



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003137008/03, 22.05.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.05.2002(30) Конвенционный приоритет:
24.05.2001 (пп.1-10) EP 01304604.0

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2005

(45) Опубликовано: 27.08.2007 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 01/04520 A1, 18.01.2001. US 4629221
A, 16.12.1986. FR 2761450 A1, 02.10.1998. RU
2123571 C1, 20.12.1998. US 4648627 A,
10.03.1987. US 4429904 A, 07.02.1984.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
24.12.2003(86) Заявка РСТ:
EP 02/05602 (22.05.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 02/095181 (28.11.2002)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спаская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

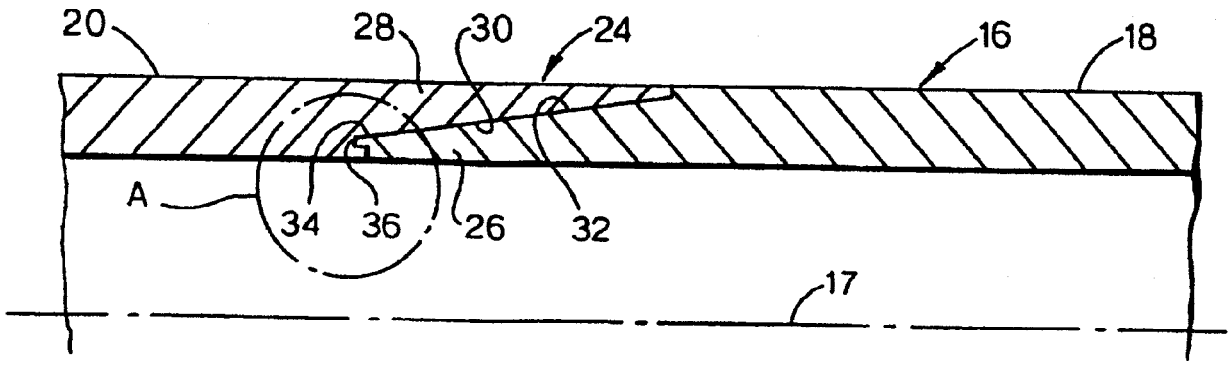
(72) Автор(ы):
ЛОХБЕК Вильгельмус Христианус Мария (NL),
МАРКЕТЦ Франц (NL),
НЕЙВЕЛЬД Эрик Марко (NL),
ВЮББЕН Антониус Леонардус Мария (NL)(73) Патентообладатель(и):
ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ МААТСХАППИЙ
Б.В. (NL)

(54) СПОСОБ РАДИАЛЬНОГО РАСТЯЖЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЯ ДЛЯ ТРУБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может
быть применено в бурении скважин для
расширения колонны труб, например обсадных.
Обеспечивает исключение деформации
соединителя труб при прохождении через него
расширителя. Способ заключается в радиальном
растяжении соединителя двух труб. Соединитель
включает ниппельный элемент, имеющий концевой

участок вблизи открытого конца ниппельного
элемента, и муфтовый элемент. Ниппельный и
муфтовый элементы имеют взаимодействующее
опорное средство. Ниппельный элемент
поддерживают с возможностью предотвращения
направленного радиально внутрь перемещения его
концевого участка во время и после радиального
растяжения соединителя. 9 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 2

RU 2305169 C2

RU 2305169 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2003137008/03, 22.05.2002**(24) Effective date for property rights: **22.05.2002**(30) Priority:
24.05.2001 (cl.1-10) EP 01304604.0(43) Application published: **27.05.2005**(45) Date of publication: **27.08.2007 Bull. 24**(85) Commencement of national phase: **24.12.2003**(86) PCT application:
EP 02/05602 (22.05.2002)(87) PCT publication:
WO 02/095181 (28.11.2002)

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu**

(72) Inventor(s):
**LOKhBEK Vil'khel'mus Khristianus Marija (NL),
MARKETT's Frants (NL),
NEJVEL'D Ehrik Marko (NL),
VJuBBEN Antonius Leonardus Marija (NL)**

(73) Proprietor(s):
**ShELL INTERNEhShNL RISERCh MAATSKhAPPIJ
B.V. (NL)**

(54) **METHOD FOR RADIAL REAMING OF PIPE CONNECTOR**

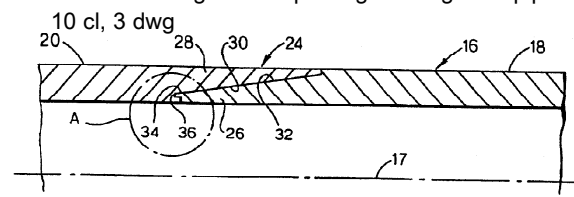
(57) Abstract:

FIELD: mining, particularly for well drilling, for instance for pipe string, namely casing pipe, reaming.

SUBSTANCE: method involves expanding pipe connector adapted to connect two pipes in radial direction. Pipe connector comprises nipple member having end part located at opened end thereof and clutch member. Nipple and clutch members have cooperating support means. Nipple member is fixed to prevent inward end part displacement in radial

direction during and after connector reaming.

EFFECT: elimination of pipe connector deformation during reamer passage through the pipes.



ФИГ. 2

Настоящее изобретение касается способа радиального растяжения соединителя для присоединения первой трубы ко второй трубе, включающего ниппельный элемент, проходящий в замковый муфтовый элемент. Радиально растягиваемые трубчатые элементы можно использовать в различных применениях, например в применениях для

5 стволов скважин, с помощью которых из земной формации добывают углеводородную текучую среду. Например, трубчатую обсадную трубу ствола скважины пытались расширять для обеспечения получения больших диаметров нисходящего ствола скважины по сравнению с обычным сооружением ствола скважины, в котором расположено множество обсадных труб. В этом случае в процессе бурения, посредством которого для

10 каждого вновь пробуренного интервала через предварительно пробуренный и обсаженный интервал (интервалы) опускают новую обсадную трубу, новая обсадная труба обязательно должна иметь внешний диаметр меньше, чем внутренний диаметр предварительно установленной обсадной трубы (обсадных труб). Этот процесс усовершенствовали с помощью радиального растяжения новой обсадной трубы после того, как ее опустили через

15 установленную прежде обсадную трубу (обсадные трубы), благодаря чему новая обсадная труба пластично деформировалась. Растягиваемая обсадная труба позволяет проходить через нее буровому долоту большего диаметра, чтобы ствол скважины можно было бурить дальше с большим диаметром, чем в обычной ситуации. Затем через предварительно установленную и растянутую обсадную трубу опускают дополнительную обсадную трубу и

20 после этого растягивают и т.д.

Концевой участок растягиваемого трубчатого элемента, типа концевого участка ниппельного элемента соединителя, имеет тенденцию осевого укорачивания из-за наложенного периферического механического напряжения в стенке ниппельного элемента. Наложённое периферическое механическое напряжение на внутренней поверхности

25 больше, чем наложенное периферическое механическое напряжение на внешней поверхности. Это можно понять, полагая, что периферическое механическое напряжение на внутренней поверхности составляет $\Delta D/D_i$, а периферическое механическое напряжение на внешней поверхности составляет $\Delta D/D_o$, и что D_i меньше, чем D_o . Здесь D_i - внутренний диаметр ниппельного элемента. D_o - внешний диаметр ниппельного элемента, а ΔD -

30 приращение диаметра вследствие процесса растяжения. Поскольку периферическое механическое напряжение на внутренней поверхности больше, чем периферическое механическое напряжение на внешней поверхности, тенденция к укорачиванию на внутренней поверхности больше, чем на внешней поверхности, что приводит к тенденции ниппельного элемента изгибаться радиально внутрь. В местоположениях, отдаленных от

35 конца ниппельного элемента, направленное радиально внутрь изгибание не происходит ввиду геометрических ограничений. Однако концевой участок ниппельного элемента действительно радиально изгибается внутрь, если не предпринять никакие корректирующие меры. Конечно, концевой участок замкового муфтового элемента также имеет тенденцию изгибаться радиально внутрь. Однако направленное внутрь изгибание

40 концевого участка замкового муфтового элемента вызывает меньше проблем, чем направленное внутрь изгибание ниппельного элемента, поскольку последнее явление вызывает высадку внутрь трубчатого элемента. Поэтому следует понимать, что такое направленное радиально внутрь изгибание ниппельного элемента является недостатком во многих применениях растягиваемых труб.

Известен способ радиального растяжения соединителя для присоединения первой трубы ко второй трубе. Соединитель включает ниппельный элемент, имеющий концевой участок вблизи открытого конца ниппельного элемента, проходящего в замковый муфтовый элемент, при этом ниппельный и муфтовый элементы имеют взаимодействующее опорное

45 средство, приспособленное для поддержания ниппельного элемента с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевого участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента. Способ содержит радиальное растяжение соединителя и поддержание ниппельного элемента с

50 возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевого

участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента (см., например, публикацию WO 01/04520 от 18.01.2001).

При осуществлении данного способа присутствует риск повреждения конца ниппельного элемента и/или повреждения конца муфтового элемента при прохождении расширяющего конуса по соединителю и перемещении конца ниппельного элемента назад к концу муфтового повреждения.

Целью настоящего изобретения является создание способа радиального растяжения трубчатого соединителя, который исключает возможность повреждения конца ниппельного элемента и/или конца муфтового элемента при прохождении расширяющего конуса по соединителю и перемещении конца ниппельного элемента назад к концу муфтового повреждения.

В соответствии с изобретением, создан способ радиального растяжения соединителя для присоединения первой трубы ко второй трубе, при этом соединитель включает ниппельный элемент, имеющий концевой участок вблизи открытого конца ниппельного элемента, проходящего в замковый муфтовый элемент, ниппельный и муфтовый элементы имеют взаимодействующее опорное средство, приспособленное для поддержания ниппельного элемента с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевой участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента, причем способ содержит радиальное растяжение соединителя и поддержание ниппельного элемента с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевой участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента. Согласно изобретению ниппельный элемент поддерживают с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения его концевой участка во время и после радиального растяжения соединителя.

Поскольку в вышеописанном способе предотвращается направленное внутрь изгибание ниппельного элемента во время и после процесса растяжения, ниппельный элемент остается упругодеформированным и поэтому по-прежнему имеет тенденцию направленного внутрь изгиба. Для предотвращения такого направленного внутрь изгиба ниппельного элемента, получающегося в результате осевого смещения ниппельного элемента относительно муфтового элемента, предпочтительно, чтобы опорное средство включало, по меньшей мере, одну опорную поверхность, проходящую по существу в осевом направлении соединителя, причем каждая опорная поверхность выполнена на одном из ниппельного или муфтового элементов. Таким образом достигают того, что осевая опорная поверхность предотвращает направленное внутрь изгибание независимо от осевого положения ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента.

Опорную поверхность можно образовать с помощью выемки, выполненной на одном из ниппельном или муфтовом элементе, при этом другой из элементов проходит в выемку.

В способе можно использовать опорное средство, включающее первую опорную поверхность, выполненную на ниппельном элементе, и вторую опорную поверхность, выполненную на муфтовом элементе, при этом первая опорная поверхность поддерживается второй опорной поверхностью.

Для достижения плотного соединения "металл-металл" между ниппельным и муфтовым элементами первую и вторую опорные поверхности можно прижимать друг к другу в результате радиального растяжения соединителя.

Выемку можно образовать в муфтовом элементе, и ниппельный элемент может проходить в выемку.

Выемка может представлять собой кольцеобразное углубление, выполненное в проходящей в радиальном направлении поверхности муфтового элемента.

В способе можно использовать опорное средство, содержащее слой связующего вещества, расположенный между ниппельным элементом и муфтовым элементом для приклеивания этих элементов друг к другу.

Соединитель может быть частью радиально растягиваемого трубчатого элемента,

проходящего в ствол скважины, или частью радиально растягиваемой обсадной трубы ствола скважины.

Далее изобретение будет описано более подробно и посредством примера со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых изображено следующее:

5 фиг.1 схематично изображает продольный разрез известного радиально растягиваемого трубчатого элемента;

фиг.2 схематично изображает продольный разрез радиально растягиваемого трубчатого элемента согласно настоящему изобретению;

фиг.3 схематично изображает деталь А фиг.2.

10 На фиг.1 изображен трубчатый элемент 1, имеющий продольную ось 2, после того, как трубчатый элемент был упруго и пластично деформирован посредством растяжения в радиальном направлении. Элемент 1 имеет концевой участок 3 с точкой 4 на его внутренней поверхности и точкой 6 на его внешней поверхности, причем точки 4, 6
15 расположены в осевой позиции Z. Точка 4 расположена на внутреннем диаметре 8, а точка 6 расположена на внешнем диаметре 10 концевой участка 3. При игнорировании какого-либо приращения толщины стенки трубчатого элемента 1 вследствие процесса растяжения значение величины внутреннего диаметра 8 составляет $D_i + \Delta D$, а значение величины внешнего диаметра 10 составляет $D_o + \Delta D$, где

D_i - внутренний диаметр трубчатого элемента до растяжения;

20 D_o - внешний диаметр трубчатого элемента до растяжения;

ΔD - приращение внутреннего и внешнего диаметра трубчатого элемента вследствие процесса растяжения.

Процесс радиального растяжения вызывает положительное периферическое механическое напряжение (также упоминаемое как окружная деформация) в материале
25 стенки трубчатого элемента 1. Поскольку объем материала стенки остается по существу постоянным в течение процесса деформации, это ведет к отрицательному механическому напряжению в материале стенки в радиальном и/или осевом направлении.

Периферическое механическое напряжение в точке 4 вследствие процесса растяжения
30 составляет $\Delta D/D_i$, а периферическое механическое напряжение в точке 6 вследствие процесса растяжения составляет $\Delta D/D_o$. Поскольку D_o больше D_i , это приводит к тому, что периферическое механическое напряжение в точке 4 больше, чем периферическое механическое напряжение в точке 6. Поэтому материал стенки будет подвергаться
35 большему отрицательному механическому напряжению в радиальном и/или осевом направлении на внутренней поверхности, чем на внешней поверхности. Большее отрицательное осевое механическое напряжение на внутренней поверхности побуждает стенку концевой участка 3 сгибаться радиально внутрь, как схематично показано на
40 фиг.1. В местоположениях, отдаленных от концевой участка 3, стенка трубчатого элемента 1 не сгибается радиально внутрь ввиду геометрических ограничений трубчатого элемента 1. В этих местоположениях большее периферическое механическое напряжение на внутренней поверхности компенсируют большим отрицательным радиальным механическим напряжением на внутренней поверхности, чем на внешней поверхности.

На фиг.2 и 3 показана труба 16, имеющая продольную ось 17 и образованная из первого
45 трубчатого элемента 18 и второго трубчатого элемента 20. Трубчатые элементы 18, 20 соединяют друг с другом с помощью соединителя 24, включающего ниппельный элемент 26, являющийся концевым участком первого трубчатого элемента 18, и замковый муфтовый элемент 28, являющийся концевым участком второго трубчатого элемента 20. Элементы 26, 28 имеют соответствующие суженные контактные поверхности 30, 32. Ниппельный элемент 26 имеет носовую секцию 34, которая проходит в выемку,
50 выполненную в муфтовом элементе 28, причем выемка является кольцеобразным углублением 36, выполненным в проходящей в радиальном направлении поверхности 38 муфтового элемента 28. Благодаря такому устройству ниппельный элемент 26 замыкают относительно муфтового элемента 28, предотвращая радиальное смещение элемента 26 а относительно элемента 28.

Во время нормального действия трубу 16 радиально растягивают, например, посредством вытягивания или закачивания труборасширителя через трубу 16. Как пояснялось со ссылкой на фиг.1, ниппельный элемент 26, являющийся концевым участком трубчатого элемента 18, и муфтовый элемент 28, являющийся концевым участком

5 трубчатого элемента 20, будут стремиться изгибаться радиально внутрь вследствие процесса растяжения. Однако направленное радиально внутрь изгибание ниппельного элемента 26 предотвращают благодаря носовой секции 34 ниппельного элемента 26, запираемой в кольцеобразном углублении 36 муфтового элемента 28. Таким образом, ниппельный элемент 26 остается заподлицо с внутренней поверхностью трубы 16.

10 Кроме того, между носовой секцией 34 и стенкой углубления 36 получают плотное соединение "металл-металл", поскольку тенденция ниппельного элемента 26 сгибаться радиально внутрь крепко придавливает носовую секцию 34 к стенке углубления 36.

Помимо этого, между соответствующими контактными поверхностями 30, 32 можно получить второе плотное соединение "металл-металл" из-за тенденции ниппельного

15 элемента 26 сгибаться радиально внутрь и действия кольцеобразного углубления 36 с целью предотвращения такого направленного радиально внутрь изгибания.

Также между соответствующими контактными поверхностями 30, 32 близко к тонкому концу муфтового элемента 28 получают третье плотное соединение "металл-металл" благодаря тенденции элемента муфтового элемента 28 сгибаться радиально внутрь и

20 действию ниппельного элемента 26, предотвращающему такое направленное радиально внутрь изгибание.

Для усиления прочности крепления соединителя 24 и дополнительного уменьшения тенденции ниппельного элемента 26 сгибаться радиально внутрь между ниппельным элементом 26 и муфтовым элементом 28 можно применить слой связующего вещества

25 (например, вещества, основанного на эпоксидном клее), чтобы приклеить элементы штифта и замковой муфты друг к другу.

Растягиваемой трубой может быть труба, проходящая в ствол скважины для добычи углеводородной текучей среды, например обсадная труба ствола скважины или эксплуатационная насосно-компрессорная колонна.

30

Формула изобретения

1. Способ радиального растяжения соединителя для присоединения первой трубы ко второй трубе, включающего ниппельный элемент, имеющий концевой участок вблизи открытого конца ниппельного элемента, проходящего в замковый муфтовый элемент,

35 ниппельный и муфтовый элементы имеют взаимодействующее опорное средство, приспособленное для поддерживания ниппельного элемента с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевого участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента, причем способ содержит радиальное растяжение соединителя посредством перемещения расширителя

40 через соединитель и поддерживание ниппельного элемента с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения концевого участка ниппельного элемента относительно замкового муфтового элемента, отличающийся тем, что ниппельный элемент поддерживают с возможностью предотвращения направленного радиально внутрь перемещения его концевого участка во время и после радиального

45 растяжения соединителя.

2. Способ по п.1, в котором используют опорное средство, включающее, по меньшей мере, одну опорную поверхность, проходящую, по существу, в осевом направлении соединителя и расположенную на ниппельном или муфтовом элементе.

3. Способ по п.2, в котором опорная поверхность образована с помощью выемки, выполненной в одном из элементов - ниппельном или муфтовом, и другой элемент -

50 ниппельный или муфтовый, проходит в выемку.

4. Способ по п.2 или 3, в котором используют опорное средство, включающее первую опорную поверхность, выполненную на ниппельном элементе, и вторую опорную

поверхность, выполненную на муфтовом элементе, причем первая опорная поверхность поддерживается второй опорной поверхностью.

5. Способ по п.4, в котором первую и вторую опорные поверхности прижимают друг к другу вследствие радиального растяжения соединителя.

5 6. Способ по п.3 или 5, в котором выемка образована в муфтовом элементе, и ниппельный элемент проходит в выемку.

7. Способ по п.6, в котором выемка образована в виде кольцеобразного углубления, выполненного в проходящей в радиальном направлении поверхности муфтового элемента.

10 8. Способ по любому из пп.1-3, 5, 7, в котором используют опорное средство, содержащее слой связующего вещества, расположенный между ниппельным элементом и муфтовым элементом для приклеивания этих элементов друг к другу.

9. Способ по любому из пп.1-3, 5, 7, в котором соединитель является частью радиально растягиваемого трубчатого элемента, проходящего в ствол скважины.

15 10. Способ по п.9, в котором соединитель является частью радиально растягиваемой обсадной трубы ствола скважины.

20

25

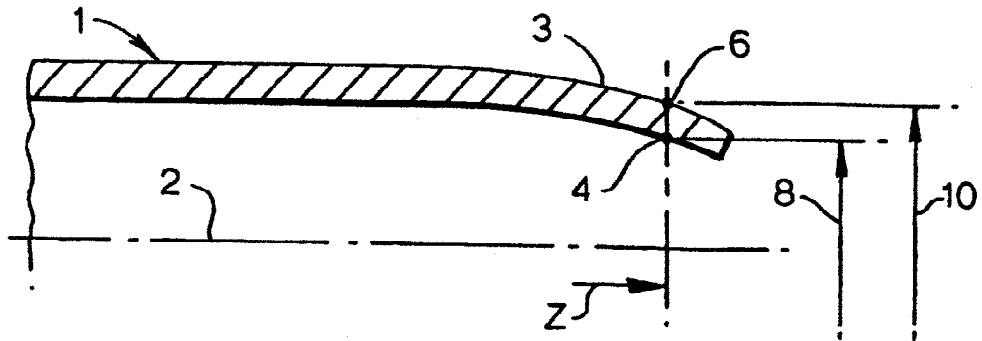
30

35

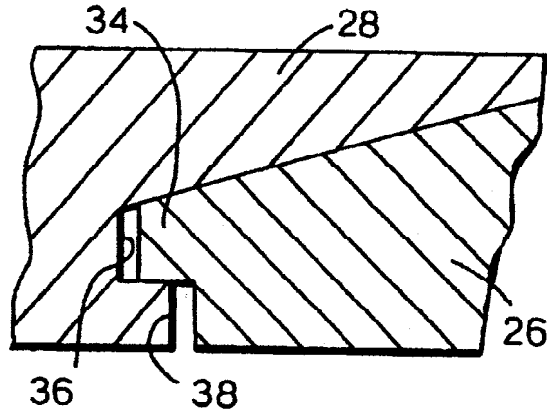
40

45

50



ФИГ. 1



ФИГ. 3