



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

**12 177** (13) **U1**

(51) МПК  
**E21B 37/02** (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: 99111820/20, 26.05.1999

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.05.1999

(46) Опубликовано: 16.12.1999

Адрес для переписки:

614600, Россия, Пермь, ГСП, ул.Ленина, 62,  
ОАО ПермНИПИнефть Патентный сектор

(71) Заявитель(и):

Открытое акционерное общество  
"ПермНИПИнефть"

(72) Автор(ы):

Локшин Л.И.,  
Ремпель А.Д.,  
Рудаков С.Г.,  
Локшин Р.Л.,  
Гавриш А.Г.

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество  
"ПермНИПИнефть"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ПАРАФИНА

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для очистки нефтесборных трубопроводов от парафина, включающее установленный на центральной оси с возможностью поступательного перемещения режущий инструмент, связанный одним концом со скребковой проволокой, отличающееся тем, что режущий инструмент выполнен в виде упругой спирально-конической пружины с двухсторонними режущими кромками и закреплен на центральной оси с возможностью поступательного и вращательного перемещения, при этом по обе стороны от режущего инструмента установлены закрепленные на центральных осях центрирующие элементы, оси которых соединены с осью режущего инструмента шарнирно, а длина каждой из осей определяется из выражения

$$L \leq 2\sqrt{2}R\Delta,$$

где L - максимальная длина оси, м;

R - минимальный радиус изгиба трубопровода, м;

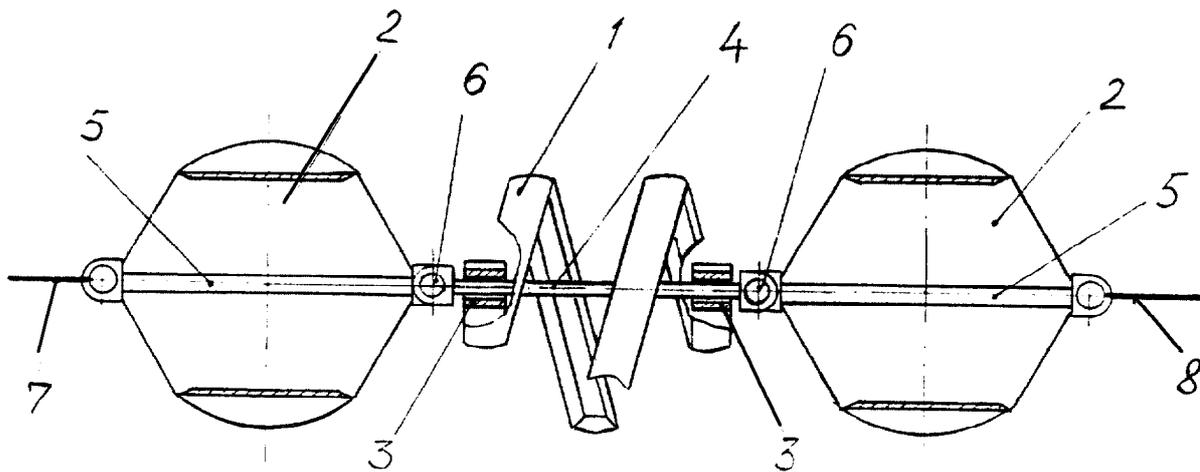
$\Delta$  - разность между внутренним диаметром трубопровода и диаметром центрирующего элемента, м,

причем скребковая проволока прикреплена к каждому центрирующему элементу.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что центрирующие элементы выполнены сферической формы.

RU  
12177  
U1

RU  
12177  
U1



RU 12177 U1

RU 12177 U1

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ПАРАФИНА

Полезная модель относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности, к устройствам для удаления отложений парафина с внутренней поверхности нефтесборных трубопроводов, например, выкидных манифольдных трубопроводов.

Известно устройство для очистки нефтесборных трубопроводов от парафина, представляющее собой торпеду, выполненную в форме шара или цилиндра, например, из резины, которая движется в трубопроводе под напором жидкости (см., например, С.Ф. Люшин и др. Борьба с отложениями при добыче нефти. М., Гостоптехиздат, 1961 г., с.112,113).

Торпеда, запущенная с одного конца трубопровода, передвигается внутри него за счет давления, создаваемого потоком жидкости, срезая при этом кромками парафин и проталкивая его вперед к приемной камере.

Однако при наличии в трубопроводе вмятин, заусенцев, а также на стыках трубопровода или при образовании перед торпедой пробки парафина, торпеда застревает в трубопроводе, после чего ее необходимо извлекать, что требует больших трудо- и материальных затрат по устранению аварийной ситуации.

Известное устройство вообще не работоспособно в трубопроводах, имеющих колена, достигающие 90°.

К тому же торпеда имеет большое фронтальное сечение, поэтому испытывает большое сопротивление при движении, а при малых скоростях потока жидкости (порядка нескольких см/с) технологический

процесс очистки трубопровода становится очень длительным (до нескольких суток).

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является устройство для очистки нефтесборных трубопроводов от парафина, включающее смонтированные на направляющей втулке подпружиненные режущие элементы в виде ножей и щетки. На одном конце втулки установлен подпружиненный клапан, соединенный с концом скребковой проволоки (см. например, авт. свид. №153890, кл. E 21 В 37/00, 37/02, опубл. в 1969 г.)

Поток жидкости увлекает устройство за собой, а поскольку ножи и щетки подпружинены, то они при движении плотно прижимаются к стенкам трубы, преодолевая вмятины и заусенцы; срезаемый парафин выносится вместе с потоком жидкости. В исходное положение устройство транспортируется при помощи лебедки. При натяжении проволоки клапан срабатывает, открывая отверстие для пропуска потока жидкости через направляющую втулку.

Недостатками известного устройства является недостаточная эффективность очистки и недостаточная эксплуатационная надежность при работе в трубопроводах сложного профиля, например, содержащего колена, достигающие до  $90^\circ$ , а также при большой запарафиненности трубопровода, при низкой скорости потока жидкости. Это объясняется, во-первых, тем, что из-за направляющей втулки устройство для очистки имеет жесткую конструкцию, поэтому оно может работать только на прямолинейных участках трубопровода, и вообще не приспособлено для очистки колен трубопроводов под углом до  $90^\circ$ . Во-вторых, не исключен обрыв скребковой проволоки при возврате устройства в исходное

положение, и, как следствие, - застревание устройства в трубопроводе, что требует проведения аварийных работ.

Целью полезной модели является повышение эффективности очистки и эксплуатационной надежности устройства в трубопроводах сложного профиля, содержащих прямоугольные колена, а также при низких скоростях потока жидкости.

Дополнительной целью является упрощение устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве для очистки нефтесборных трубопроводов от парафина, включающем установленный на центральной оси с возможностью поступательного перемещения режущий инструмент, связанный одним концом со скребковой проволокой, новым является то, что режущий инструмент выполнен в виде упругой спирально-конической пружины с двухсторонними режущими кромками и закреплен на центральной оси с возможностью поступательного и вращательного перемещения, при этом по обе стороны от режущего инструмента установлены закрепленные на центральных осях центрирующие элементы, оси которых соединены с осью режущего инструмента шарнирно, а длина каждой из осей определяется из выражения:

$$L \leq 2 \sqrt{2} R \Delta,$$

где:  $L$  - максимальная длина оси, м;

$R$  - минимальный радиус изгиба трубопровода, м;

$\Delta$  - разность между внутренним диаметром трубопровода и диаметром центрирующего элемента, м,

причем скребковая проволока прикреплена к каждому центрирующему элементу. Центрирующие элементы выполнены сферической формы.

Благодаря тому, что режущий инструмент выполнен в виде упругой спирально-конической пружины, закрепленной на центральной оси с

возможностью вращательного и поступательного перемещения, обеспечивается изменение диаметра режущего инструмента в зависимости от изменения нагрузки (от срезаемого парафина со стенок трубопровода, наличие препятствий - вмятин, заусенцев и т.п.), что позволяет режущему инструменту свободно перемещаться как поступательно, так и вращаться относительно оси, вследствие чего повышается качество очистки от парафина, исключается образование пробок парафина впереди движущегося режущего инструмента.

Благодаря тому, что оси режущего инструмента и центрирующих элементов соединены шарнирно, исключается жесткость конструкции, а выполнение при этом длины каждой из осей указанных элементов предложенной из выражения длины:  $L \leq 2 \sqrt{2} R \Delta$ , где:

$L$  - максимальная длина оси, м;  $R$  - минимальный радиус изгиба трубопровода, м;  $\Delta$  - разность между внутренним диаметром трубопровода и диаметром центрирующего элемента, м, позволяет пройти заявляемому устройству свободно по трубопроводу сложного профиля, например, при изгибах до  $90^\circ$ .

Центрирующие элементы выполняют функцию направляющих, а также защищают режущий инструмент от механических воздействий о неровности внутренней поверхности трубопроводов.

А благодаря тому, что скребковая проволока прикреплена к центрирующим элементам с обеих сторон, обеспечивается принудительное перемещение устройства для очистки внутри трубопровода как по потоку жидкости, так и против него. А выполнение кромок режущего инструмента двухсторонними, обеспечивает срезание парафина как при прямом, так и при обратном ходе устройства. Следовательно, исключается холостой ход устройства (как в прототипе), примерно в два раза сокращается время рабочего цикла очистки и эксплуатационные затраты. Кроме того

предотвращаются аварийные ситуации и большие затраты по извлечению устройства из трубопровода при обрыве скребковой проволоки, так как привод устройства двухсторонний.

Таким образом, предложенное конструктивное выполнение устройства для очистки обеспечивает эффективность очистки трубопровода заявляемым устройством и повышает его эксплуатационную надежность.

Полезная модель поясняется чертежом, на котором изображено заявляемое устройство, общий вид.

Устройство содержит режущий инструмент 1, связанный с расположенными по обе стороны от него центрирующими элементами 2. Режущий инструмент 1 выполнен из упругой металлической ленты и имеет вид упругой спирально-конической пружины с двухсторонними режущими кромками. Каждый конец пружины жестко закреплен во втулках 3, насаженных на центральную ось 4 с возможностью поступательного и вращательного перемещения. Каждый центрирующий элемент 2 установлен на центральной оси 5. Оси 5 посредством шаровых шарниров 6 соединены с осью 4 режущего инструмента 1,

Длина каждой из осей 4 и 5 выполнена равной величине, определяемой из выражения:  $L \leq 2 \sqrt{2} R \Delta$ , где:  $L$  - максимальная длина оси, м;  $R$  - минимальный радиус изгиба трубопровода, м;  $\Delta$  - разность между внутренним диаметром трубопровода и диаметром центрирующего элемента, м.

К каждому центрирующему элементу 2 со свободного конца прикреплена скребковая проволока 7 и 8.

Каждый центрирующий элемент 2 может быть выполнен сферической формы, и диаметр его выполнен соизмеримым с внутренним диаметром трубопровода.

Первоначальный монтаж устройства осуществляют следующим образом. В предварительно промытый нефтепровод известным способом с использованием пусковой и приемной буферных камер потоком жидкости проталкивается шаровая торпеда с закрепленным на ней концом скребкового провода. В зоне приемной буферной камеры, пропущенной через нефтепровод, конец скребкового провода 7 соединяется с лебедкой. После этого торпеду удаляют, а устройство с одного конца соединяют со свободным концом скребкового провода 7 и устанавливают в пусковую буферную камеру трубопровода при закрытых задвижках на манифольде и трубопроводе. К другой стороне устройства присоединяют скребковую проволоку 8 от другой лебедки, установленной в зоне пусковой буферной камеры.

По мере накопления отложения парафина работа предлагаемого устройства осуществляется следующим образом. Открывают задвижки и запускают лебедку. При этом движущееся устройство срезает парафин, а поток жидкости выносит его из нефтепровода. Режущий инструмент 1 при этом меняет свои поперечные размеры в зависимости от изменения нагрузки и совершает поступательное и вращательное перемещение по оси 4. Цикл очистки заканчивается при прохождении устройством всего трубопровода, после чего устройство перемещается в приемную буферную камеру. Следующий цикл очистки осуществляется в обратном направлении. При этом работает другая лебедка. По окончании цикла очистки устройство перепускается в пусковую буферную камеру.

В случае, если скорости потока малы, либо жидкость в трубопроводе находится без движения, перемещение устройства по трубопроводу в обоих направлениях осуществляется посредством принудительного перемещения лебедками за скребковую проволоку 7 и 8.

Таким образом, предлагаемое устройство для очистки трубопроводов от парафина обеспечивает высокое качество очистки, имеет высокую эксплуатационную надежность при работе в трубопроводах самого сложного профиля, например, при изгибах его до  $90^\circ$ , а также при самых низких скоростях потока жидкости в очищаемых трубопроводах.

Устройство несложное по конструкции и простое в эксплуатации.

Зав. сектором патентно-  
лицензионной работы  
ОАО "ПермНИПИнефть"



Т.А.Юшкина

12 мая 1999 г.

## РЕФЕРАТ

(11)

(19) Российская Федерация

(21)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕСБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ПАРАФИНА

(57) Цель: повышение эффективности очистки и эксплуатационной надежности в трубопроводах сложного профиля, содержащих прямоугольные колена, а также при низких скоростях потока жидкости. Сущность: Устройство содержит установленный на центральной оси с возможностью поступательного и вращательного перемещения режущий инструмент (РИ)1 в виде упругой спирально-конической пружины с двухсторонними режущими кромками, по обе стороны от РИ 1 установлены закрепленные на центральных осях центрирующие элементы (ЦЭ)2, оси которых соединены с осью РИ1 шарнирно. Длина каждой из осей определяется из выражения:  $L \leq 2 \sqrt{2} R \Delta$ , где: L - максимальная длина оси, м; R - минимальный радиус изгиба трубопровода, м;  $\Delta$  - разность между внутренним диаметром трубопровода и диаметром центрирующего элемента, м. К каждому ЦЭ прикреплена скребковая проволока.

Составитель

Л.И.Локшин

Устройство для очистки  
нефтяных трубопроводов  
от парафина

