



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50701 (13) A

(51) B 61B5/00, B65D88/74

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ДВОСТОРОННЯ КОМБІНОВАНА ЗАЛІЗНИЧНА ЕСТАКАДА ВІДКРИТОГО ТИПУ ДЛЯ ЗЛИВУ-НАЛИВУ НАФТИ І В'ЯЗКИХ НАФТОПРОДУКТІВ, ЩО МАЮТЬ ВИСОКУ ТЕМПЕРАТУРУ ЗАСТИГАННЯ**

1

2

(21) 2002086601

(22) 08 08 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002р

(72) Бартенев Олександр Володимирович, Клявлін Валерій Володимирович, Уніговський Леонід Михайлович, Хімченко Іван Сергійович

(73) Бартенев Олександр Володимирович, Клявлін Валерій Володимирович, Уніговський Леонід Михайлович, Хімченко Іван Сергійович

(57) 1 Двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, яка виконана з фундаментних плит і встановлених на них опорних колон, сполучених між собою з утворенням настилу, на якому розміщено робочий майданчик для обслуговуючого персоналу, що містить технологічну систему прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, технологічну систему розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах, технологічну систему пожежогасіння, автоматизовану систему управління зливно-наливними операціями, а також перекидний місток і дренажні пристрої, причому технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить колектор нижнього зливу нафти і в'язких нафтопродуктів і прилад нижнього зливу, технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах містить колектор подачі пари, парову фурму і кран-укосину, технологічна система пожежогасіння містить колектор подачі води, яка відрізняється тим, що опорні колони сполучені між собою за допомогою поздовжніх балок, на які встановлений ґратчастий настил, технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить прилад верхнього зливу, який сполучений з двома колекторами верхнього зливу, два колектори нижнього зливу, які розташовані в заглибленому закритому тунелі, а також два прилади нижнього зливу, кожен з яких обладнано гідромонитором циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничному вагоні-цистерні, технологічна система розігрівання нафти

і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах містить колектор циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, який сполучений з гідромонитором, технологічна система пожежогасіння містить колектор подачі пін, який сполучений з піногенератором, залізнична естакада містить технологічну систему уловлювання легких фракцій з колектором, а перекидний місток виконаний у вигляді перехідного гідравлічного складаного трапа, що самовстановлюється, причому колектори нижнього зливу, колектори циркуляційного розігрівання, колектори верхнього зливу, колектор подачі пін, колектор подачі води, колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій, а також колектор подачі пари розміщені між опорними колонами

2 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що прилад верхнього зливу виконаний з можливістю повороту як в горизонтальній, так і у вертикальній площині, причому величина кута повороту в горизонтальній площині складає від 0 до 180°, а величина кута повороту у вертикальній площині складає від 0 до 30° нижче лінії горизонту і від 0 до 60° вище лінії горизонту

3 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що на робочому майданчику для обслуговуючого персоналу розташовано до тридцяти двосторонніх робочих місць

4 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що кожний колектор нижнього зливу обладнано повітряним запобіжним компенсатором

5 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що колектор перегрітої пари обладнано конденсатовідвідним пристроєм

6 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій обладнано перешкоджувачем вогню

7 Двостороння комбінована залізнична естакада по п 1, яка відрізняється тим, що колектори подачі пари, циркуляційного розігрівання і верхнього зливу розміщені в єдиному блоці термоізоляції

(13) A

(11) 50701

(19) UA

Винахід відноситься до пристроїв, що використовуються для проведення вантажно-розвантажувальних робіт, зокрема, до двосторонніх залізничних естакад відкритого типу, призначених для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, і може бути використаний, наприклад, на перевалочних нафтобазах

Як аналог вибрана двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу, призначена для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання [1]

Естакада-аналог виконана з фундаментних плит, вертикальних рам (опорних колон), крупнопанельних плит настилу, і обладнана наливними пристроями з підймально-поворотним механізмом обмеження наливу, а також зливно-наливними і зачисними колекторами, які розташовані назовні від опорних колон і вздовж естакади, і які сполучені зі зливно-наливними стояками, забезпеченими гнучкими шлангами

Естакада містить відкидний пересувний місток для переходу обслуговуючого персоналу на верхні майданчики вагонів-цистерн, а також паропроводи для подачі пари до підігрівальних пристроїв, що слугують для підігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходяться в залізничному вагоні-цистерні. Для підйому і спуску містків слугують підймальні пристрої (ручні лебідки). Все управління наливом ведеться з майданчика естакади. При цьому естакада-аналог дозволяє проводити або тільки злив, або тільки налив нафти/в'язких нафтопродуктів, що має високу температуру застигання

Недоліком залізничної естакади-аналога є значна площа, що займають технологічні системи і обладнання естакади, істотні втрати тепла, наявність обводнення при розігріванні нафти/в'язких нафтопродуктів, що знаходяться в залізничному вагоні-цистерні, а також неможливість здійснення як зливу, так і наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання

Як прототип вибрана двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання. Естакада-прототип виконана з фундаментних плит і встановлених на них опорних колон, сполучених між собою з утворенням настилу, на якому розміщено робочий майданчик для обслуговуючого персоналу. Крім того, естакада містить технологічну систему прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, технологічну систему розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонів-цистернах, технологічну систему пожежегасіння, автоматизовану систему управління зливно-наливними операціями, а також перекидний місток і дренажні пристрої [2]

Технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів залізничних вагонів-цистерн естакади-прототипу містить колектор

нижнього зливу нафти і в'язких нафтопродуктів і прилад нижнього зливу. Технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонів-цистернах містить колектор подачі пари, парову фурму і кран-укосину, а технологічна система пожежегасіння містить колектор подачі води. При цьому естакада-прототип дозволяє проводити або тільки злив, або тільки налив нафти/в'язких нафтопродуктів, що має високу температуру застигання

Недоліком залізничної естакади-прототипу є значна площа, що займають технологічні системи і обладнання естакади, істотні втрати тепла і наявність обводнення при розігріванні нафти/в'язких нафтопродуктів, що знаходяться у залізничному вагоні-цистерні, а також неможливість здійснення реверсивних операцій зливу-наливу, тобто як зливу, так і наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання

В основу винаходу поставлена задача створення ефективної і компактною за габаритами конструкції двосторонньої комбінованої залізничної естакади відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, яка сприяє енергозбереженню і економному використанню теплоносія, зменшенню міри обводнення нафти і в'язких нафтопродуктів, що знаходяться в залізничній вагоні-цистерні, при їх розігріванні, дозволяє здійснювати як злив, так і налив нафти і в'язких нафтопродуктів, а також дозволяє збільшити продуктивність процесу і скоротити час зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання

Поставлена задача вирішується тим, що в двосторонній комбінованій залізничній естакаді відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, яка виконана з фундаментних плит і встановлених на них опорних колон, сполучених між собою з утворенням настилу, на якому розміщено робочий майданчик для обслуговуючого персоналу, і що містить технологічну систему прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, технологічну систему розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах, технологічну систему пожежегасіння, автоматизовану систему управління зливно-наливними операціями, а також перекидний місток і дренажні пристрої, причому технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить колектор нижнього зливу нафти і в'язких нафтопродуктів і прилад нижнього зливу, технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонів-цистернах містить колектор подачі пари, парової фурму і кран-укосину, технологічна система пожежегасіння містить колектор подачі води, опорні колони сполучені між собою за допомогою поздовжніх балок, на які встановлений ґратчастий настил, технологічна система прийому і вивантажен-

ня нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить прилад верхнього зливу, який сполучений з двома колекторами верхнього зливу, два колектори нижнього зливу, які розташовані в заглибленому закритому тунелі, а також два прилади нижнього зливу, кожен з яких обладнано гідромонітором циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничному вагоні-цистерні, технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах містить колектор циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, який сполучений з гідромонітором, технологічна система пожежегасіння містить колектор подачі пни, який сполучений з піногенератором, залізнична естакада містить технологічну систему уловлювання легких фракцій з колектором, а перекидний місток виконаний у вигляді перехідного гідравлічного складаного трапа, що самовстановлюється, причому колектори нижнього зливу, колектори циркуляційного розігрівання, колектори верхнього зливу, колектор подачі пни, колектор подачі води, колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій, а також колектор подачі пари розміщені між опорними колонами

Прилад верхнього зливу виконаний з можливістю повороту, як в горизонтальній, так і у вертикальній площині, причому величина кута повороту в горизонтальній площині складає від 0 до 180°, а величина кута повороту у вертикальній площині складає від 0 до 30° нижче лінії горизонту і від 0 до 60° вище за лінії горизонту

На робочому майданчику для обслуговуючого персоналу розташовується до тридцяти двосторонніх робочих місць

Кожний колектор нижнього зливу обладнано поперечним запобіжним компенсатором

Колектор перегрітої пари обладнано конденсатотвідним пристроєм

Колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій обладнано перешкоджувачем вогню

Колектори подачі пари, циркуляційного розігрівання і верхнього зливу розміщені в єдиному блоці термоізоляції

Перераховані ознаки пристрою складають суть винаходу

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

Однією із складових частин сучасного перевалочного нафтокомплексу, призначеного для перевалки нафти і нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн на морські судна і зворотно, є вантажні залізничні естакади, на яких виконуються технологічні операції як по прийому нафти/в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, так і по їх по вантаженню в залізничні вагонів-цистерни

Вантажна залізнична естакада - це складна інженерно-технічна споруда, до якої пред'являються ряд специфічних вимог. Передусім така естакада повинна відповідати нормам з охорони праці і забезпечення вибухо- і пожежебезпеки, а також задовольняти вимогам екологічних норм

Вантажні залізничні естакади повинні втілюва-

ти в собі прогресивні технічні рішення, що дозволяють в умовах конкретного нафтокомплексу надійно, швидко і з мінімальними економічними витратами виконувати технологічні операції по вантаженню або вивантаженню нафти/в'язких нафтопродуктів із/в залізничні вагонів-цистерни

Вантажні залізничні естакади бувають відкритого і закритого типів, а також односторонні і двосторонні. Для прийому темних сортів нафти/в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, звичайно застосовують вантажні залізничні естакади відкритого типу з облаштуванням зливної траншеї для прийому нафтопродукту в міжрейковому просторі під'їзною шляху

Недоліками конструкцій таких вантажних залізничних естакад є

1 Неможливість проведення реверсивних технологічних операцій, тобто можливі операції тільки по вивантаженню нафти/в'язких нафтопродуктів з вагонів-цистерн, а операції по вантаженню нафти/в'язкого нафтопродуктів у вагонів-цистерни технічно є нездійсненними. Тобто на таких вантажних естакадах виконуються тільки технологічні операції по вивантаженню

2 Вивантаження розігрітої нафти/в'язких нафтопродуктів здійснюється відкритим способом до вигрібних траншей, що знаходяться між рейками, тобто процес вивантаження не є герметичним. При цьому випаровування нафти/в'язких нафтопродуктів попадають безпосередньо до атмосфери

3 Існуючі конструкції зливо-наливних колекторів передбачають необхідність дорозігрівання нафти/в'язких нафтопродуктів, що знаходиться у вигрібній траншеї, а також постійного дорозігрівання технологічних трубопроводів, по яких транспортуються розігріта нафта/в'язкі нафтопродукти

4 Застосування на існуючих вантажних залізничних естакадах гострої пари для розігрівання нафти/в'язких нафтопродуктів звичайно приводить до обводнення нафти/в'язких нафтопродуктів і зміни її якісних характеристик

Крім того, на розміщення залізничних естакад в складі нафтокомплексу часто накладаються певні територіальні обмеження. Так, наприклад, територія Феодосійського підприємства по забезпеченню нафтопродуктами цільно насичена інфраструктурою нафтокомплексу по перевалці світлих нафтопродуктів і легких сортів нафт. Тому там дуже складно розмістити інфраструктуру комплексу по перевалці темної і легко застигаючої високов'язкої нафти/в'язких нафтопродуктів

Одним з ключових об'єктів цього нафтокомплексу підприємства є вантажна залізнична естакада. Інженерно-будівельні і технологічні рішення, що розглядаються при вирішенні цієї задачі, повинні дозволяти розміщення шуканої естакади на обмеженому просторі

При цьому, згідно з вимогами по об'єму перевалки, вказана вантажна залізнична естакада повинна забезпечувати одночасний прийом під вивантаження/вивантаження не менше, ніж 60 залізничних вагонів-цистерн, тобто повного залізничного складу. Це, в свою чергу, накладає обмеження на конструкцію і габарити такої естакади

Враховуючи вищевикладене, був розроблений варіант двосторонньої вантажної залізничної естакади на 60 робочих місць одночасного прийому залізничних вагонів-цистерн під вантажні операції з можливістю проведення операцій як по вивантаженню темної нафти/в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, так і по їх вантаженню до залізничних вагонів-цистерн.

Відповідно до винаходу, двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, виконана з фундаментних плит і встановлених на них опорних копона, сполучених між собою за допомогою поздовжніх балок з утворенням ґратчастого настилу, на якому розміщений робочий майданчик для обслуговуючого персоналу.

Таке виконання настилу сприяє як зручності в його обслуговуванні, так і полегшенню маси настилу, а також загальної маси естакади при забезпеченні високих міцнісних характеристик її ґратчастої конструкції.

До складу естакади входить технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонів-цистернах, технологічна система пожежегасіння, автоматизована система управління зливу-наливними операціями, а також перекидний місток і дренажні пристрої.

Особливістю конструкції естакади, що пропонується, є те, що технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить два колектори нижнього зливу, які розташовані в заглибленому закритому тунелі, а також два прилади нижнього зливу, кожен з яких обладнано гідромонитором циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничному вагонів-цистерні, а також прилад верхнього зливу, який сполучений з двома колекторами верхнього зливу.

Розміщення двох колекторів нижнього зливу в одній заглибленій закритій галереї (тунелі) забезпечує мінімальні втрати тепла і повільне вихолодження розігрітого нафтопродукту, оскільки колектори знаходяться в замкненому повітряному просторі, де відсутній повітряобмін з навколишнім середовищем. За рахунок цього істотно знижуються втрати тепла в довкілля.

Технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонах-цистернах містить колектор подачі пари, парову фурму, колектор циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, який сполучений з гідромонитором, а також кран-укосину.

Наявність колектора циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів, який сполучений з гідромонитором, сприяє збільшенню інтенсивності і швидкості розігрівання нафти/в'язкого нафтопродукту у вагонів-цистерн при реалізації комбінованого варіанту розігрівання, тобто за допомогою перегрітої пари, що виходить з сопел парової фурми, що розташована у верхній частині вагонів-цистерн, а також за допомогою підігрітого продукту, ідентичного до нафти/в'язких нафтопро-

дуктів, що розігрівається, який виходить з сопел гідромонітора, що розташований в нижній частині вагонів-цистерн.

Наявність крана-укосини, обладнаного системою протизваг, забезпечує як перед початком процесу розігрівання, так і при його проведенні необхідну маневреність переміщення парової фурми відносно горловини вагонів-цистерн і дзеркала нафти/в'язких нафтопродуктів, що розігрівається, а також надійність фіксації її просторового положення.

Технологічна система пожежегасіння містить колектор подачі води, а також колектор подачі піни, який сполучений з піногенератором. Ці засоби є необхідними для оперативного реагування на можливі випадки зайняття нафти і в'язких нафтопродуктів, які іноді трапляються при порушенні правил техніки безпеки в процесі проведення зливу-наливних операцій. При цьому в залежності від типу нафтопродукту і умов розігрівання застосовується той або інший агент, що забезпечує перекриття доступу повітря до об'єкта зайняття.

Цьому також сприяє і те, що залізнична естакада містить технологічну систему уловлювання легких фракцій, які обов'язково присутні над поверхнею нафтопродукту внаслідок його природних властивостей. При цьому наявність в колекторі системи уловлювання легких фракцій перешкоджувача вогню є необхідним для оперативної ліквідації аварійних ситуацій, пов'язаних із зайняттям легких фракцій нафти/в'язкого нафтопродуктів внаслідок порушень обслуговуючим персоналом правил техніки безпеки або інших причин.

У естакаді, що пропонується, перекидний місток виконаний у вигляді перехідного гідравлічного складаного трапа, що самовстановлюється. Встановлено, що застосування для забезпечення роботи обслуговуючого персоналу саме таких гідравлічних трапів, що самовстановлюються, сприяє точній і надійній установці майданчика трапа в районі горловини вагонів-цистерн. Це дозволяє уникнути випадків порушення вимог охорони праці, а також підвищити безпеку проведення зливу-наливних операцій.

Особливістю конструкції естакади є те, що колектори нижнього зливу, колектори циркуляційного розігрівання, колектори верхнього зливу, колектор подачі піни, колектор подачі води, колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій, а також колектор подачі пари розміщені між опорними копонами і паралельно настилу.

Це дозволяє зменшити габарити вантажної залізничної естакади і економне використовувати площу, що вона займає, а також раціонально розміщувати технологічні системи і обладнання. Результатом цього є суттєва економія матеріальних коштів при будівництві естакади, а також скорочення витрат при її експлуатації.

Прилад верхнього зливу виконаний з можливістю повороту, як в горизонтальній, так і у вертикальній площині, причому величина кута повороту приладу верхнього зливу в горизонтальній площині складає від 0 до 180°, а у вертикальній площині від 0 до 30° нижче лінії горизонту і від 0 до 60° вище за лінію горизонту.

Вказане виконання приладу верхнього зливу з

можливістю повороту в горизонтальній площині на  $180^\circ$ , тобто з одного боку естакади на іншу, дозволяє виробляти технологічні операції по вивантаженню несправних вагону-цистерн з нафтопродуктом по обидва боки вантажної залізничної естакади, що вдвічі знижує витрати на виготовлення приладів верхнього зливу. А варіація кута повороту у вертикальній площині дозволяє вводити прилад в люк вагонів-цистерн різних типорозмірів і конструкцій.

Наявність на робочому майданчику для обслуговуючого персоналу до тридцяти двосторонніх робочих місць сприяє підвищенню продуктивності процесу зливу-наливу і скороченню часу простою вагонів-цистерн.

Обладнання колектора перегрітої пари конденсатомісним пристроєм сприяє своєчасному розділенню суміші розігрітої нафти/в'язких нафтопродуктів з парою на нафту/в'язкі нафтопродукти і конденсат з подальшим видаленням останнього з резервуара для збереження початкових фізико-хімічних властивостей розігрітого нафтопродукту.

Обладнання кожного колектора нижнього зливу повтряним запобіжним компенсатором сприяє видаленню з технологічних трубопроводних зливних колекторів повтряних пробок, що утворюються в них в процесі зливу, тобто сприяє підтриманню оптимального тиску і швидкості зливу в колекторі нижнього зливу.

Колектори подачі пари, циркуляційного розігрівання і верхнього зливу розміщені в єдиному блоці термоізоляції, що дозволяє значно знизити втрати тепла, що витрачається на розігрівання нафти/в'язких нафтопродуктів і на підтримання необхідної температури в технологічних трубопроводних системах, в порівнянні з роздільною їх прокладкою. Крім того, таке технічне рішення забезпечує попутне підігрівання колектора верхнього зливу.

Концептуальні інженерно-технічні і технологічні рішення по даній вантажній залізничній естакаді, що описано вище, представлені на фіг 1 і на фіг 2, де на фіг 1 представлена загальна схема естакади, а на фіг 2 - її принципова технологічна схема. Двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, виконана з фундаментних плит 1 і встановлених на них опорних колон 2, сполучених між собою за допомогою поздовжніх балок (на фіг 1 не показано) з утворенням ґратчастого настилу 3, на якому розміщено робочий майданчик з місцями для обслуговуючого персоналу (на фіг 1 не показано).

На робочому майданчику для обслуговуючого персоналу розміщується до тридцяти двосторонніх робочих місць (на фіг 1 не показано). Ця кількість робочих місць зумовлена тим, що всі пристрої, в тому числі і ті, які входять до складу технологічних систем, монтуються на будівельних інженерних конструкціях естакади. Останні являють собою П-подібні стійки, що встановлені на фундаментні основи із залізобетону 1.

П-подібні стійки встановлені з технологічним кроком (інтервалом) в 6м і на загальну довжину 360м. Таким чином, вантажна залізнична естака-

да, що заявляється, дає можливість утворити 30 двосторонніх робочих місць (що також визначається довжиною однієї залізничної вагону-цистерни, яка дорівнює 12м). Для виконання технологічних операцій з тридцятьма вагонів-цистернами на один бік естакади її довжина повинна складати  $30 \text{ вагонів-цистерн} \cdot 12\text{м} = 360\text{м}$ .

До складу естакади входить технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн, технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагонів-цистернах, технологічна система пожежегасіння, автоматизована система управління зливо-наливними операціями, а також перекидний місток і дренажні пристрої.

Технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів.

Із залізничних вагонів-цистерн містить два колектори нижнього зливу 4, а також два прилади нижнього зливу 5, кожен з яких обладнано гідромонитором 6 циркуляційного розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів.

Два колектори нижнього зливу 4 розташовані в заглибленому закритому тунелі 7. Крім того, технологічна система прийому і вивантаження нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничних вагонів-цистерн містить також прилад верхнього зливу 8 який сполучений з двома колекторами верхнього зливу 9 нафти і в'язких нафтопродуктів із залізничного вагону-цистерни 10, що має горловину 11.

Технологічна система розігрівання нафти і в'язких нафтопродуктів в залізничних вагону-цистернах містить парову фурму 12, кран-укосину 13 для розміщення, транспортування і просторової фіксації парової фурми 12, колектор циркуляційного розігрівання 14 нафти і в'язких нафтопродуктів, який сполучений з гідромонитором 6, а також колектор подачі перегрітої пари 15 в парову фурму 12.

Технологічна система пожежегасіння містить колектор подачі води 16, а також колектор подачі піни 17, який сполучений з піногенератором (на фіг 1 і на фіг 2 не показано).

Крім того, залізнична естакада містить технологічну систему уловлювання легких фракцій з колектором 18.

Перекидний місток виконано у вигляді перехідного підправлічного складаного трапа 19, що самовстановлюється.

Особливістю конструкції естакади є те, що колектори нижнього зливу 4, колектори циркуляційного розігрівання 14, колектори верхнього зливу 9, колектор подачі піни 17, колектор подачі води 16, колектор технологічної системи уловлювання легких фракцій 18, а також колектор подачі перегрітої пари 15 розміщені між опорними колонами 2 естакади і паралельно настилу, тобто перпендикулярно до опорних колон 2.

Прилад верхнього зливу 8 виконано з можливістю повороту, як в горизонтальній, так і у вертикальній площині, причому величина кута повороту в горизонтальній площині складає від  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , а величина кута повороту у вертикальній площині складає від  $0^\circ$  до  $30^\circ$  нижче лінії горизонту і від  $0^\circ$  до  $60^\circ$  вище лінії горизонту.

Кожний колектор нижнього зливу 4 обладнано

повтряним запобіжним компенсатором 20 (див. фіг. 2) Колектор подачі перегрітої пари 15 обладнано конденсатовідвідним пристроєм 21, а колектор технологічної системи уповільнювання легких фракцій 18 обладнано перешкоджувачем вогню 22 Колектори подачі перегрітої пари 15, циркуляційного розігрівання 14 і верхнього зливу 9 розміщені в єдиному блоці термоізоляції 23

Прилад верхнього зливу 8 кріпиться на монтажній колоні 24 Крім цього, естакада містить автоматизовану систему управління зливо-наливними операціями і дренажну систему (на фіг. 1 - 2 показані тільки окремі елементи цих систем)

Крім того, в естакаді застосовується тунельне розташування колекторів нижнього зливу 4 Це виявляється в тому, що колектори нижнього зливу 4 встановлюються на фундаментні опори 1 в заглибленому технологічному тунелі 7, який зверху закривається спеціальним перекриттям (на фіг. 1 не показано) Внаслідок цього колектори нижнього зливу 4 знаходяться в замкненому повтряному просторі, що значно знижує теплообмін між ними і навколишнім середовищем

Кожне двостороннє робоче місце обладнано наступними технологічними пристроями (див. фіг. 2)

- колекторами нижнього зливу 4, які обладнані повтряними запобіжними компенсаторами 20, і які підключені до приладів нижнього зливу 5,
- колекторами циркуляційного розігрівання нафтопродукту 14 з пристроями циркуляційного розігрівання нафтопродукту в залізничних вагонів-цистернах, вбудованими в прилади нижнього зливу 5,
- колекторами верхнього зливу 9 несправних залізничних вагонів-цистерн з підключенням до них приладом верхнього зливу 8, оскільки прилад верхнього зливу 8 підключено до двох колекторів верхнього зливу 9, то за рахунок повороту приладу 8 в горизонтальній і вертикальній площинах, тобто з одного боку естакади на іншу, забезпечуються технологічні операції по вивантаженню несправних вагонів-цистерн 10 по обидва боки вантажної залізничної естакади,
- колектором подачі перегрітої пари 15 з підключенням до нього паровими фурмами 12, і обладнаним конденсатовідвідним пристроєм 21,
- системою пожежегасіння у складі колектора подачі піни (піногасіння) 17 з пристроями піногенераторами і колектора подачі води 16 і з пристроями водогасіння (на фіг. 1 - 2 не показано),
- колектором технологічної системи уповільнювання легких фракцій 18 з перешкоджувачем вогню 22,
- блоком автоматизованої системи управління зливо-наливними операціями (на фіг. 2 не показано)

Двостороння комбінована залізнична естакада відкритого типу для зливу-наливу нафти і в'язких нафтопродуктів, що мають високу температуру застигання, використовується таким чином

Навпроти робочих місць, які розташовано на ґратчастому настилі 3 вантажно залізничної естакади, встановлюються залізничні вагонів-цистерн 10 з пегкозастигаючю нафтою/в'язкими нафто-

продуктами (див. фіг. 1), що підлягає вивантаженню Подальші операції, що описуються нижче, проводяться за допомогою автоматизованої системи управління зливо-наливними операціями

Для забезпечення доступу працюючого персоналу до горловини 11 вагонів-цистерни 10 використовується перехідний складаний підравлічний трап 19, що самовстановлюється, який шляхом переміщення в горизонтальний і вертикальний площинах, а також перпендикулярно до вагонів-цистерни 10 встановлюється в локальній області горловини 11 вагонів-цистерни 10

У вагонів-цистерну 10 через горловину 11 опускається парова фурма 12, в яку з колектора подачі перегрітої пари 15 подається перегріта до 250°C пара, внаслідок чого у вагонів-цистерни 10 починається розігрівання застиглої нафти/в'язких нафтопродуктів Конденсат, що утворюється в процесі подачі перегрітої пари, виводиться з вагонів-цистерни 10 за допомогою конденсатовідвідного пристрою 21

До нижнього зливного пристрою (на фіг. 1 не показано) вагонів-цистерни 10 підключається прилад нижнього зливу 5 з вбудованою системою циркуляційного розігрівання з підмонитором 6 Із колектора циркуляційного розігрівання 14 до вагонів-цистерни 10 через її зливний отвір (на фіг. 1 не показано) подається розігріта до 90°C нафта/в'язкі нафтопродукти, подібна до нафти/в'язких нафтопродуктів, що розігривається Вона через підмонитор 6 вприскується до вагонів-цистерни 10, і тим самим розігриває застиглу нафту/в'язкі нафтопродукти, що знаходяться в області основи вагонів-цистерни

Розігріта у вагонів-цистерни 10 нафта/в'язкі нафтопродукти попадає до колектора нижнього зливу 4 і далі транспортується, як правило, до резервуарів зберігання або на морські судна (на фіг. 1 не показано)

У разі вивантаження розігрітої нафти/в'язких нафтопродуктів з вагонів-цистерни 10 через колектор верхнього зливу 9, прилад верхнього зливу 8 опускається у верхню горловину 11 вагонів-цистерни 10, і розігріта нафта/в'язкі нафтопродукти через прилад верхнього зливу 8 попадає до колектора верхнього зливу 9 Завдяки розвороту приладу верхнього зливу 8, змонтованого на монтажній колоні 24, в горизонтальній і вертикальній площині обслуговуються несправні залізничні вагонів-цистерни по обидва боки вантажної залізничної естакади

Дренажні пристрої (на фіг. 1 - 2 не показані) слугують для виконання необхідних дренажних операцій при проведенні зливу-наливу, наприклад, при зачищенні технологічних зливо-наливних трубопроводів від залишків нафтопродуктів, що знаходяться там, і використовуються по мірі необхідності

Відповідні пристрої і системи автоматизованої системи управління зливо-наливними операціями забезпечують автоматизацію і безпеку операцій зливу-наливу і безпеку обслуговуючого персоналу, а саме система пожежегасіння з колектором подачі води 16 і колектором подачі піни 17 з піногенератором, технологічна система уповільнювання легких фракцій розігрітої нафти/в'язких нафтопро-

дуктів з колектором 18, повтряний запобіжний  
компенсатор 20 і перехіджувач вогню 21

Джерела інформації

1 Черняк І Л, Мацкин А Я Експлуатація нафते-  
баз М ГНТИ нафтяної і горно-топливної літе-

ратури 1956 - С 54 - 56

2 Едигаров С Г, Михайлов В М, Прохоров А Д,  
Юфин В А Проектирование и эксплуатация неф-  
тебаз М Недра, 1982 - С 37 - 38

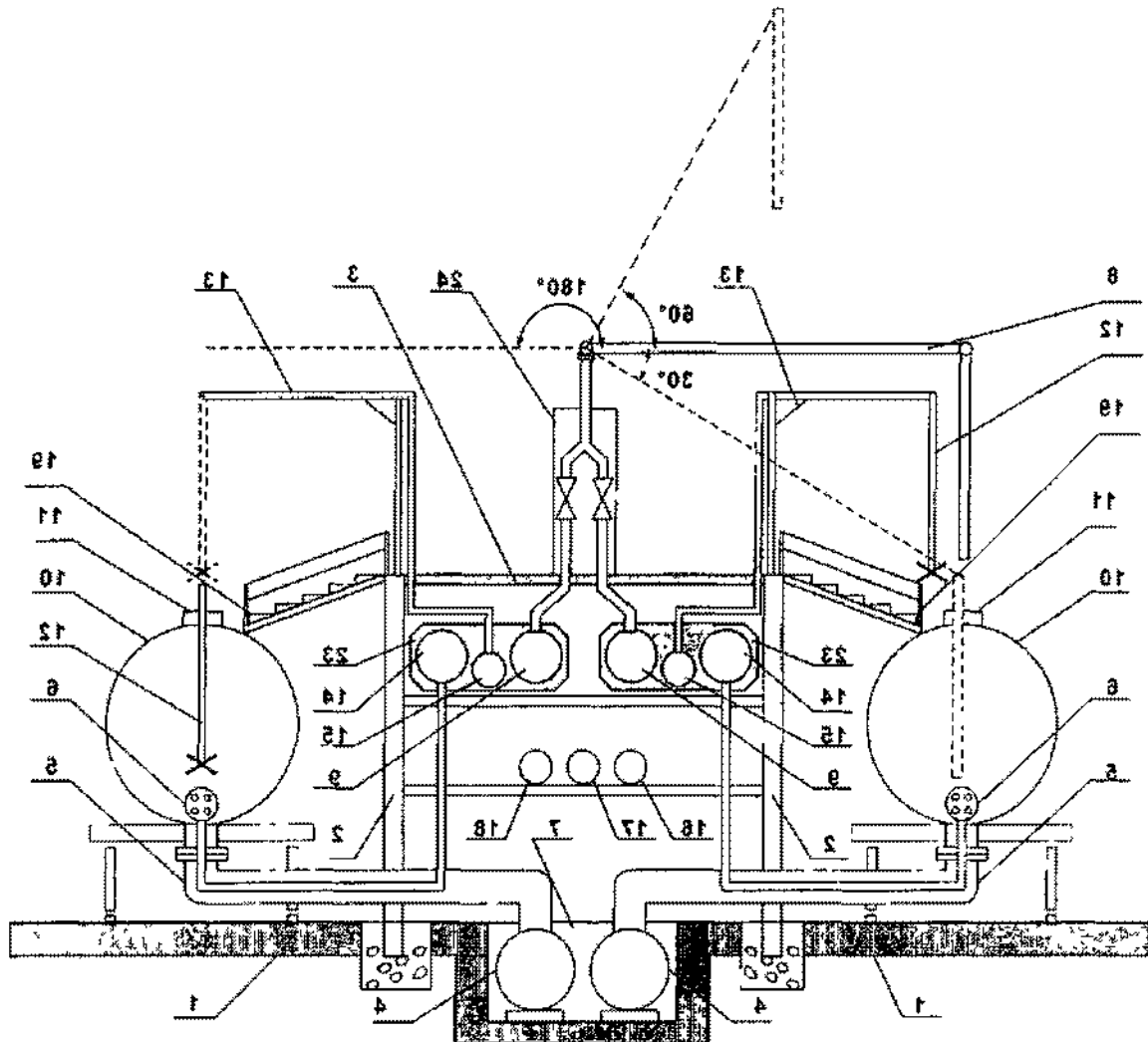
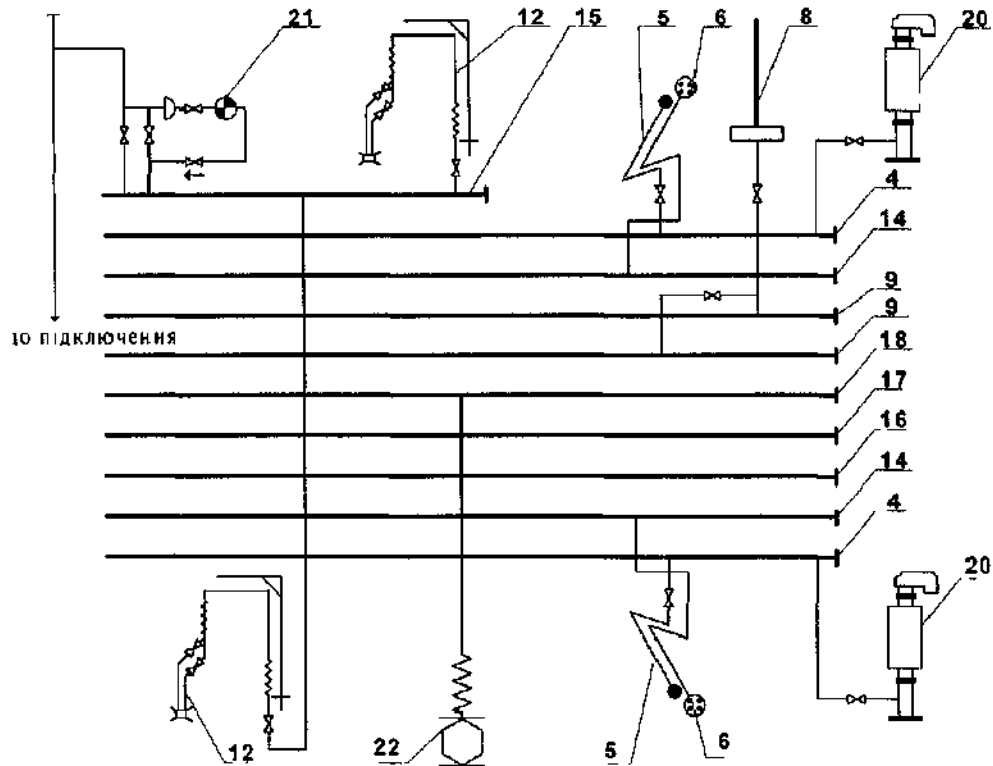


Fig. 1



Фіг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
 вул. Симі 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