



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87922** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**B08B 9/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

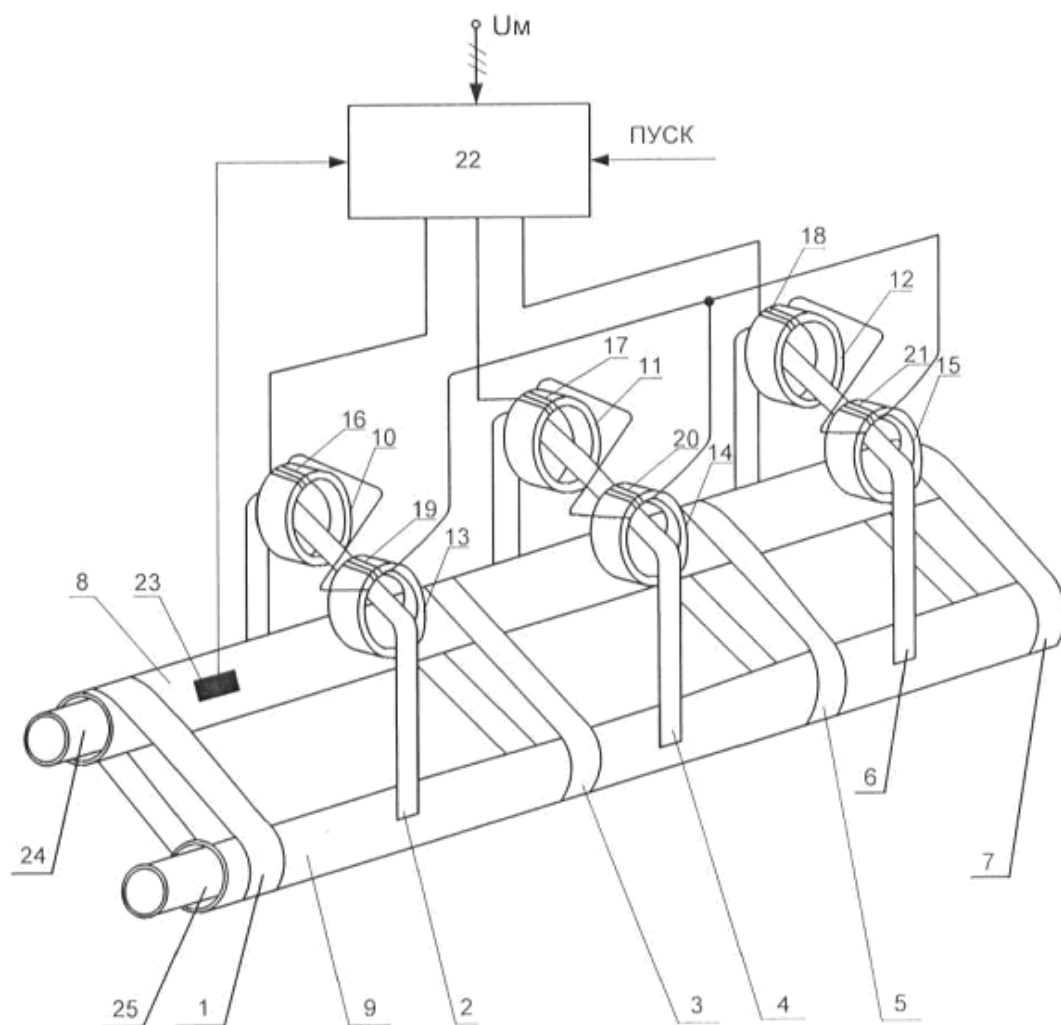
(21) Номер заявки: <b>u 2013 10634</b>	(72) Винахідник(и): <b>Лебедєв Лев Миколайович (UA), Дубовик Володимир Григорович (UA), Довгопола Наталія Олегівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.09.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2014</b>	(73) Власник(и): <b>Лебедєв Лев Миколайович, бул. Лесі Українки, 24, кв. 322, м. Київ, 01133 (UA), Дубовик Володимир Григорович, вул. Садова, 11, кв. 1, м. Ірпінь, 08200 (UA), Довгопола Наталія Олегівна, вул. Кооперативна, 110, смт Рокитне, Рокитнянський р-н, Київська обл., 09600 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2014, Бюл.№ 4</b>	

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ТРУБ ВІД АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФІНОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ

### (57) Реферат:

Установка для очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень містить теплоізований корпус, в якому нагрівають труби, що очищують, обмотки електричного нагрівача підключені до виходу перетворювача частоти, до першого керуючого входу якого підключений вихід термодатчика, розташованого в контрольованій точці. Теплоізовані струмопровідні труби поділені на  $m/2$  ланок за допомогою  $m+1$  електричних перемичок між ними, кожна парна електрична перемичка пропущена скрізь вікна  $n$  магнітопроводів, обмотки яких сполучені послідовно, виходи послідовно сполучених обмоток з'єднані за схемою "зірка" або "трикутник" та підключені до виходу трифазного перетворювача частоти, на другий керуючий вхід якого подано сигнал ПУСК.

UA 87922 U



Корисна модель належить до нафтогазовидобувної промисловості і може бути використана для очищення від асфальтосмолопарафінових відкладень труб, демонтованих з нафтових свердловин.

Відома установка для очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень [RU 2169627 C1, МПК В08В 9/02. Способ очистки труб от асфальтосмолопарафиновых отложений. Лобарев И.В., Евдокимов А.Л. Заявка: 2000116321/12, 20.06.2000. Опубл. 27.06.2001 г.], що включає одночасний нагрів декількох труб за допомогою нагрівача. Причиною низької експлуатаційної надійності установки є використання складної компоненти (авіаційної газотурбінної установки) та одночасна обробка пакету труб, що затрудняє контроль за температурним режимом і якістю очищення кожної труби.

Найбільш близьким до того, що пропонується, є пристрій очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень [RU 2437726. В08В 9/00. Устройство очистки труб от асфальтосмолопарафиновых отложений. Орлов А.И., Попов И.И., Соловьев В.Г., Зелди И.П. Опубл. 27.12.2011. Бюл. № 36], що містить теплоізолюваний корпус, в якому проводять нагрів труб, що очищують, обмотки електричного нагрівача підключені до виходу перетворювача частоти, до першого входу якого підключений вихід термодатчика, розташованого в контрольованій точці. Причиною низької експлуатаційної надійності установки є намотування обмоток нагрівача вздовж корпусу в якому нагрівають труби, що очищують.

Задачею корисної моделі є підвищення експлуатаційної надійності установки для очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень шляхом намотування обмоток в круги магнітопроводів, а не корпусу, в якому розміщують труби, що очищують та використання замість одного ( $n \times m/2$ ) магнітопроводів з меншими габаритами та масою. Новою споживчою властивістю є можливість використання сталевих струмопровідних труб замість алюмінієвих.

Поставлена задача вирішується тим, що містить теплоізолюваний корпус, в якому нагрівають труби, що очищують, обмотки електричного нагрівача підключені до виходу перетворювача частоти, до першого керуючого входу якого підключений вихід термодатчика, розташованого в контрольованій точці, відрізняється тим, що теплоізолювані струмопровідні труби поділені на  $m/2$  ланок за допомогою  $m+1$  електричних перемичок між ними, кожна парна електрична перемичка пропущена скрізь вікна  $n$  магнітопроводів, обмотки яких сполучені послідовно, виходи послідовно сполучених обмоток з'єднані за схемою "зірка" або "трикутник" та підключені до виходу перетворювача частоти на другий керуючий вхід якого подано сигнал ПУСК.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак та результатом, що досягається, наступний. Стандартні перетворювачі частоти дозволяють роботу з частотою порядку 600-700 Гц. Підвищення частоти дає змогу зменшити масу і габарити магнітопроводів та обмоток електричного нагрівача. Зменшені габарити та маса магнітопроводів нагрівача знижують ймовірність їх пошкодження. Використання замість одного магнітопроводу ( $n \times m/2$ ) магнітопроводів дозволяє зменшити збитки в разі пошкодження обмотки одного з них. У замкнених контурах, створених ланками струмопровідних труб та електричними перемичками між ними, за допомогою магнітопроводів з обмотками наводять електрорушійну силу (ЕРС). У зв'язку з тим, що величина ЕРС в одновитковому вторинному контурі дорівнює  $U_m/W_1$ , де  $U_m$  - напруга живлення обмотки магнітопроводу, а  $W_1$  - кількість витків обмотки магнітопроводу, скрізь вікно якого проходить одновитковий вторинний контур. Якщо рахувати, що кількість витків обмотки магнітопроводу приблизно дорівнює напрузі живлення у Вольтах, то величина КРС у замкнутому вторинному контурі приблизно дорівнює 1 Вольту. При такому рівні ЕРС величина опору вторинного контуру повинна бути мінімальною. Зменшено рівень опору тим, що скорочено довжину вторинного контуру за рахунок використання  $m/2$  ланок, а також за рахунок того, що запаралелено половинки опорів в ланках. Вибрано труби з максимальним еквівалентним перерізом стінок та мінімальним питомим опором їх матеріалу. У зв'язку з тим, що питомий опір алюмінієвих труб складає 0,026-0,025 Ом мм<sup>2</sup>/м, а сталевих труб - 0,103-0,137 Ом мм<sup>2</sup>/м, то для заміни алюмінієвих труб на сталеві потрібно збільшувати ЕРС в ланках. Останнє отримано за допомогою використання  $n$  магнітопроводів у ланках замість одного, без зміни сумарної кількості витків обмоток магнітопроводів ланок. НРС в ланках при цьому збільшено в  $n$ , а переріз магнітопроводів зменшено приблизно в  $\sqrt{n}$  - разів. Все це дає змогу замінити алюмінієві струмопровідні труби на сталеві, що підвищує надійність експлуатації установки.

На кресленні зображена три ланкова установка для очищення двох труб від асфальтосмолопарафінових відкладень з двома послідовно сполученими обмотками в ланках.

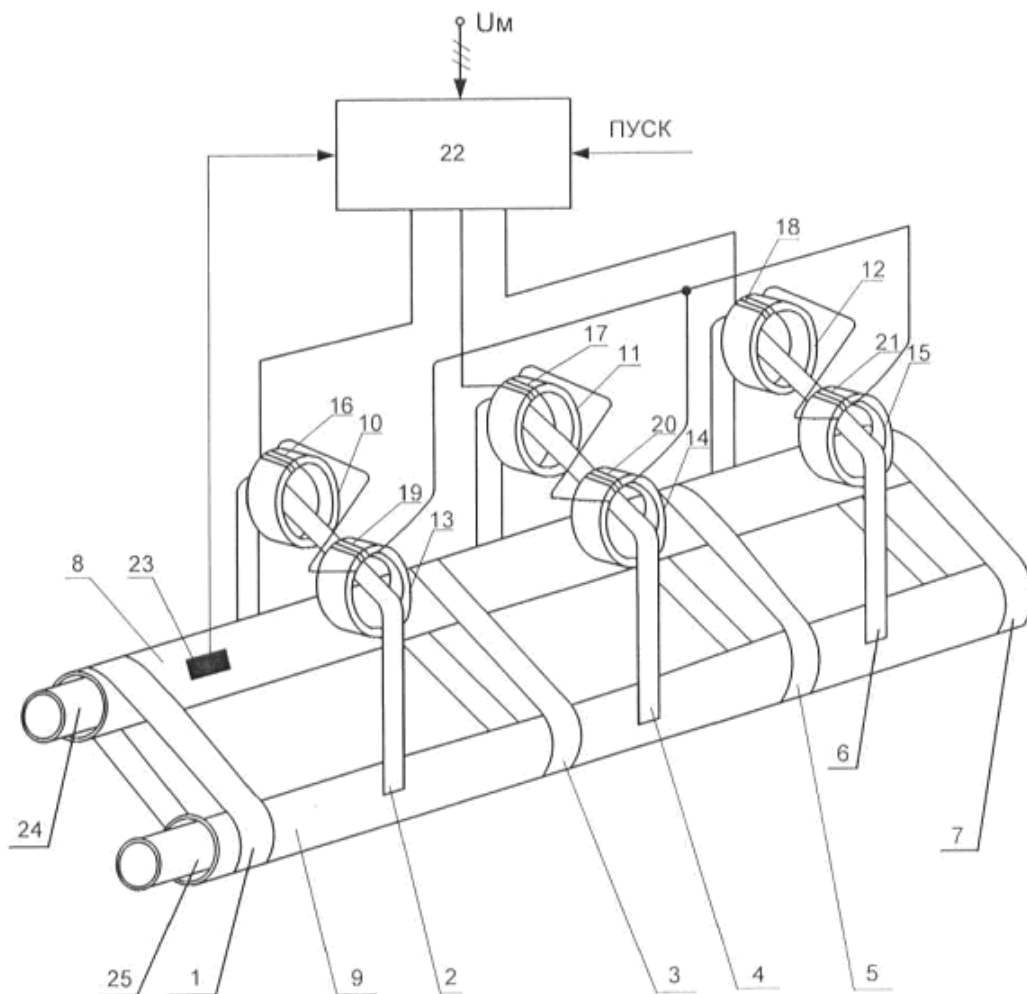
Установка для очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень містить електричні перемички 1-7 встановлені між струмопровідними трубами 8 і 9 по краях і через

рівномірні проміжки по довжині. Парні перемички 2, 4, 6 пропущені скрізь відповідні магнітопроводи 10, 13; 11, 14; 12, 15 електричного нагрівача. Магнітопроводи охоплені обмотками 16, 19; 17, 20; 18, 21. Виходи обмоток 13, 14, 15 з'єднані за схемою "зірка", а входи обмоток 16, 17, 18 підключені до виходу перетворювача частоти 22. Частини обох труб між перемичками разом з самими перемичками утворюють три ланки. Напівпровідниковий перетворювач частоти 22 приєднаний до мережі живлення змінного струму промислової частоти. Вихід термодатчика 23 сполучений з першим керуючим входом перетворювача частоти 22. Сам термодатчик 23 розташований на поверхні струмопровідної труби. Сигнал "ПУСК" сполучено з другим керуючим входом перетворювача частоти 22. Труби 24, 25, що очищують, розташовані в середині струмопровідних труб 8 і 9. Теплоізоляційний шар струмопровідних труб на кресленні не показаний.

Працює пристрій таким чином. Подають трифазну напругу підвищеної частоти на обмотки 13, 16; 14, 17; 15, 18 магнітопроводів 10, 13; 11, 14; 12, 15 електричного нагрівача. Під дією струмів, що протікають по обмотках магнітопроводів, в ланках виникають ЕРС. Під дією них ЕРС по стінках струмопровідних труб протікають кілоампери струмів, які спричиняють їх нагрів. Парні перемички пропущені скрізь магнітопроводи виконують багат шаровими з тим, щоб зменшити їх сумарний активний омичний опір, зменшити нагрів і збільшити площу теплообміну для відведення тепла від обмоток. Між струмопровідними трубами і трубами, що очищують, виникає механічний і електричний контакт. Тому частина струму протікає по трубах, що очищують. Таким чином, нагрів труб, що очищують, відбувається за допомогою теплового випромінювання, там де немає механічного контакту із струмопровідними трубами, теплопровідності в місцях де він є, і тепла, що утворюється при протіканні частини струмів по трубах, що очищують. Після досягнення в контрольованій точці струмопровідної труби температури, що перевищує температуру плавлення відкладень, підтримують її на цьому рівні за допомогою технологічного контролера перетворювача частоти 22. Асфальтосмолопарафінові відкладення в тонкому шарі біля стінок труб, що піддаються очищенню, нагріваються раніше за рахунок високої теплопровідності сталевих стінок, плавляться і виконують роль прошарку, що змащує стінки труб, що очищують. За допомогою дії сил тяжіння, якщо труби розташовані під кутом до горизонту, а також зовнішніх сил, наприклад тиску парогенератора, асфальтосмолопарафінові відкладення, що не встигли розплавитися, видаляють зсередини труб, що очищують.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для очищення труб від асфальтосмолопарафінових відкладень, що містить теплоізолюваний корпус в якому нагрівають труби, що очищують, обмотки електричного нагрівача підключені до виходу перетворювача частоти, до першого керуючого входу якого підключений вихід термодатчика розташованого в контрольованій точці, яка **відрізняється** тим, що теплоізолювані струмопровідні труби поділені на  $m/2$  ланок за допомогою  $m+1$  електричних перемичок між ними, кожна парна електрична перемичка пропущена скрізь вікна  $n$  магнітопроводів, обмотки яких сполучені послідовно, виходи послідовно сполучених обмоток з'єднані за схемою "зірка" або "трикутник" та підключені до виходу трифазного перетворювача частоти, на другий керуючий вхід якого подано сигнал ПУСК.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601