



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 3/08 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019130134, 24.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.09.2019

Дата регистрации:
14.01.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 24.09.2019

(45) Опубликовано: 14.01.2020 Бюл. № 2

Адрес для переписки:
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, КузГТУ,
Научно-инновационное управление

(72) Автор(ы):

Буялич Геннадий Данилович (RU),
Бяков Максим Анатольевич (RU),
Буялич Константин Геннадьевич (RU),
Хуснутдинов Михаил Константинович (RU),
Ананьев Кирилл Алексеевич (RU),
Увакин Станислав Викторович (RU),
Умрихина Веста Юрьевна (RU),
Анучин Александр Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кузбасский государственный
технический университет имени Т.Ф.
Горбачева" (КузГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 263238 A1, 07.02.1970. SU 327395
A1, 26.01.1972. SU 173016 A1, 07.07.1965. US
5060521 A1, 29.10.1991.

(54) СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ГИДРОЦИЛИНДРА ПОД НАГРУЗКОЙ

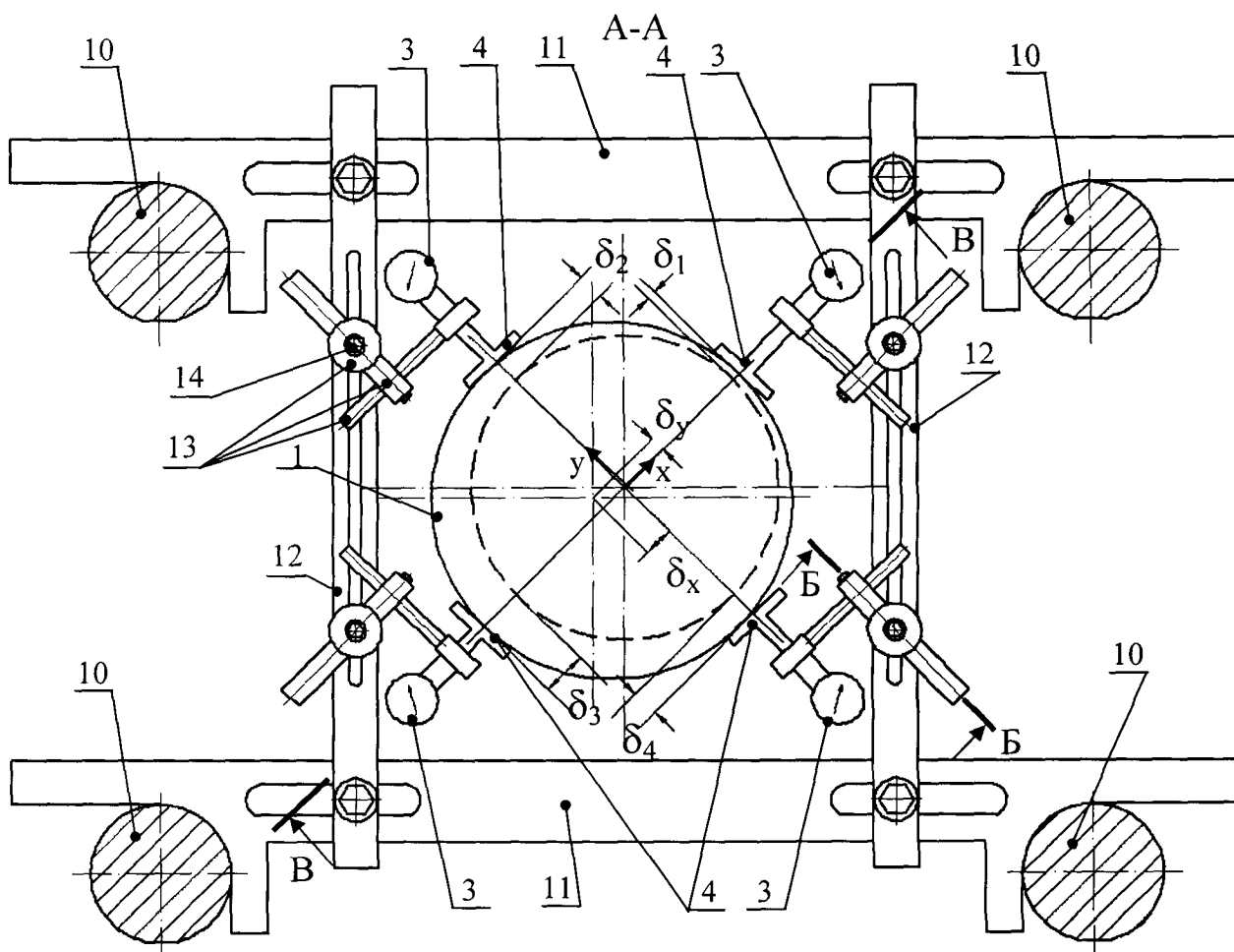
(57) Реферат:

Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой может быть использован, преимущественно, для оценки деформаций гидростоек шахтной крепи, имеющих шарнирные опоры их концов, с целью определения эффективности их конструкции и/или наличия необходимых зазоров для работы уплотнений поршня и цилиндра в условиях нагрузок, приближенных к условиям применения. Упрощается определение деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, происходит расширение функциональных возможностей, путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра с возможностью обеспечения свободных от гидравлической арматуры мест измерительного контакта измерительных элементов с внешней

поверхностью цилиндра и определения перекоса продольных осей цилиндра и штока с поршнем между собой. Имеется гидропривод для управления степенью сжатия и запирания полостей гидроцилиндра, станина и нагрузочный механизм, способный создавать относительно станины сжимающую гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма для концов гидроцилиндра. Имеется измерительная база с кареткой и четырьмя прямолинейными направляющими, расположенными парно в два этажа, закрепленными неподвижно на станине и направленными параллельно прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма. Каретка имеет две

поперечные полки, расположенные на разных этажах направляющих с обеспечением скользящего поступательного перемещения вдоль них, и две вертикальные полки, закрепленные концами на поперечных полках, перпендикулярно им, с возможностью перемонтажа по ширине под разный диаметр цилиндра. В качестве измерительных элементов использованы четыре индикатора прямолинейных перемещений часового типа, которые закреплены на вертикальных полках посредством кронштейнов, имеющих возможность перемещения в расположенных по их длине прорезях и позволяющих перемещать с поворотом индикаторы прямолинейных перемещений в плоскости измерения, перпендикулярной соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма прямой линии, таким

образом, что они при их перемонтаже могут перемещаться относительно измерительной базы попарно в две взаимно перпендикулярные линии измерения, лежащие в плоскости измерения, а их измерительные штоки образуют непосредственный измерительный контакт с поверхностью цилиндра, упруго прижаты к поверхности цилиндра. Измерительные штоки индикаторов прямолинейных перемещений часового типа имеют рабочую поверхность в виде ножа, прямолинейное острие которого расположено перпендикулярно направлению измерения и лежит в плоскости измерения, кронштейны имеют резьбовые фиксаторы положения индикаторов прямолинейных перемещений относительно вертикальных полок. 4 ил.



Фиг. 2

RU 195048 U1

RU 195048 U1

Предлагаемая полезная модель может быть использована, преимущественно, для оценки деформаций гидростоек шахтной крепи, имеющих шарнирные опоры их концов, с целью определения эффективности их конструкции и/или наличия необходимых зазоров для работы уплотнений поршня и цилиндра в условиях нагрузок, приближенных к условиям применения. При приложении нагрузки на гидроцилиндр под действием рабочей жидкости появляются радиальные деформации цилиндра, а также при работе гидроцилиндра за счет зазоров между поршнем и цилиндром, а также между штоком и грундробуксой, продольная ось цилиндра может наклоняться от первоначального положения, в результате чего происходит перекося продольных осей цилиндра и штока с поршнем между собой, что также ведет к увеличению уплотняемого зазора и ухудшает условия работы уплотнительных элементов сопряжения поршня и цилиндра. Поэтому с целью подбора уплотнения, соответствующего реальным уплотняемым зазорам, для гидроцилиндра с шарнирными опорами штока и цилиндра требуется определение его деформаций под нагрузкой.

Известен принятый за прототип импульсный стенд для исследования характеристик шахтных гидростоек, позволяющий определять радиальные деформации гидроцилиндра под нагрузкой. Имеются измерительные элементы в виде тензорезисторов, находящиеся в измерительном контакте с поверхностью цилиндра, гидропривод для управления степенью сжатия и запираания полостей гидроцилиндра. Стенд оснащен имеющими шарнирные опоры для концов гидроцилиндра станиной и нагрузочным механизмом, способным создавать относительно станины сжимающую гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма (а. с. СССР №303442, МПК E21D 15/44, опубл. 03.05.1971, Бюл. №16).

Недостатками данной конструкции является необходимость наклеивания тензорезисторов, что увеличивает трудоемкость определения радиальных деформаций гидроцилиндра, а также невозможность определения перекося продольных осей цилиндра и штока с поршнем между собой.

Задачей предлагаемой полезной модели является упрощение определения деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, а также расширение функциональных возможностей, путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра с возможностью обеспечения свободных от гидравлической арматуры мест измерительного контакта измерительных элементов с внешней поверхностью цилиндра и определения перекося продольных осей цилиндра и штока с поршнем между собой.

Для достижения указанного технического результата в стенде для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, содержащем измерительные элементы, находящиеся в измерительном контакте с поверхностью цилиндра, гидропривод для управления степенью сжатия и запираания полостей гидроцилиндра, станину и нагрузочный механизм, способный создавать относительно станины сжимающую гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма для концов гидроцилиндра, применены следующие новые признаки.

Имеется измерительная база с кареткой и четыремя прямолинейными направляющими, расположенными парно в два этажа, закрепленными неподвижно на станине и направленными параллельно прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма.

Каретка имеет две поперечные полки, расположенные на разных этажах направляющих с обеспечением скользящего поступательного перемещения вдоль них,

и две вертикальные полки, закрепленные концами на поперечных полках, перпендикулярно им, с возможностью перемонтажа по ширине под разный диаметр цилиндра.

5 В качестве измерительных элементов использованы четыре индикатора прямолинейных перемещений часового типа, которые закреплены на вертикальных полках посредством кронштейнов, имеющих возможность перемещения в расположенных по их длине прорезях и позволяющих перемещать с поворотом индикаторы прямолинейных перемещений в плоскости измерения, перпендикулярной соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма прямой

10 линии, таким образом, что они при их перемонтаже могут перемещаться относительно измерительной базы попарно в две взаимно перпендикулярные линии измерения, лежащие в плоскости измерения, а их измерительные штоки образуют непосредственный измерительный контакт с поверхностью цилиндра, упруго прижаты к поверхности цилиндра.

15 Измерительные штоки индикаторов прямолинейных перемещений часового типа имеют рабочую поверхность в виде ножа, прямолинейное острие которого расположено перпендикулярно направлению измерения и лежит в плоскости измерения, кронштейны имеют резьбовые фиксаторы положения измерительных элементов относительно вертикальных полок.

20 Предлагаемая полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен вид сверху стенда для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой; на фиг. 2 - разрез по А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез по Б-Б на фиг. 2; на фиг. 4 - расчетная схема, вид сверху (сечение по В-В на фиг. 2).

Гидроцилиндр, в частности гидростойка шахтной крепи, как гидравлический

25 двигатель поступательного перемещения, имеет цилиндр 1, внутри которого расположен поршень со штоком 2, причем поршень способен передвигаться по внутренней посадочной поверхности цилиндра 1, разделяя его внутренний объем на штоковую и поршневые полости, либо создавая только поршневую полость.

Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой

30 содержит измерительные элементы, в виде четырех индикаторов 3 прямолинейных перемещений. В качестве индикаторов 3 прямолинейных перемещений применены индикаторы часового типа, измерительные штоки которых образуют непосредственный измерительный контакт с поверхностью цилиндра 1, упруго прижаты к поверхности цилиндра и имеют рабочую поверхность в виде ножа 4, прямолинейное острие которого

35 расположено перпендикулярно направлению измерения и лежит в плоскости измерения.

Имеется нагрузочный механизм, способный создавать относительно станины 5 сжимающую гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма, соответственно. Шарнирные опоры 6 и 7 могут быть сферическими и/или цилиндрическими

40 однонаправленными. Силовым элементом нагрузочного механизма, способным создавать относительно станины 5 сжимающую гидроцилиндр нагрузку, может являться линейный гидродвигатель 8 с гидроприводом. Нагрузочный механизм способен создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины 5 и нагрузочного механизма, например, благодаря

45 наличию ползуна 9, управляемого линейным гидродвигателем 8.

Имеется гидропривод (на чертеже не показан) для управления степенью сжатия и запираания полостей гидроцилиндра.

Имеется измерительная база с четырьмя прямолинейными направляющими 10,

расположенными парно в два этажа, закрепленными неподвижно на станине 5 и направленными параллельно прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма.

Измерительная база также содержит каретку, имеющую две поперечные полки 11, которые установлены на разных этажах направляющих 10 с обеспечением скользящего поступательного перемещения вдоль них, и две вертикальные полки 12, закрепленные концами на поперечных полках 11, перпендикулярно им, с возможностью перемонтажа по ширине под разный диаметр цилиндра 1.

Индикаторы 3 прямолинейных перемещений часового типа закреплены на вертикальных полках 12 посредством кронштейнов 13, имеющих возможность перемещения в расположенных по их длине прорезях и позволяющих перемещать с поворотом индикаторы 3 прямолинейных перемещений в плоскости измерения, перпендикулярной соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма прямой линии, таким образом, что они при их перемонтаже могут перемещаться относительно измерительной базы попарно в две взаимно перпендикулярные линии измерения, лежащие в плоскости измерения, а их измерительные штоки образуют непосредственный измерительный контакт с поверхностью цилиндра 1 и упруго прижаты к поверхности цилиндра 1. Для этого кронштейны 13 могут быть выполнены в виде трех элементов (фиг. 3), сопрягаемых между собой путем установки в сквозные отверстия друг друга, с возможностью перемещения через эти отверстия, благодаря тому, что они имеют цилиндрические сопрягаемые поверхности. Кронштейны 13 имеют резьбовые фиксаторы 14, с помощью которых они фиксируются между собой и фиксируют положение индикаторов 3 прямолинейных перемещений относительно вертикальных полок 12.

Используют стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой следующим образом.

Гидроцилиндр с одного конца посредством шарнирной опоры 6 упирают в станину 5, а с другой стороны - штоком 2 посредством шарнирной опоры 7 закрепляют на ползуне 9 нагрузочного механизма. Поршень со штоком 2 гидроцилиндра устанавливают путем его раздвигания в положение, при котором в поршневой полости имеется рабочая жидкость и обеспечивают необходимую величину раздвинутости гидроцилиндра.

Далее перемещают каретку по направляющим 10 в место, где будет производиться измерение в положение, при котором индикаторы 3 прямолинейных перемещений могут быть установлены как в зоне поршневой, так и в зоне штоковой полости гидроцилиндра, в месте, где отсутствует гидравлическая арматура на поверхности цилиндра 1, благодаря тому, что перемещая элементы кронштейнов 13 друг относительно друга и поворачивая их относительно вертикальных полок 12, можно изменять точки касания измерительных штоков индикаторов 3 прямолинейных перемещений по окружности цилиндра 1.

Затем позиционируют вертикальные полки 12 каретки, являющиеся непосредственной частью измерительной базы, и индикаторы 3 прямолинейных перемещений в исходном положении относительно цилиндра 1 гидроцилиндра. Для этого закрепляют вертикальные полки 12 на поперечных полках 11 с необходимой шириной их расположения в зависимости от диаметра цилиндра 1.

Затем индикаторы 3 прямолинейных перемещений закрепляют на вертикальных полках 12, а именно, в их прорезях с помощью болтового крепления посредством кронштейнов 13 в положении, при котором они располагаются относительно измерительной базы попарно в две взаимно перпендикулярные линии измерения в

плоскости измерения, перпендикулярной соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма прямой линии, в положении при котором измерительные элементы в виде индикаторов 3 прямолинейных перемещений находятся в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра 1, таким образом, что их штоки упруго прижаты к внешней поверхности цилиндра 1 в требуемой плоскости измерения, перпендикулярной соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма прямой линии и фиксируют это положение при помощи резьбовых фиксаторов 14. Ориентирование индикаторы 3 прямолинейных перемещений можно производить, например, используя шаблон (на чертежах не показан).

Затем фиксируют показания измерительных элементов, а именно, четырех индикаторов 3 прямолинейных перемещений до изменения или создания нагрузки. После чего изменяют или создают нагрузку, направленную по прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор 6 и 7 станины 5 и нагрузочного механизма прямой линии, нагрузки на гидроцилиндр производят с помощью приложения внешней силы линейным гидродвигателем 8 нагрузочного механизма на шарнирную опору 7 штока 2 при закрытой поршневой полости, либо путем ограничения раздвижки гидроцилиндра и подачи рабочей жидкости в его поршневую полость.

Измерения производят между параллельными линиями, проведенными касательно к измеряемой внешней поверхности цилиндра 1 до и после изменения нагрузки, благодаря тому, что измерительные штоки индикаторов 3 прямолинейных перемещений часового типа выполнены с рабочей поверхностью в виде ножа 4, прямолинейное острие которого перпендикулярно направлению измерения и лежит в плоскости измерения.

В результате изменения нагрузки на гидроцилиндр происходит изменение давления в поршневой полости, что оказывает влияние на деформированное состояние цилиндра 1, а также, вследствие наличия зазоров между поршнем и цилиндром 1, а также между штоком 2 и грядбуксой, приводит к изменению угла наклона продольной оси цилиндра 1 от первоначального значения, а значит, к появлению перекоса продольных осей штока 2 с поршнем и цилиндра 1 между собой, что ухудшает условия работы уплотнительных элементов сопряжения поршня и цилиндра 1, так как за счет перекоса дополнительно изменяются форма и величина зазора между ними.

По разнице показаний индикаторов 3 прямолинейных перемещений до и после изменения нагрузки, с учетом расстояния от центра шарнирной опоры 6 гидроцилиндра до плоскости измерения (фиг. 3), производят определение величины и направления наклона продольной оси цилиндра 1 от первоначально установленных значений, которые можно определить геометрически из следующих зависимостей:

$$\delta_1 - \delta_3 = 2L[\sin\alpha_x + (1 - \cos\alpha_x)\operatorname{tg}\alpha_x],$$

$$\delta_2 - \delta_4 = 2L[\sin\alpha_y + (1 - \cos\alpha_y)\operatorname{tg}\alpha_y],$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ - разница показаний четырех индикаторов 5 прямолинейных перемещений до и после изменения нагрузки, имеющая положительное значение при увеличении показаний (сокращении индикаторов 3) и отрицательное - при уменьшении показаний (раздвижки индикаторов 3), при этом пары δ_3 и δ_1, δ_4 и δ_2 - показания по перпендикулярным друг другу прямым линиям с противоположных относительно продольной оси цилиндра 1 сторон;

L - расстояние от центра шарнирной опоры 6 гидроцилиндра до плоскости измерения;

α_x и α_y - углы наклона продольной оси цилиндра 1 от первоначально установленных значений в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, после изменения нагрузки.

Затем, с учетом значений углов α_x и α_y и значений, например, δ_3 и δ_4 определяют радиальные деформации цилиндра 1 в поперечном его сечении, которые можно определить геометрически из следующих зависимостей:

$$\delta_3 = L \sin \alpha_x + (R + dR_x)(\cos \alpha_x + \sin \alpha_x \operatorname{tg} \alpha_x) + L(1 - \cos \alpha_x) \operatorname{tg} \alpha_x - R,$$

$$\delta_4 = L \sin \alpha_y + (R + dR_y)(\cos \alpha_y + \sin \alpha_y \operatorname{tg} \alpha_y) + L(1 - \cos \alpha_y) \operatorname{tg} \alpha_y - R,$$

где R - исходный радиус цилиндра до изменения нагрузки;

dR_x и dR_y - радиальные деформации цилиндра 1 в виде изменения радиуса внешней поверхности цилиндра 1 после изменения нагрузки, в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, соответственно, направленные по осям x и y ;

$\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ - разница показаний четырех индикаторов 3 прямолинейных перемещений до и после изменения нагрузки, имеющая положительное значение при увеличении показаний (сокращении индикаторов 3) и отрицательное - при уменьшении показаний (раздвижки индикаторов 3), при этом пары δ_3 и δ_1, δ_4 и δ_2 - показания по

перпендикулярным друг другу прямым линиям с противоположных относительно продольной оси цилиндра 1 сторон;

L - расстояние от центра шарнирной опоры цилиндра 1 до плоскости измерения;

α_x и α_y - углы наклона продольной оси цилиндра 1 от первоначально установленных значений в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, после изменения нагрузки.

Перекося продольных осей цилиндра 1 и штока 2 с поршнем между собой далее, при необходимости, может быть геометрически определен с учетом значений углов α_x и α_y , и текущей величины расстояния поршня до дна цилиндра 1 (текущей раздвижки гидроцилиндра).

Для дальнейших измерений с помощью нагрузочного механизма снимают нагрузку с гидроцилиндра, затем перемещают каретку по направляющим 10 в положение, при котором измерительные элементы в виде индикаторов 3 прямолинейных перемещений находятся в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра 1, таким образом, что их штоки упруго прижаты к внешней поверхности цилиндра 1 в другой требуемой плоскости измерения, в том числе при другой степени раздвинутости гидроцилиндра.

Наличие двух этажей направляющих 10 делает измерительную базу более жесткой.

Погрешность определения деформаций гидроцилиндра под нагрузкой с шарнирными опорами 6 и 7 штока 2 и цилиндра 1 определяется погрешностью индикаторов 3 прямолинейных перемещений и их базирования относительно вертикальных полок 12 каретки, являющихся непосредственной частью измерительной базы, точностью измерения расстояния L от центра шарнирной опоры 6 гидроцилиндра до плоскости измерения, а также погрешность обусловлена локальными неровностями внешней поверхности цилиндра 1, по которой происходит перемещение места измерительного контакта индикаторов 3 прямолинейных перемещений под действием нагрузки.

Таким образом, происходит упрощение определения деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, а также расширение функциональных возможностей путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра 1 с возможностью перемещения свободных от гидравлической арматуры мест измерительного контакта измерительных элементов с внешней поверхностью цилиндра 1 и определения перекося продольных осей цилиндра 1 и штока 2 с поршнем между собой.

(57) Формула полезной модели

Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой,

содержащий измерительные элементы, находящиеся в измерительном контакте с поверхностью цилиндра, гидропривод для управления степенью сжатия и запирания полостей гидроцилиндра, станину и нагрузочный механизм, способный создавать относительно станины сжимающую гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль

5 прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма для концов гидроцилиндра, отличающийся тем, что имеется измерительная база с кареткой и четыремя прямолинейными направляющими, расположенными парно в два этажа, закрепленными неподвижно на станине и направленными параллельно

10 прямой линии, соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма, каретка имеет две поперечные полки, расположенные на разных этажах направляющих с обеспечением скользящего поступательного перемещения вдоль них, и две вертикальные полки, закрепленные концами на поперечных полках, перпендикулярно им, с возможностью перемонтажа по ширине под разный диаметр цилиндра, в качестве измерительных элементов использованы четыре индикатора

15 прямолинейных перемещений часового типа, которые закреплены на вертикальных полках посредством кронштейнов, имеющих возможность перемещения в расположенных по их длине прорезях и позволяющих перемещать с поворотом индикаторы прямолинейных перемещений в плоскости измерения, перпендикулярной

20 соединяющей центры шарнирных опор станины и нагрузочного механизма прямой линии, таким образом, что они при их перемонтаже могут перемещаться относительно измерительной базы попарно в две взаимно перпендикулярные линии измерения, лежащие в плоскости измерения, а их измерительные штоки образуют непосредственный измерительный контакт с поверхностью цилиндра, упруго прижаты к поверхности цилиндра, причем измерительные штоки индикаторов прямолинейных перемещений

25 часового типа имеют рабочую поверхность в виде ножа, прямолинейное острие которого расположено перпендикулярно направлению измерения и лежит в плоскости измерения, кронштейны имеют резьбовые фиксаторы положения индикаторов прямолинейных перемещений относительно вертикальных полок.

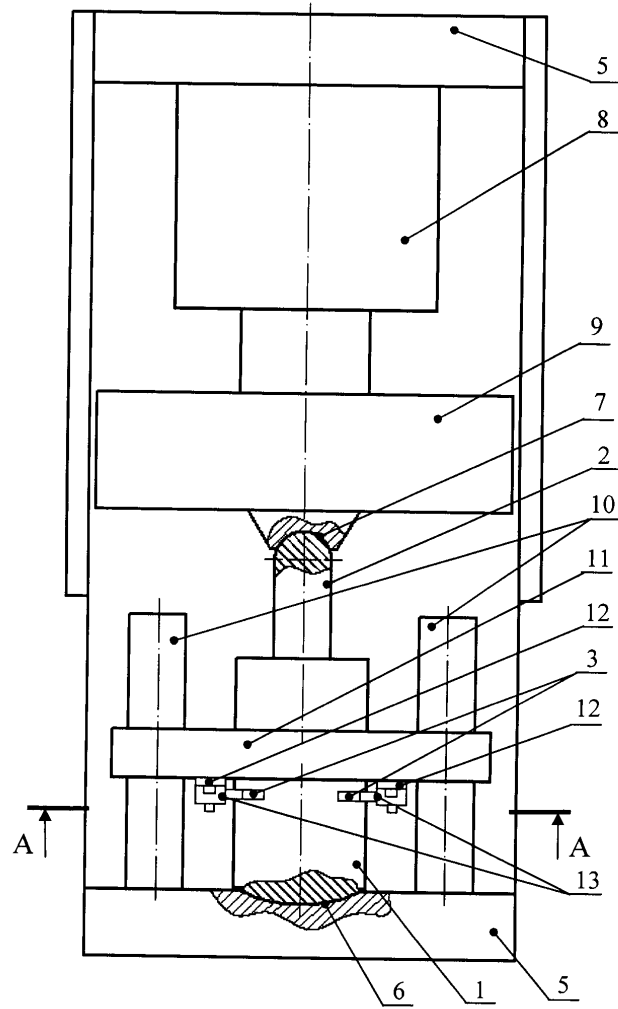
30

35

40

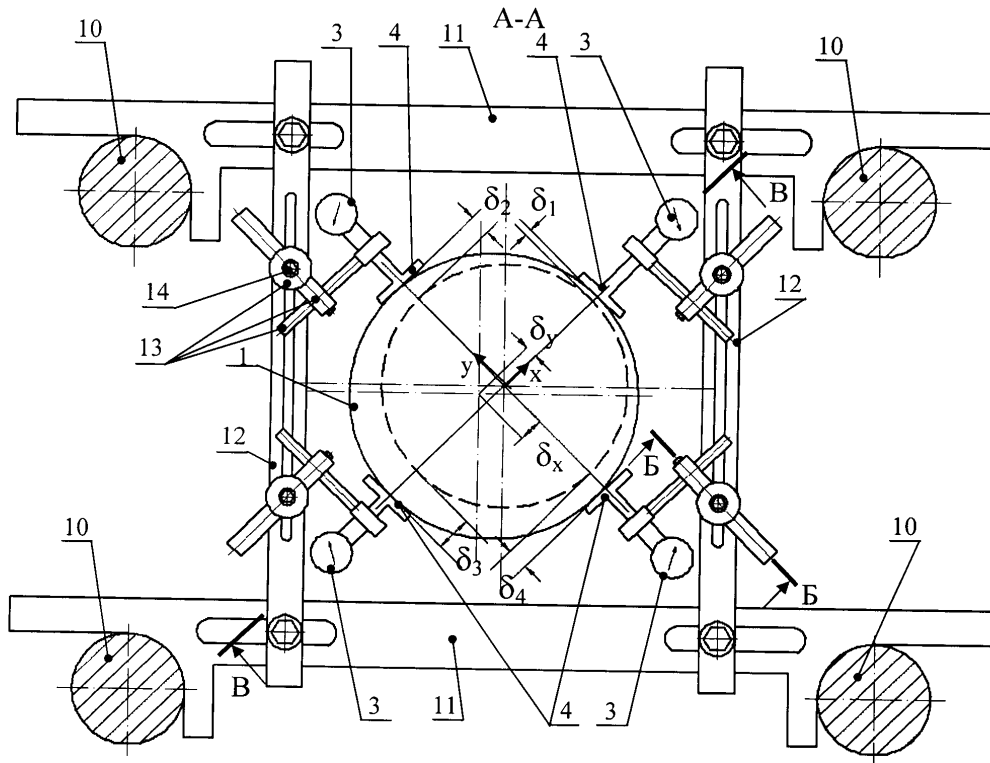
45

1

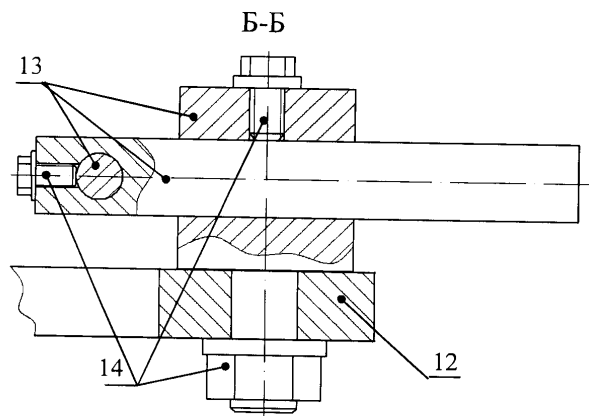


Фиг. 1

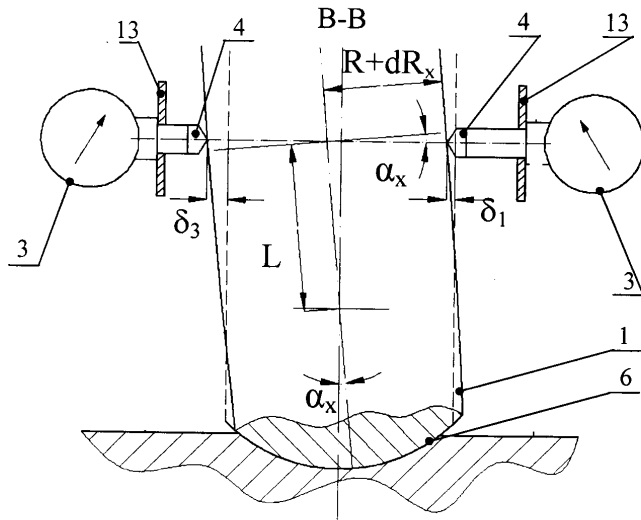
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 195048

СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ГИДРОЦИЛИНДРА ПОД НАГРУЗКОЙ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2019130134

Приоритет полезной модели 24 сентября 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 14 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 24 сентября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

