



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1540661** **A3**

(51)5 E 21 B 17/042, G 01 B 7/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

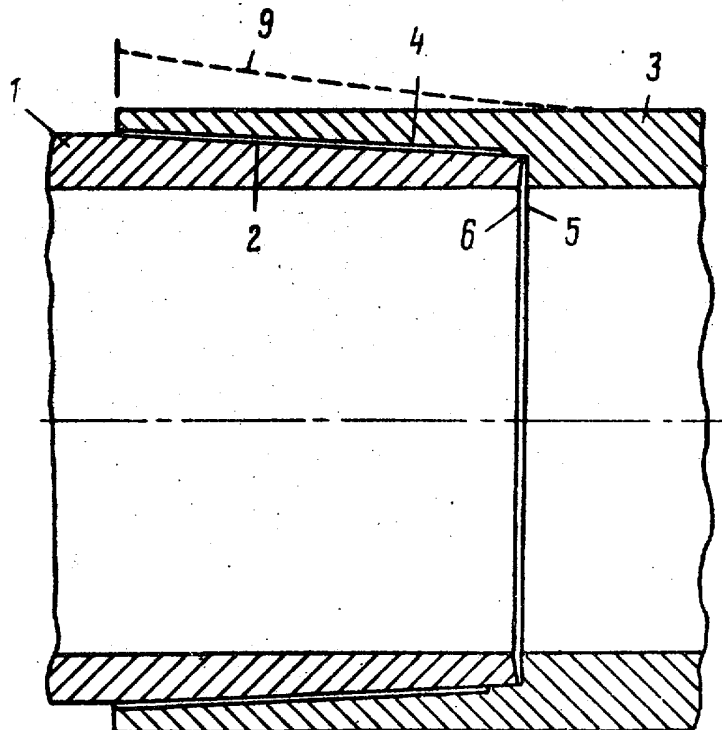
ВСЕОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

1

- (21) 3964115/25-28
(22) 08.10.85
(31) 8415403
(32) 08.10.84
(33) FR
(46) 30.01.90. Бюл. № 4
(71) Валлурек (FR)
(72) Дидье Рене, Марсель Грар
и Эрве Ив-Мари Огюст Салкин (FR)
(53) 621.643 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 974016, кл. F 16 L 19/02, 1980.
Авторское свидетельство СССР
№ 530653, кл. E 21 B 17/042, 1972.

2

- (54) СПОСОБ ЗАВИНЧИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБ
(57) Изобретение относится к техноло-
гическим процессам сборки стальных
труб, имеющих ограничительные упоры.
Цель изобретения - повышение эффек-
тивности затяжки. Резьбовое соедине-
ние для стальных труб включает охва-
тываемый элемент 1 с наружной резь-
бой 2 и охватывающий элемент 3 с
внутренней резьбой 4, имеющей по край-
ней мере один ограничительный упор 5
для взаимодействия с ответным огра-
ничительным упором 6 охватываемого



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1540661** **A3**

элемента 1. Перед завинчиванием труб на наружную поверхность охватывающего элемента 3 на расстоянии 5-20 мм от плоскости ограничительного упора в направлении противоположном ее резьбовому концу, закрепляют датчик напряжений, ориентированный вдоль образующей охватывающего элемента 3. Затем производят завинчивание труб при одновременном контроле степени деформации охватывающего элемента 3 на уровне датчика и по достижении требуемой степени деформации затяжку прекращают. В начальный период за-

винчивания до соприкосновения ограничительных упоров 5 и 6 охватывающего 3 и охватываемого 1 элементов наружная поверхность охватывающего элемента 3 испытывает вдоль образующей напряжения сжатия. При взаимодействии упоров 5 и 6 наружная поверхность охватывающего элемента 3 на уровне датчика напряжений испытывает напряжение растяжения. В качестве контролируемого параметра может быть использована алгебраическая сумма сигналов от момента затяжки и степени деформации. 1 з.п. ф-лы, 7 ил.

Изобретение относится к технологическим процессам обработки стальных труб, имеющих ограничительные упоры, и может быть использовано в различных отраслях промышленности.

Цель изобретения - повышение эффективности затяжки за счет идентичности характеристик.

На фиг.1 изображено трубное соединение, содержащее конические резьбы и ограничительные упоры, расположенные внутри охватывающего элемента и на торце охватываемого элемента перед их взаимодействием, разрез; на фиг.2 - то же, когда трубное соединение полностью затянуто; на фиг.3 - устройство, прижимающее датчик напряжений к трубе; на фиг.4 - устройство, прижимающее датчик напряжений к охватываемому элементу, разрез; на фиг.5 - теоретическое изменение продольных деформаций охватывающего элемента соединения, изображенного на фиг.1.2; на фиг.6 - теоретическое изменение продольных деформаций охватывающего элемента соединениям имеющего цилиндрические резьбы и ограничительные упоры; на фиг.7 - действительные кривые момента сил и деформации наружной поверхности охватывающего элемента.

Способ завинчивания резьбовых соединений для стальных труб реализуется следующим образом.

Стальные трубы, включающие охватываемый элемент 1 с наружной резьбой 2 и охватывающий элемент 3 с внутренней резьбой 4, ответной наружной резьбе 2 и имеющей по крайней мере

20 один ограничительный упор 5 для взаимодействия с охватываемым ограничительным упором 6 охватываемого элемента 1, завинчиваются средствами затяжки резьбового соединения до требуемого значения контролируемого параметра.

30 Перед завинчиванием труб на наружную поверхность охватывающего элемента 3 на расстоянии $D = 5-20$ мм от плоскости ограничительного упора 5 в направлении, противоположном резьбовому концу 4, закрепляют датчик 7 напряжений при помощи крепежного устройства 8. Датчик 7 напряжений ориентирован таким образом, чтобы измерять продольные деформации вдоль образующей охватывающего элемента 3. В качестве контролируемого параметра измеряют или продольную деформацию растяжения, или продольную деформацию сжатия охватывающего элемента 3 на уровне датчика 7 напряжений, или алгебраическую сумму электрических сигналов, представляющих собой, с одной стороны, приложенный момент, а с другой стороны - продольную деформацию охватывающего элемента 3 по образующей на уровне того же датчика 7 напряжений.

50 После достижения требуемого момента затяжки, характеризующегося алгебраической суммой электрических сигналов, соответствующих приложенному моменту и продольной деформации охватываемого элемента 3 соответственно, дополнительно к трубам прикладывают заданный момент или дополнительно свинчивают трубы на заданный угол пово-

рота. В процессе завинчивания труб средствами затяжки вследствие того, что охватываемый элемент 1 на участке резьбы 2 имеет диаметр, больший внутреннего диаметра внутренней резьбы 4 охватываемого элемента 3, по мере завинчивания охватываемого элемента 1 в охватывающий элемент 3 (до тех пор, пока поверхности ограничительных упоров 5 и 6 не придут в соприкосновение) происходит увеличение диаметра охватываемого элемента 3, что изображено на фиг.1 пунктирной линией 9. Деформация (т.е. увеличение диаметра охватываемого элемента 3) распространяется за плоскость ограничительного упора 5. Деформация охватываемого элемента 3 выражается в продольном сжатии и поперечном растяжении его наружной поверхности вдоль его образующей и в перпендикулярном ему направлении соответственно.

При окончательном завинчивании труб с требуемым моментом затяжки ограничительные упоры 5 и 6 охватываемого 3 и охватываемого 1 элементов взаимодействуют друг с другом, при этом происходит дальнейшая деформация наружной поверхности охватываемого элемента 3, которая изображена на фиг.2. пунктирными линиями 10, 10а. При этом кривая, изображенная пунктирной линией 10, характеризующая деформацию охватываемого элемента 3 от плоскости его упора 5 до торца, имеет такой же вид, как и на фиг.1, а изменение деформации от плоскости упора 5 вдоль образующей охватываемого элемента 3 в направлении, противоположном от его торца, характеризующаяся кривой 10а, имеет вид выпуклости, которая обуславливается тем, что ограничительный упор 6 охватываемого элемента 1 взаимодействует с ограничительным упором 5 охватываемого элемента 3 и перемещает последний в направлении стрелки F. На участке выпуклости кривой 10а поверхность охватываемого элемента 3 испытывает как продольное, так и поперечное растяжение.

Теоретическое изменение деформаций на образующей охватываемого элемента 1 характеризуется кривой 11 (фиг.5), где на оси абсцисс отклады-

вается угол поворота между охватываемым и охватывающим элементами 1,3, а по оси ординат - величина продольных деформаций наружной поверхности охватываемого элемента 3 во время затяжки. Кривая 11 имеет нисходящую ветвь на участке I, соответствующую переходу, во время которого охватывающий элемент 3 наворачивается на охватываемый элемент 1 до начала контакта их ограничительных упоров 5 и 6 соответственно. При этом наружная поверхность охватываемого элемента 3 испытывает продольное сжатие, а вторая ветвь на участке II соответствует периоду, который следует при взаимодействии ограничительных упоров 5 и 6 охватываемого 3 и охватываемого 1 элементов соответственно и отражает напряжения растяжения наружной поверхности охватываемого элемента 3 вдоль его образующей.

Теоретическое изменение деформаций на образующей охватываемого элемента 1 соединения, имеющего цилиндрическую резьбу и ограничительные упоры, характеризуется кривой 12, из которой видно, что при завинчивании труб до соприкосновения их ограничительных упоров (участок I) наружная поверхность охватываемого элемента 3 не испытывает деформации вследствие отсутствия сил растяжения в резьбе и на следующем участке II кривой, характеризующей завинчивание при взаимодействии ограничительных упоров, измененное напряжение растяжения поверхности охватываемого элемента 3 такое же, как и для случая завинчивания конических резьбовых соединений на участке II кривой 11.

При одновременном измерении деформаций наружной поверхности охватываемого элемента реального соединения и момента затяжки изменение степени деформации представлено на фиг.7.

По оси абсцисс X откладывается относительный поворот охватываемого и охватываемого элементов, выраженный в градусах, а на оси ординат - с одной стороны, приложенный момент затяжки, с другой стороны - величина продольных деформаций L в направлении образующих на наружной поверхности охватываемого элемента. Эта кри-

вая соответствует завинчиванию стандартного соединения трубы 3,5 дюйма, 9,20 фунтов на фунт, выполненного из стали 80 VC13. Датчик 7 напряжений расположен в 7 мм от плоскости ограничительного упора с другой стороны резьбы.

Момент затяжки, характеризующийся кривой 13, увеличивается слегка, затем больше (приблизительно до 100 т/кг), когда уплотняющие поверхности, а затем ограничительные упоры входят в соприкосновение (угол поворота 270°), достигая величины 425 мкг.

В течение периода медленного и незначительного увеличения момента затяжки наружная поверхность охватываемого элемента 1 испытывает сжатие, которое соответствует участку I кривой 11 на фиг.5, затем резкое растяжение, увеличивающееся одновременно с моментом затяжки, которое соответствует участку II кривой 11 на фиг.5.

На кривой 14 колебания деформаций сжатия объясняются допусками на обработку резьбы. Деформация сжатия достигает минимальной величины в момент, когда уплотняющие поверхности и затем ограничительные упоры 5 и 6 доходят до соприкосновения (около 260°), а затем максимальная деформация растяжения достигает величины +780°.

Из графика видно, что при прекращении завинчивания соединения при величине растяжения +780° обеспечивается приложение правильного момента затяжки соединения с момента, когда ограничительные упоры 5 и 6 пришли в соприкосновение.

Можно, например, использовать момент, когда алгебраическая сумма электрических сигналов, представляющих собой, с одной стороны, моменты затяжки и, с другой стороны, продольную деформацию охватываемого элемента 3, превышает незначительно заданную величину, которая соответствует сближению ограничительных упоров 5 и 6, чтобы приложить данный дополнительный момент затяжки или заданный поворот.

Таким образом, убедившись, что минимальное значение сжатия меньше

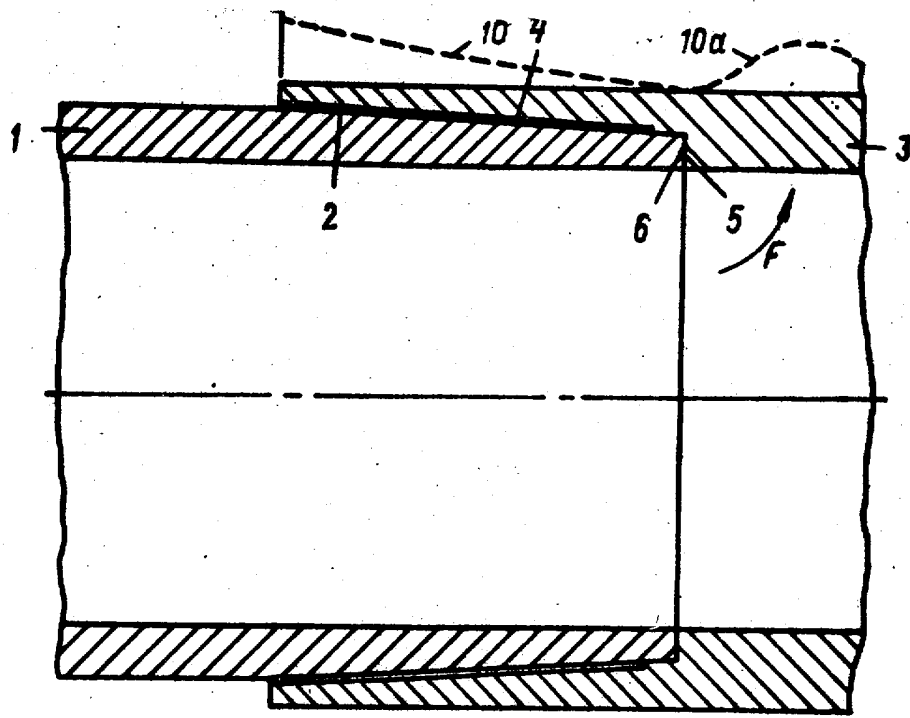
заданного (например, -200°), можно быть уверенным, что сила заворачивания на уровне резьбы не была чрезмерной.

5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

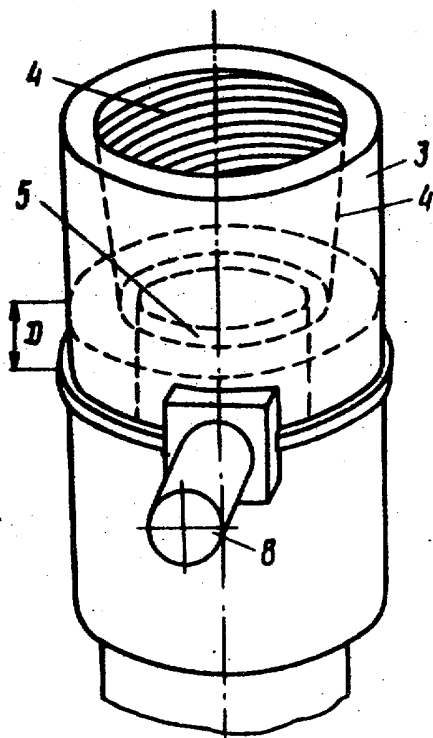
1. Способ завинчивания резьбовых соединений для стальных труб, предназначенных для нефтяной промышленности и включающих охватываемый элемент с наружной резьбой и охватывающий элемент с внутренней резьбой, имеющей по крайней мере один ограничительный упор внутри охватываемого элемента для взаимодействия с ответным ему упором охватываемого элемента, заключающийся в завинчивании труб средствами затяжки резьбового элемента соединения до требуемого значения контролируемого параметра и окончания затяжки, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения эффективности затяжки за счет идентичности характеристик, в качестве контролируемого параметра измеряют или растяжение поверхности охватываемого элемента по образующей на уровне датчика, установленного и закрепленного перед затяжкой на наружной поверхности охватываемого элемента на расстоянии 5-20 мм от плоскости ограничительного упора в направлении, противоположном резьбовому концу, или продольную деформацию сжатия охватываемого элемента по образующей на уровне того же датчика, или алгебраическую сумму электрических сигналов, представляющих собой, с одной стороны, приложенный момент, а с другой - продольную деформацию охватываемого элемента по образующей на уровне того же датчика.

2. Способ по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что после достижения требуемого момента затяжки, характеризующегося алгебраической суммой электрических сигналов, соответствующих приложенному моменту и продольной деформации охватываемого элемента соответственно, дополнительно к трубам прикладывают заданный момент или дополнительно свинчивают трубы на заданный угол поворота.

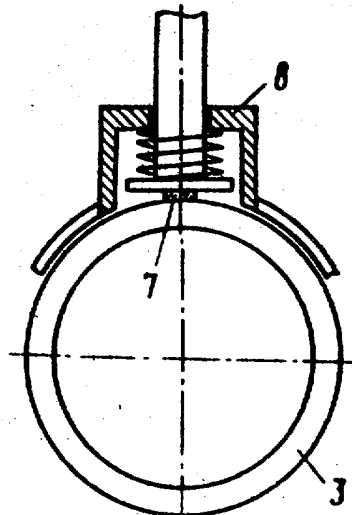
1540661



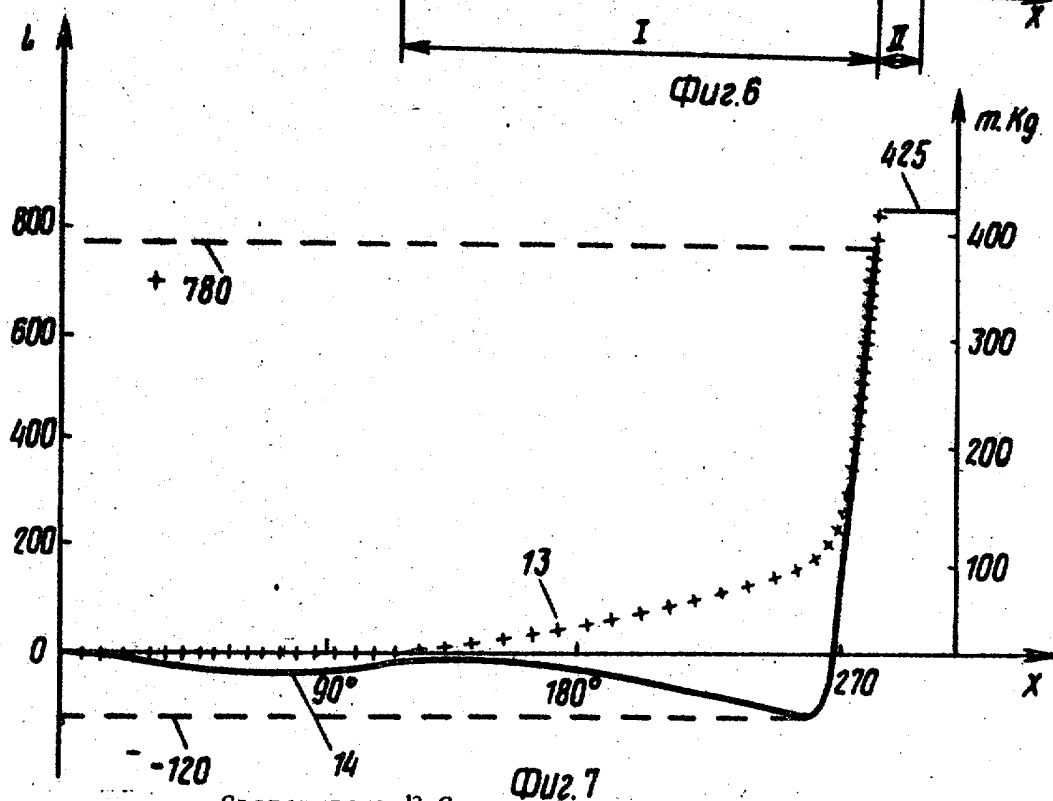
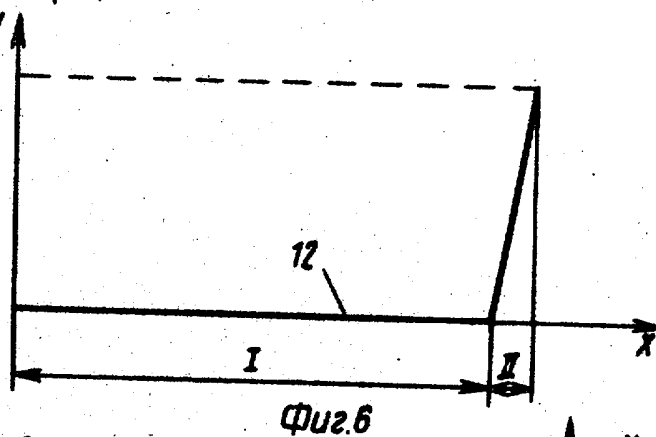
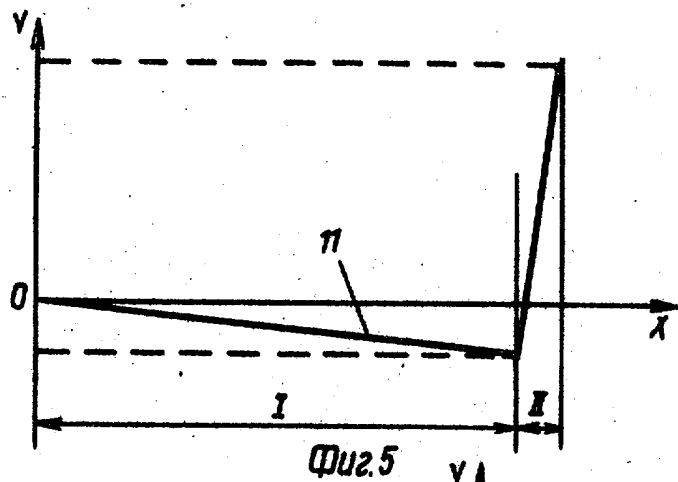
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Составитель Ю.Сергеев

Редактор М.Циткина Техред М.Дидык

Корректор М.Кучерявая

Заказ 234

Тираж 471

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101