



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
E21D 15/44 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019125100, 06.08.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.08.2019

Дата регистрации:  
25.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.08.2019

(45) Опубликовано: 25.12.2019 Бюл. № 36

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 303442 A1, 13.05.1971. SU 1765551  
A1, 30.09.1992. SU 1481513 A1, 23.05.1989. SU  
381782 A1, 22.05.1973. RU 2133389 C1, 20.07.1999.  
CN 104912873 A, 16.09.2015.

## (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 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 радиальных деформаций гидроцилиндра путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра с возможностью перемещения мест измерительного контакта измерительного элемента с внешней поверхностью цилиндра. Имеется измерительная база, образованная станиной с прямолинейными направляющими, направленными вдоль

продольной оси гидроцилиндра. На прямолинейные направляющие установлена каретка с измерительным элементом и возможностью поступательного передвижения по направляющим вдоль оси цилиндра. Измерительный элемент находится в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра и выполнен в виде индикатора прямолинейных перемещений. Индикатор прямолинейных перемещений имеет направление измерения, диаметрально цилиндру, и возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра. Имеется нагрузочный механизм с гидроприводом для запирания полостей и управления величиной раздвижки гидроцилиндра, способный создавать

на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси. Имеется станина, в которую с одной стороны посредством шарнира уперт

гидроцилиндр, закрепленный с другой стороны на нагрузочном механизме. 2 ил., 2 з.п. ф-лы.

R U 1 9 4 8 6 3 U 1

R U 1 9 4 8 6 3 U 1

Предлагаемая полезная модель может быть использована, преимущественно, для оценки деформаций гидростоек шахтной крепи 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, что ведет к увеличению уплотняемого зазора и ухудшает условия работы уплотнительных элементов сопряжения поршня и цилиндра. Поэтому, для подбора уплотнения соответствующего реальным уплотняемым зазорам в отношении гидроцилиндра требуется определение его деформаций под нагрузкой.

Известен, принятый за прототип, импульсный стенд для исследования характеристик шахтных гидростоек, позволяющий определять радиальные деформации гидроцилиндра под нагрузкой. Имеется измерительный элемент, в виде тензорезистора, находящийся в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра. Применен нагрузочный механизм с гидроприводом для запираания полостей управления величиной раздвижки гидроцилиндра, способный создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси. Имеется станина, в которую с одной стороны посредством шарнира уперт гидроцилиндр, закрепленный с другой стороны на нагрузочном механизме, (а.с. СССР №303442, МПК E21D 15/44, опубл. 03.05.1971, Бюл. №16)

Недостатком данной конструкции является необходимость наклеивания тензорезисторов, что увеличивает трудоемкость и определения радиальных деформаций гидроцилиндра.

Задачей предлагаемой полезной модели является упрощение определения радиальных деформаций гидроцилиндра, путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра с возможностью перемещения мест измерительного контакта измерительного элемента с внешней поверхностью цилиндра.

Для достижения указанного технического результата в стенде для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, содержащем измерительный элемент, находящийся в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра, нагрузочный механизм с гидроприводом для запираания полостей и управления величиной раздвижки гидроцилиндра, способный создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси, станину, в которую с одной стороны посредством шарнира уперт гидроцилиндр, закрепленный с другой стороны на нагрузочном механизме, применены следующие новые признаки.

Имеется измерительная база, образованная станиной с прямолинейными направляющими, направленными вдоль продольной оси гидроцилиндра, на которые установлена каретка с измерительным элементом в виде индикатора прямолинейных перемещений и возможностью поступательного передвижения по направляющим вдоль оси цилиндра, причем индикатор продольных перемещений имеет направление измерения, диаметрально цилиндру, и возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра.

В частных случаях, возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра обеспечена применением в качестве индикаторов прямолинейных перемещений индикаторов часового типа, измерительные штоки которых образуют непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра и упруго прижаты к внешней поверхности цилиндра, либо лазерных датчиков перемещения, лазерные лучи которых имеют непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра.

Предлагаемая полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен вид

сверху; на фиг. 2 - разрез по А-А на фиг. 1.

Гидроцилиндр, как гидравлический 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 содержит измерительный элемент, в виде индикатора 3 прямолинейных перемещений, например индикатора часового типа, измерительный шток которого образует непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра 1 и упруго прижат к внешней поверхности цилиндра 1, либо лазерного датчика перемещения (на чертеже не показан), лазерные лучи которого имеют непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра 1.

Имеется нагрузочный механизм 4 с гидроприводом для запираения полостей и управления величиной раздвижки гидроцилиндра, способный создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси. Имеется станина 5, в которую с одной стороны посредством шарнира уперт гидроцилиндр, закрепленный с другой стороны на нагрузочном механизме 4. Нагрузочный механизм 4 может иметь орган, способный создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси, выполненный, например, в виде линейного гидродвигателя 6. Нагрузочный механизм 4 способен создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси, например благодаря наличию ползуна 7, управляемого линейным гидродвигателем 6.

Имеется измерительная база, образованная станиной 5 с прямолинейными направляющими 8, направленными вдоль продольной оси гидроцилиндра, на которые установлена каретка 9 с измерительным элементом, в виде индикатора 3 прямолинейных перемещений, с возможностью поступательного передвижения по направляющим 8 вдоль оси цилиндра 1, например путем использования скользящего контакта башмаков каретки 9 с двумя направляющими 8. Индикатор 3 прямолинейных перемещений, выполненный например в виде индикатора часового типа, имеет направление измерения, диаметрально цилиндру 1, и возможность перемещения мест измерительного контакта его штока 11 с внешней поверхностью цилиндра 1, вызванного деформациями цилиндра 1 под нагрузкой в процессе измерения или перемещением каретки 9 по направляющим 8 между измерениями.

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

Гидроцилиндр с одной стороны, например посредством шарнира цилиндра 1, упирают в станину 5, а с другой стороны, например штоком 2, закрепляют на нагрузочном механизме 4. При этом устанавливают поршень со штоком 2 гидроцилиндра, путем его раздвигания, в положении, при котором в поршневой полости имеется рабочая жидкость и обеспечивают необходимую величину раздвижки гидроцилиндра.

Перемещают каретку 9 по направляющим 8 вдоль продольной оси цилиндра 1 в положение, при котором измерительный элемент в виде индикатора 3 прямолинейных перемещений находится в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра 1, таким образом, что его шток 11 упруго прижат к внешней поверхности цилиндра 1 в требуемой плоскости измерения, перпендикулярной продольной оси цилиндра 1. Причем, индикатор 3 прямолинейных перемещений может быть установлен как в зоне поршневой, так и в зоне штоковой полости гидроцилиндра.

Затем, фиксируют показания измерительного элемента виде индикатора 3 прямолинейных перемещений. После чего, создают или изменяют нагрузку на гидроцилиндр с помощью нагрузочного механизма 3. Нагрузка на гидроцилиндр может быть создана, например, с помощью приложения внешней силы, например линейным гидродвигателем 6.

По разнице показаний индикатора 3 прямолинейных перемещений до и после изменения или создания нагрузки производят определение величины радиальной деформации цилиндра 1.

При необходимости измерения в других поперечных сечениях цилиндра 1, перемещают каретку 9 по направляющим и, после создания исходной нагрузки процесс измерения повторяют. Таким образом, происходит упрощение определения радиальных деформаций гидроцилиндра, путем обеспечения измерений в нескольких поперечных сечениях цилиндра 1 с возможностью перемещения мест измерительного контакта измерительного элемента 9 с внешней поверхностью цилиндра 1.

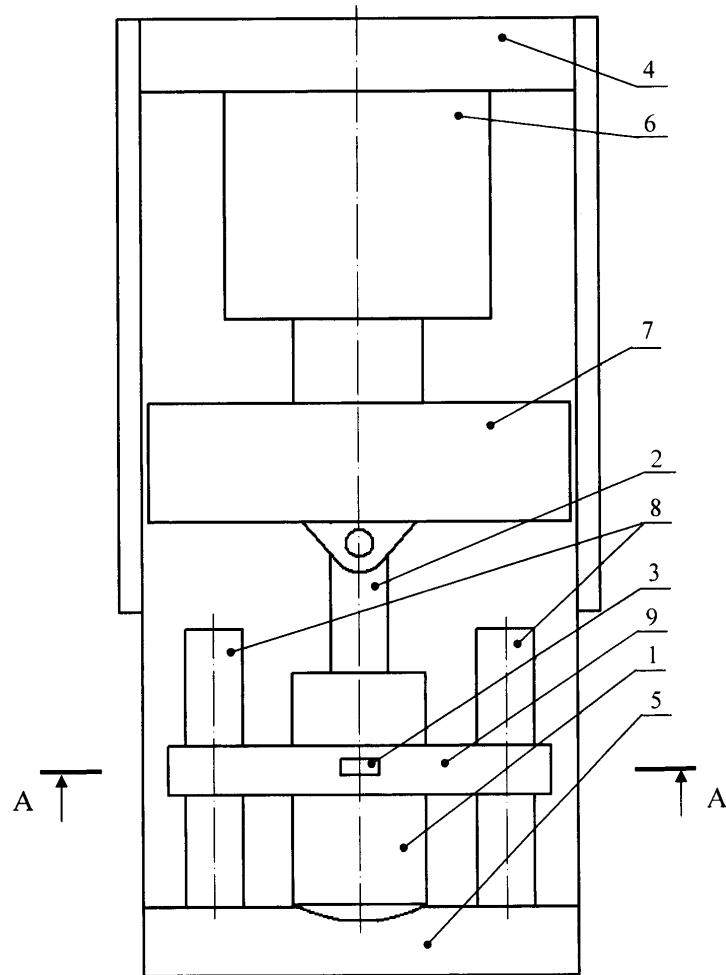
#### (57) Формула полезной модели

1. Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой, содержащий измерительный элемент, находящийся в измерительном контакте с внешней поверхностью цилиндра, нагрузочный механизм с гидроприводом для запираания полостей и управления величиной раздвижки гидроцилиндра, способный создавать на гидроцилиндр нагрузку, направленную вдоль его продольной оси, станину, в которую с одной стороны посредством шарнира уперт гидроцилиндр, закрепленный с другой стороны на нагрузочном механизме, отличающийся тем, что имеется измерительная база, образованная станиной с прямолинейными направляющими, направленными вдоль продольной оси гидроцилиндра, на которые установлена каретка с измерительным элементом в виде индикатора прямолинейных перемещений и возможностью поступательного передвижения по направляющим вдоль оси цилиндра, причем индикатор прямолинейных перемещений имеет направление измерения, диаметрально цилиндру, и возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра.

2. Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой по п. 1, отличающийся тем, что возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра обеспечена применением в качестве индикатора прямолинейных перемещений индикатора часового типа, измерительный шток которого образует непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра и упруго прижат к внешней поверхности цилиндра.

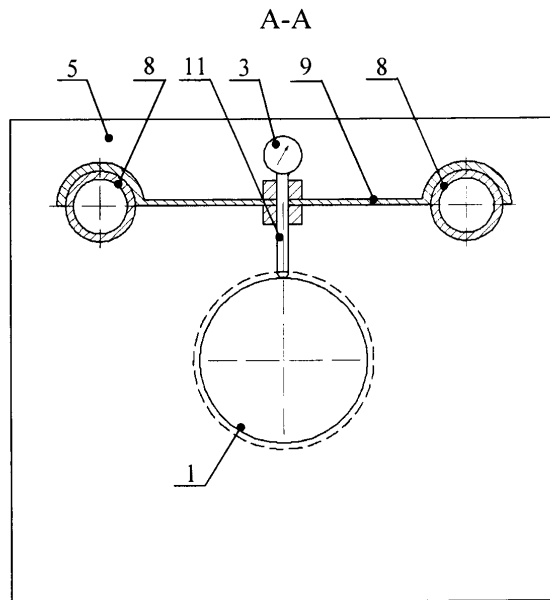
3. Стенд для определения радиальных деформаций гидроцилиндра под нагрузкой по п. 1, отличающийся тем, что возможность перемещения мест измерительного контакта с внешней поверхностью цилиндра обеспечена применением в качестве индикатора прямолинейных перемещений лазерного датчика перемещения, лазерные лучи которого имеют непосредственный измерительный контакт с внешней поверхностью цилиндра.

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 194863

### 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 № 2019125100

Приоритет полезной модели 06 августа 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 25 декабря 2019 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 06 августа 2029 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

