти і в'язких нафтопродуктів із зливного колектора до резервуара-нагромаджувача для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, регулюючи підтримання в ньому необхідного об'єму продукту, ідентичного до продукту, що розігрівається, а кількість теплоносія, що подається через сопла зануреного нагрівника, і кількість теплоносія, що подається через сопла підмонітора, регулюють автономно, виходячи з об'єму нафти і в'язких нафтопродуктів, що розігріваються у вагоні-цистерні

2 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що подачу продукту, ідентичного до продукту, що розігрівається, через сопла підмонітора, здійснюють перед подачею пари через сопла зануреного нагрівника

3 Спосіб по п. 1, який відрізняється тим, що як теплоносієм як для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що подається до вагона-цистерни через сопла зануреного нагрівника, так і для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходяться у резервуарі-нагромаджувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, використовують перегріту пару

Винахід відноситься до області вантажно-розвантажувальних робіт, зокрема, до розігрівання і нижнього зливання застигаючих продуктів типу нафти і в'язких нафтопродуктів з низькою температурою застигання, із залізничних вагоноцистерн в холодний період року, тобто в період, коли нафта і в'язкі нафтопродукти внаслідок впливу низьких температур навколишнього повітря, або внаслідок своїх властивостей приходять в загустілий або затверділий стан, і може бути використаний в хіміч-

ній, нафтопереробній та інших галузях промисловості

Відомий спосіб розігрівання і зливання нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних цистерн, який реалізується при створенні режиму перемішування і розігрівання за рахунок пристрою для розігрівання застигаючих рідин в ємкостях [1]. Відомий пристрій являє собою розміщений на закріпленій в місткості трубчастій системі електродвигун з корпусом, який забезпечений трубчастою насадкою. При цьому ротор електродвигуна вико-

(13) A

(11) 49777

(19) UA

ний суміщеним з колесом насоса і забезпечений дебалансом

При включенні електродвигуна, завдяки дебалансу на роторі, трубчаста насадка починає описувати конусоподібну поверхню, забезпечуючи при цьому перемішування і розігрівання застигаючих рідин. Спосіб, який реалізується за допомогою описаного пристрою, повністю виключає зневоднення внаслідок відсутності операцій по подачі пари. Однак цей спосіб неприйнятний для розігрівання важких вуглеводнів, оскільки за правилами техніки безпеки можлива поява іскри в процесі роботи пристрою.

Як прототип вибраний спосіб зливання з ємкостей [2]. Цей спосіб полягає в тому, що в місткість з в'язким продуктом подають теплоносієм пристроєм, що вводиться через нижній люк для його розігрівання, і одночасно зливають продукт через нижній люк. При цьому нагрів здійснюють до повного зливання продукту, пристрій вводять в місткість через верхній люк, подачу теплоносія регулюють в залежності від температури продукту. Нагрів продукту здійснюють локально по всій довжині місткості з одночасним створенням в ній надмірного тиску теплоносієм, що подається. Потім проводять зливання розігрітого продукту під надмірним тиском як через нижній люк, так і через пристрій. При цьому конденсат, що утворюється відводять з місткості.

Застосування цього способу має ряд недоліків. Зокрема, його ефективність, а саме швидкість розігрівання і зливання продукту, обмежена місцеположенням пристрою і сопел цього пристрою в області вагоноцистерни, що спорожняється. При цьому характер теплоносія, що подається, також впливає на ефективність способу прототипу. Окрім того, цей спосіб не забезпечує економічної витрати теплового агента, що використовується для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що гуснуть.

В основу винаходу поставлена задача створення оптимального режиму розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що застигають, по всьому об'єму вагоноцистерни, тобто як в придонній частині, так і на торцевих ділянках цистерни, а також скорочення часу і практично повного зливання застиглих нафти і в'язких нафтопродуктів при економічній витраті теплоносія з врахуванням кількості (об'єму) нафтопродуктів, що знаходяться в вагоноцистерні, шляхом створення ефективних локальних напрямків подачі теплоносіїв, їх розподілу по об'єму цистерни, а також дозованої подачі.

Поставлена задача досягається тим, що в способі розігрівання і нижнього зливання із залізничних вагоноцистерн застигаючих продуктів у вигляді нафти і в'язких нафтопродуктів, що включає подачу теплоносія у вигляді пари через сопла занурювального нагрівача, поетапне розігрівання застигаючих продуктів, відведення з вагоноцистерни конденсату, що утворюється, зливання розігрітих застигаючих продуктів через зливний клапан цистерни і пристрій для розігрівання і нижнього зливання, який розташований в зоні зливного клапана цистерни, до зливного колектора і далі до резервуара для зберігання нафти і в'язких нафтопродуктів, одночасно з подачею теплоносія у ви-

гляді пари здійснюють подачу теплоносія у вигляді розігрітого продукту, ідентичного до застигаючого продукту, що розігрівается у вагоноцистерні, через сопла підомонтора, який встановлюють в пристрій для розігрівання і нижнього зливання, причому продукт, що подається через сопла підомонтора, заздалегідь розігрівають теплоносієм, відмінним від продукту, що розігрівается у вагоноцистерні, за допомогою теплообмінника, який розміщують в резервуарі-накопичувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, здійснюють зливання частини розігрітих нафти і в'язких нафтопродуктів із зливного колектора до резервуара-накопичувача для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, регулюючи підтримання в ньому необхідного об'єму продукту, ідентичного до продукту, що розігрівается, а кількість теплоносія, що подається через сопла занурювального нагрівача, і кількість теплоносія, що подається через сопла підомонтора, регулюють автономно, виходячи з об'єму нафти і в'язких нафтопродуктів, що розігріваються у вагоноцистерні.

Подачу продукту, ідентичного до продукту, що розігрівается, через сопла підомонтора, здійснюють перед подачею пари через сопла занурювального нагрівача.

Як теплоносієм як для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що подається до вагоноцистерни через сопла занурювального нагрівача, так і для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходяться у резервуарі-накопичувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, використовують перегріту пару.

Перераховані ознаки пристрою складають суть винаходу.

Наявність причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю істотних ознак винаходу і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Спосіб розігрівання і нижнього зливання нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагоноцистерн, що пропонується, заснований на врахуванні природних властивостей нафти і в'язких нафтопродуктів, а також їх властивостей і умов транспортування в залізничних вагоноцистернах в період, який характеризується низькими температурами навколишнього середовища (повітря).

Як відомо, нафти і в'язкі нафтопродукти - складні речовини, які являють собою суміші різних вуглеводневих фракцій з різноманітними фізичними властивостями. До таких властивостей відносяться густина, внутрішнє тертя, теплове розширення, теплоємність, температура кипіння, температура застигання і т.п. Ці властивості змінюються в залежності від температури нафтопродукту, однак для різних фізичних властивостей нафтопродукту швидкість цих змін є різною.

Передусім, зниження температури навколишнього середовища приводить до більш щільного упакування молекул в одиниці об'єму, а також до селективного утворення зародків (центрів кристалізації) для компонент нафти і в'язких нафтопродуктів з високою температурою застигання.

По мірі подальшого зниження температури навколо центрів кристалізації ростуть об'єми компонент, що кристалізуються, які поступово опускаються на дно (внаслідок дії гравітаційного поля) і

утворюють тверді відкладення

Таким чином, в умовах низьких температур протягом досить тривалого періоду часу, який співрозмірний з часом транспортування нафтопродуктів, в вагоноцистернах відбувається фазове розшарування важких вуглеводнів. Внаслідок цього процесу важкі вуглеводні в основній своїй масі набувають більш низької температури застигання за рахунок осідання відповідних фракцій.

Врахування цих чинників і механізмів зумовлює використання даного способу розігрівання і нижнього зливання нафти і в'язких нафтопродуктів. Спосіб, що пропонується, заснований на використанні автономної подачі теплоносія з декількох (не менш, ніж в двох) боків з контролем режимів його подачі.

При цьому на першому етапі подається обмежена кількість теплоносія, що контролюється, через занурювальний нагрівач (парову фурму) спеціальної конструкції, а також через сопла гідромонітора для переведення важких вуглеводнів із застиглого (студеноподібного) стану в рідкотекучий стан, після чого проводиться часткове зливання розігрітої нафти / в'язкого нафтопродукту.

Умовою припинення подачі теплоносія на першому етапі є досягнення певної температури (об'єму) продукту. Після цього подача пари на фурму і подача розігрітого продукту на гідромонітор відключається, і продовжується зливання нафти і в'язких нафтопродуктів за допомогою системи відкачування.

Теплоносієм, що подається на другому етапі, викликає у ванні з розігрітою нафтою/в'язким нафтопродуктом як тепловий, так і гідродинамічний удар, який необхідний для переведення в рідкотекучий стан залишків важких вуглеводнів. При цьому кількість тепла, що підводиться у ванну, тобто кількість теплоносія, що подається через сопла гідромонітора і через сопла занурювального нагрівача, визначається на основі вимірювань об'єму (товщини) розігрітого продукту, а також температур застигання осаджених фракцій і розігрітих нафтопродуктів.

У напрямі, де товщина продукту, що розігрівається, є більшою, на нього впливає більша кількість струменів, що виходять як з сопел паронагрівача, так і з сопел гідромонітора. Тобто кількість теплоносія, що подається з сопел паронагрівача і гідромонітора в різних напрямках, пропорційна масі (об'єму), або товщині продукту, що розігрівається, і який знаходиться у вагоноцистерні. Внаслідок цього в горизонтальній площині осевого перетину вагоноцистерни створюється рівномірний розподіл щільності теплових струменів по всьому перетину вагоноцистерни.

Спосіб також передбачає нагрівання певної кількості продукту, який відразу зливається, а на його місце поступає холодний продукт. Таким чином, тепло не встигає передатися стінкам вагоноцистерни, а розділяючий продукт між нагрівачами (паронагрівачем і гідромонітором) і стінками вагоноцистерни є ізолюючою середою. Тому спосіб забезпечує високий коефіцієнт корисної дії нагрівання і зливання в'язких продуктів.

Заявлений спосіб розігрівання і нижнього зли-

вання в'язких нафтопродуктів передбачає застосування комбінованого нагрівання нафтопродуктів у вагоноцистернах з подальшим і (або) одночасним зливанням нафтопродуктів в місткості для зберігання через нижній зливний пристрій. Таким чином, новизна запропонованого способу розігрівання і зливання в'язких нафтопродуктів полягає в спільному (комбінованому) розігріванні нафти і в'язких нафтопродуктів по об'єму вагоноцистерни.

Принципова технологічна схема розігрівання і зливання в'язких нафтопродуктів згідно з способом, що пропонується, представлена на фіг. 1, і містить наступні основні елементи: 1 - резервуар-накопичувач для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, 2 - пристрій для розігрівання і нижнього зливу нафти і в'язких нафтопродуктів, 3 - гідромонітор з соплами 4, 5 - залізнична вагоноцистерна, 6 - занурювальний теплообмінник (паронагрівач) з соплами 7, 8 - циркуляційний насос, 9 - зливний колектор, 10 - зливний насос, 11 - резервуар для зберігання нафти і в'язких нафтопродуктів, 12 - котельня теплоносія (термального масла), 13 - парова котельня, 14 - трубопровід подачі теплоносія (пари) для занурювального теплообмінника 6, 15 - трубопровід відведення конденсату, 16 - запірно-регулююча арматура.

Зливання нафтопродуктів за заявленим способом здійснюється таким чином:

Продукт типу нафти і в'язких нафтопродуктів, ідентичний продукту, що розігрівається у вагоноцистерні 5, в резервуарі-накопичувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів 1 розігрівається теплоносієм (наприклад, термальним маслом або паром), що поступає з котельні 12, до необхідної температури. Після підключення пристрою для розігрівання і нижнього зливання нафти і в'язких нафтопродуктів 2 до залізничної вагоноцистерни 5 і введення теплообмінника (паронагрівача) 6 з соплами 7 через верхню горловину вагоноцистерни 5 всередину її, починається розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів.

При цьому гарячий продукт, ідентичний застиглому нафтопродукту, що розігрівається, за допомогою циркуляційного насоса 8 через гідромонітор 3 з соплами 4, що розташований в пристрої для розігрівання і нижнього зливання 2, подається до вагоноцистерни 5. Розігрітий у вагоноцистерні 5 продукт по основному трубопроводу пристрою для розігрівання і нижнього зливання 2 стікає до зливного колектора 9. Одночасно теплоносієм (перегріта пара) подається до верхнього теплообмінника 6 для розігрівання нафти і в'язкого нафтопродукту у верхній частині вагоноцистерни 5.

По досягненню необхідної температури розігріта нафта і в'язкі нафтопродукти заповнюють зливний колектор 9. Після заповнення зливного колектора 9 включається зливний насос 10 для відкачування нафти і в'язких нафтопродуктів в резервуар для зберігання нафти і в'язких нафтопродуктів 11. Після випорожнення вагонцистерни 5 циркуляційний насос 8 відключається.

Нафта і в'язкі нафтопродукти з резервуара зберігання 11 можуть подаватися в резервуар-накопичувач для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів 1 для підтримання в останньому необхідного об'єму (кількості) нафти і в'язких нафто-

продуктів. Нафта і в'язкі нафтопродукти може подаватися в резервуар 1 також із зливного колектора 9.

Запірна арматура 16 регулює відкриття і закриття напрямів подачі і надходження нафти і в'язких нафтопродуктів, а також теплоносія (пари і ідентичного продукту).

Кількість теплоносія, який подається через сопла 7 занурювального теплообмінника 6, а також кількість теплоносія у вигляді розігрітої нафти і в'язких нафтопродуктів, який подається через сопла 4 гідромонітора 3, регулюють автономно, виходячи з об'єму розігрітої нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходяться у вагоноцистерні 5. По мірі розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходиться у вагоноцистерні 5, і їх зливання до зливного колектора 9, проводять поступове дозоване зниження подачі теплоносія до занурювального теплообмінника 6 і гідромонітора 3.

Варіантом реалізації способу, що пропонується є подача розігрітої пари з котельні 13 для обігріву нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходиться в резервуарі-накопичувачі для розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів 1, а також подача продукту, ідентичного до продукту, що розігрівається, через сопла гідромонітора, перед подачею пари через сопла занурювального нагрівача з метою попереднього розігрівання застиглого продукту в районі зливного отвору вагоноцистерни.

Пропонований спосіб комбінованого розігрівання і нижнього зливання нафти і в'язкого нафто-

продукту дозволяє інтенсифікувати процес розігрівання, і тим самим скоротити час зливання, оскільки здійснюється одночасне обігрівання великої площі поверхні застиглого продукту, що знаходиться у вагоноцистерні. Це дозволяє максимально ефективно використати витрачену на розігрівання застиглого продукту енергію шляхом створення економічно виправданої витрати теплоносія з різних (автономних) джерел і для різних видів нафти і в'язких нафтопродуктів.

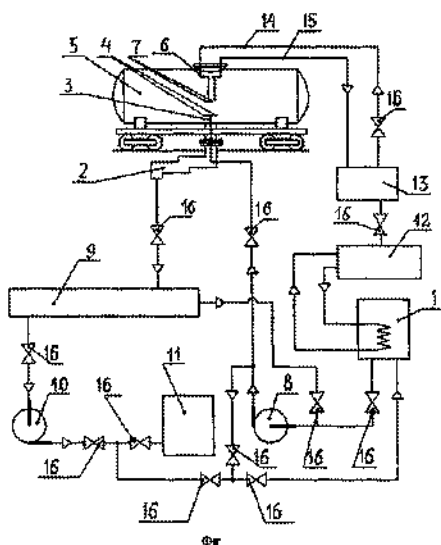
Скорочення часу зливання дозволяє збільшити пропускну спроможність процесу, тобто зливати великі об'єми застиглих продуктів на існуючих обмежених залізничних тупиках нафтобаз.

Комбінований спосіб розігрівання і нижнього зливання нафти і в'язких нафтопродуктів також підвищує надійність роботи системи зливання, оскільки використовуються два незалежних джерела подачі тепла (теплоносія) зверху і знизу, тобто від паронагрівача і від гідромонітора. Крім того, спосіб, що пропонується, дозволяє на естакадах зливати і наливати всі види нафтопродуктів (світлі, темні, в'язкі і інш.).

Джерела інформації

1 Устройство для разогрева застывающих жидкостей в емкостях А С СССР № 1454759 МПК В65D88/74 Оpubл 30.01.89, Б И № 4.

2 Способ слива из емкостей А С СССР № 1790424 МПК В65D88/74 Оpubл 23.01.93, Б И № 3.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71