РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 222 571 (13) U1

(51) МПК
E21C 39/00 (2006.01)
G01N 3/40 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 39/00 (2023.08); G01N 3/40 (2023.08)

(21)(22) Заявка: **2023131008, 28.11.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.11.2023

Дата регистрации:
09.01.2024

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **28.11.2023**

(45) Опубликовано: **09.01.2024** Бюл. № 1

Адрес для переписки:
650000, Кемеровская обл. - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, Останин Олег Александрович

(72) Автор(ы):
Маметьев Леонид Евгеньевич (RU),
Бедарев Николай Тимофеевич (RU),
Пудов Евгений Юрьевич (RU),
Кузнецов Андрей Васильевич (RU),
Любимов Олег Владиславович (RU)

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

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 215016 U1, 24.11.2022. SU 1411647 A1, 23.07.1988. RU 2082004 C1, 20.06.1997. RU 202674 U1, 02.03.2021. US 2037365 A, 14.04.1936. CN 216051073 U, 15.03.2022.**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ЛИПКОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

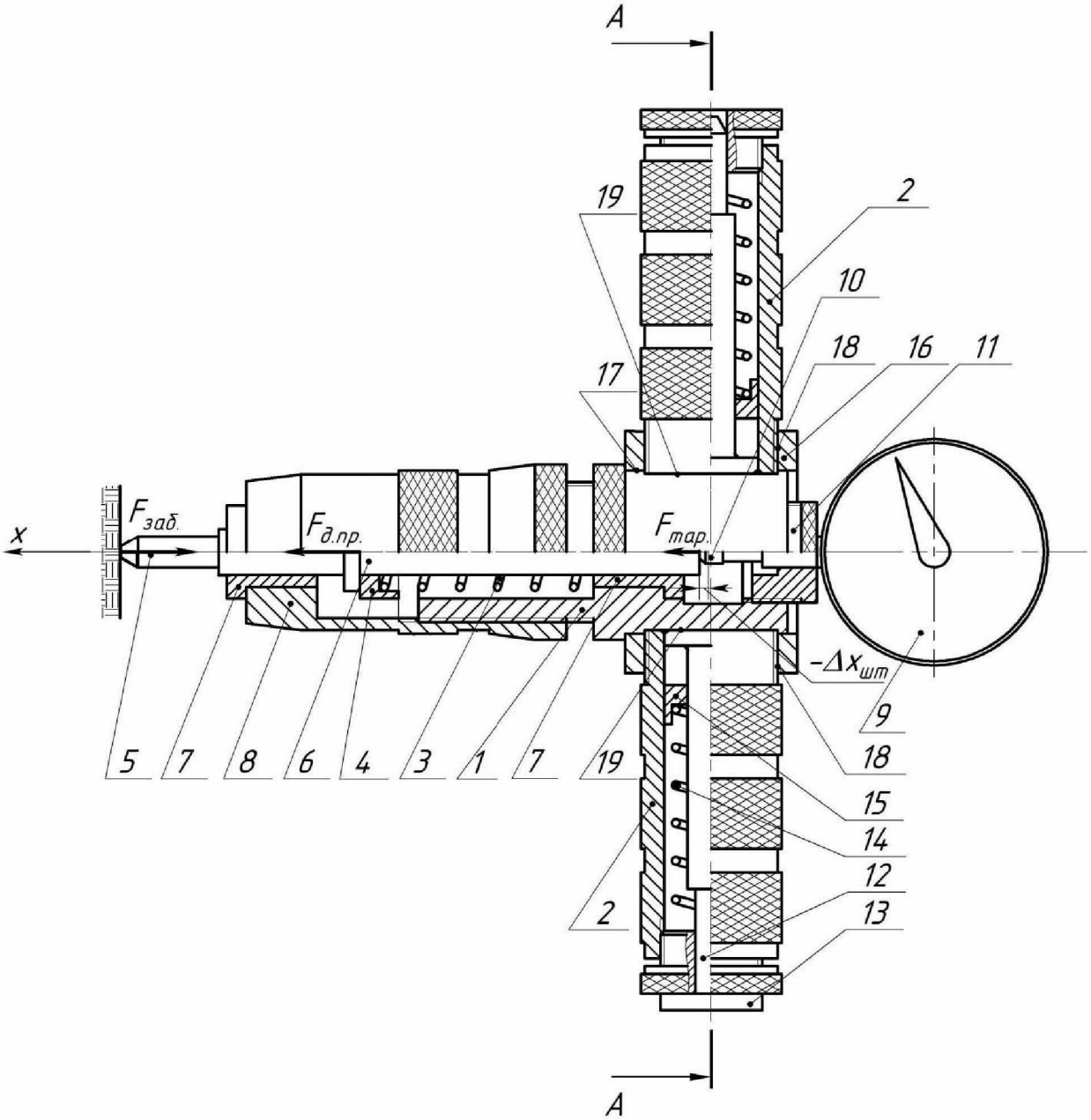
(57) Реферат:

Полезная модель относится к горному делу и предназначена для измерения прочности и липкости глиносодержащих грунтов как разновидности горных пород экспресс-методом непосредственно в месте их залегания и разработки. Устройство для измерения прочности и липкости горных пород содержит корпус с полой рукояткой, динамометрическую пружину, центратор динамометрической пружины, индентор, собранный заодно со ступенчатым штоком двустороннего действия, выполненным с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках, собранную с корпусом привертную крышку, в которой размещены динамометрическая пружина, центратор, индентор со ступенчатым штоком двустороннего действия, измерительное устройство с элементом контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока, выполненное с возможностью его тарировочной осевой подвижности, а также сменный индентор с наконечником в виде штампа для измерения липкости и с возможностью размещения совместно со сменной динамометрической пружиной и сменным центратором и сопряжения заодно с полой рукояткой. Устройство снабжено опорно-центрирующей проставкой призматической формы с основаниями в виде правильных многоугольников с четным числом углов, прямоугольными боковыми гранями и со сквозным центральным отверстием между основаниями, в которое до упора вставлен корпус. В двух противолежащих боковых гранях выполнены крепежные отверстия для присоединения и фиксации двух полых рукояток до стопорения корпуса через параллельные пазы, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток. Техническим результатом является повышение

RU 222571 U1

RU 222571 U1

эксплуатационной эффективности устройства. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2222571 U1

RU 2222571 U1

Полезная модель относится к горному делу и предназначена для измерения прочности и липкости глиносодержащих грунтов, как разновидности горных пород, экспресс-методом непосредственно в месте их залегания и разработки.

Известно устройство для определения липкости материалов (авторское свидетельство СССР № 1411647, авторы Голов В.П., Патрин В.Г., Ольховик О.П., Куприк Б.К., Балин А.В., МПК G01N 19/04), содержащее физический маятник со сменным грузом, держатель подложки испытуемого образца и измеритель параметров колебаний маятника.

Физический маятник выполнен в виде полуцилиндра с хвостовиком в центре на плоской поверхности и с грузом, размещенном на хвостовике, держатель выполнен в виде коромысла, одно плечо которого связано с измерителем, а на другом установлен противовес.

Недостатком описанного устройства является его конструктивная сложность и невозможность использования в полевых условиях при значительных массогабаритных параметрах.

Известно устройство для измерения прочности горных пород (патент РФ на полезную модель № 202674, авторы Маметьев Л.Е., Бедарев Н.Т., Пудов Е.Ю., Кузнецов А.В., Любимов О.В., МПК E21C 39/00), содержащее корпус с рукояткой, динамометрическую пружину, центратор динамометрической пружины, шток с индентором, привертную крышку с передней направляющей втулкой для сборки динамометрической пружины, центратора и штока с индентором в корпусе, измерительное устройство с элементом контроля величины перемещения штока, а также сменные индентор, динамометрическую пружину и центратор, размещенные в полой рукоятке корпуса.

Недостатком описанного устройства является ограниченная область применения из-за отсутствия элементов встроенной конструктивной адаптации для измерения липкости глиносодержащих грунтов непосредственно в месте их залегания независимо от угла наклона к горизонту исследуемой поверхности разработки забоя.

Известно устройство для измерения прочности и липкости горных пород (патент РФ на полезную модель № 215016, авторы Маметьев Л.Е., Бедарев Н.Т., Пудов Е.Ю., Кузнецов А.В., Любимов О.В., МПК E21C 39/00, G01N 19/00), принятое за прототип, содержащее корпус с полой рукояткой, динамометрическую пружину, центратор динамометрической пружины, индентор, собранный заодно со ступенчатым штоком двустороннего действия, выполненным с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках, собранную с корпусом привертную крышку, в которой размещены динамометрическая пружина, центратор, индентор со ступенчатым штоком двустороннего действия, измерительное устройство с элементом контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока, выполненное с возможностью его тарировочной осевой подвижности, а также сменный индентор с наконечником в виде штампа для измерения липкости и с возможностью размещения совместно со сменной динамометрической пружиной и сменным центратором и сопряжения заодно с полой рукояткой.

Недостатком описанного устройства является низкая эксплуатационная эффективность, выражающаяся в сложности транспортирования устройства, подготовки к работе и непосредственных измерений прочности и липкости глиносодержащих грунтов в месте их залегания, связанных с возникающей погрешностью угла наклона прибора относительно исследуемой поверхности выработки.

Технический результат - повышение эксплуатационной эффективности устройства.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для измерения прочности и липкости горных пород, содержащем корпус с полой рукояткой,

динамометрическую пружину, центратор динамометрической пружины, индентор, собранный заодно со ступенчатым штоком двустороннего действия, выполненным с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках, собранную с корпусом привертную крышку, в которой размещены динамометрическая пружина, центратор, индентор со ступенчатым штоком двустороннего действия, измерительное устройство с элементом контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока, выполненное с возможностью его тарировочной осевой подвижности, а также сменный индентор с наконечником в виде штампа для измерения липкости и с возможностью размещения совместно со сменной динамометрической пружиной и сменным центратором и сопряжения заодно с полой рукояткой, согласно заявляемому техническому решению оно снабжено опорно-центрирующей проставкой призматической формы с основаниями в виде правильных многоугольников с четным числом углов, прямоугольными боковыми гранями и со сквозным центральным отверстием между основаниями, в которое до упора вставлен корпус, при этом в двух противолежащих боковых гранях выполнены крепежные отверстия для присоединения и фиксации двух полых рукояток до стопорения корпуса через параллельные пазы, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток.

Предлагаемое техническое решение поясняется чертежом, где

на фиг. 1 изображен общий вид устройства в режиме измерения прочности для определения параметров проходки методом прокола, совмещенный с сечением плоскостью симметрии;

на фиг. 2 - сечение устройства по А-А (полые рукоятки и элемент контроля условно не рассечены);

на фиг. 3 - общий вид устройства в режиме измерения липкости при использовании сменного индентора с наконечником в виде штампа, также совмещенный с сечением плоскостью симметрии.

Устройство содержит (фиг. 1) корпус 1 с полой рукояткой 2, динамометрическую пружину 3, центратор 4 динамометрической пружины 3, индентор 5, собранный заодно со ступенчатым штоком 6 двустороннего действия, выполненным с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках 7, собранную с корпусом 1 привертную крышку 8, в которой размещены динамометрическая пружина 3, центратор 4, индентор 5 со ступенчатым штоком 6 двустороннего действия, измерительное устройство 9 с элементом 10 контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока 6, выполненное с возможностью его тарировочной осевой подвижности с помощью резьбовой втулки 11, а также сменный индентор 12 с наконечником в виде штампа 13 для измерения липкости и с возможностью размещения совместно со сменной динамометрической пружиной 14 и сменным центратором 15 и сопряжения заодно с полой рукояткой 2.

Устройство снабжено опорно-центрирующей проставкой 16 призматической формы с основаниями в виде многоугольников с четным числом углов, прямоугольными боковыми гранями и со сквозным центральным отверстием 17 между основаниями, в которое до упора вставлен корпус 1, при этом в двух противолежащих боковых гранях выполнены крепежные отверстия 18 для присоединения и фиксации двух полых рукояток 2 до стопорения корпуса 1 через параллельные пазы 19, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток 2.

Предлагаемое техническое решение работает следующим образом.

Устройство может работать в режиме измерения прочности для определения

параметров проходки методом прокола, или в режиме измерения липкости. Предполагаемое направление проходки - вдоль оси *x*, направленной на фиг. 1 и 2 влево.

При подготовке к работе по измерению прочностных характеристик глинистых грунтов в местах их залегания и разработки, необходимых для определения параметров проходки методом прокола, индентор 5 собран так, чтобы обеспечивалось однозначное взаимное положение и работа, как единого целого, со ступенчатым штоком 6 двустороннего действия. Ступенчатый шток 6 двустороннего действия выполнен с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках 7. Совместно с центратором 4, и динамометрической пружиной 3, индентор 5 и ступенчатый шток 6 двустороннего действия размещены внутри собранных затем между собой корпуса 1 и привертной крышки 7.

Предварительно собранный таким образом комплект для измерения прочностных характеристик может легко транспортироваться совместно с опорно-центрирующей проставкой 16 призматической формы с основаниями в виде правильных многоугольников с четным числом углов, прямоугольными боковыми гранями, со сквозным центральным отверстием 17 между основаниями, а также двумя полыми рукоятками 2 к исследуемой поверхности выработки, чем достигается заявляемый технический результат.

Непосредственно перед проведением измерений устройство должно быть собрано. Для этого корпус 1 должен быть вставлен до упора (обеспечиваемого, например, наличием на его наружной поверхности упорного заплечика) в сквозное центральное отверстие 17 между основаниями опорно-центрирующей проставки 16 призматической формы. После этого к опорно-центрирующей проставке 16 должны быть присоединены две полые рукоятки 2, для чего в двух противолежащих боковых гранях опорно-центрирующей проставки 16 выполнены крепежные отверстия 18. В процессе присоединения (например, посредством резьбы) полые рукоятки 2 оказываются зафиксированы и с их помощью застопорен корпус 1 через параллельные пазы 18, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток 2. Предлагаемая форма оснований в виде правильных многоугольников и прямоугольная форма боковых граней способствует ориентированию и удержанию устройства при сборке. Тем самым повышается эксплуатационная эффективность устройства, следовательно, достигается заявляемый технический результат.

Далее, в корпус 1 должна быть ввинчена резьбовая втулка 11, в которую вставлено измерительное устройство 9 в виде, например, индикатора часового типа, выполненное с возможностью тарировочной осевой подвижности элемента 10 контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока 6 двустороннего действия. Устройство подготовлено к работе.

В процессе работы, при подаче устройства для проведения измерений на забой он реагирует на воздействие индентора 5 силой $F_{заб}$. Работающие как единое целое, внутри собранных между собой корпуса 1 и привертной крышки 7, индентор 5 и ступенчатый шток 6 двустороннего действия совместно с центратором 4, обеспечивающим предварительную деформацию динамометрической пружины 3, обладающей требуемой жесткостью и создающей силу $F_{д.пр.}$, нагружающую ступенчатый шток 6 двустороннего действия с индентором 5 для замеров прочностных характеристик, обеспечивают полное использование рабочего диапазона измерительного устройства 9 с элементом 10 контроля величины и направления $-\Delta x_{шт}$перемещения ступенчатого штока 6 двустороннего действия и соответствующей оценки величины пропорциональной этому

перемещению нагрузки. Шкала устройства 9 градуирована соответствующим образом. Выборка мертвого хода обеспечивается созданием с помощью резьбовой втулки 18 малой силы $F_{тар.}$

Наличие у опорно-центрирующей проставки 15 призматической формы оснований в виде правильных многоугольников с четным числом углов (четыре, шесть, восемь) и прямоугольными боковыми гранями гарантирует наличие двух противолежащих боковых граней, в которых могут быть выполнены крепежные отверстия 17 для присоединения и фиксации двух полых рукояток 2 для стопорения корпуса 1 через параллельные пазы 18, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток. Гарантированное стопорение в устройства полыми рукоятками 2 корпуса 1 через параллельные пазы 18, возможность с помощью двух полых рукояток 2 нормированной подачи индентора 5 на забой способствуют снижению погрешности угла наклона прибора относительно исследуемой поверхности выработки, повышению точности измерений при любом угле наклона к горизонту, следовательно, повышению эксплуатационной эффективности устройства, чем достигается заявляемый технический результат.

Сменный индентор 12, используемый в дальнейшем для определения липкости, выполнен с наконечником в виде штампа 13, имеющего стандартную площадь поверхности, и частично размещен вместе со сменной динамометрической пружиной 14 и сменным центратором 15 и сопряжен с полой рукояткой 2 корпуса 1 таким же образом, что и со ступенчатым штоком 6 двустороннего действия, то есть, например, с помощью резьбового соединения.

Для измерения липкости индентор 5 должен быть заменен в сборе со ступенчатым штоком 6 двустороннего действия сменным индентором 12, выполненным с наконечником в виде штампа 13, имеющего стандартную площадь поверхности. Ступенчатый шток 6 двустороннего действия предварительно переворачивается на 180 градусов для возвратно-поступательного перемещения в антифрикционных направляющих втулках 7 при сопряжении со сменным индентором 12 таким образом, чтобы вместе со сменной динамометрической пружиной 14 и сменным центратором 15 быть размещенным внутри собранных затем между собой корпуса 1 и привертной крышки 8. Таким образом, предварительно собранный компактный узел для измерения прочностных характеристик может легко транспортироваться, чем достигается заявляемый технический результат.

При движении для измерений липкости устройства от забоя, реагирующего на воздействие силой $F_{заб}$, штамп 13 работает на отрыв от исследуемого грунтового массива независимо от угла наклона к горизонту исследуемой поверхности разработки забоя.

Предварительное уравновешивание штампа осуществляется за счет подбора жесткости сменной динамометрической пружины 14, создающей силу $F_{д.пр.,}$и ее предварительной деформации для этого подбором толщины сменного центратора 15, а также возможным тарирующим осевым перемещением входящего в измерительное устройство 9 элемента 10 контроля величины и направления $+\Delta x_{шт}$перемещения ступенчатого штока 6 двустороннего действия в корпусе 1, например, с помощью резьбовой втулки 11, и создания при этом малой силы $F_{тар}$.

Таким образом, указанный выше технический результат достигается:

1) наличием в устройстве опорно-центрирующей проставки призматической формы с основаниями в виде правильных многоугольников с четным числом углов,

прямоугольными боковыми гранями

2) наличием сквозного центрального отверстия между основаниями проставки, в которое до упора вставлен корпус,

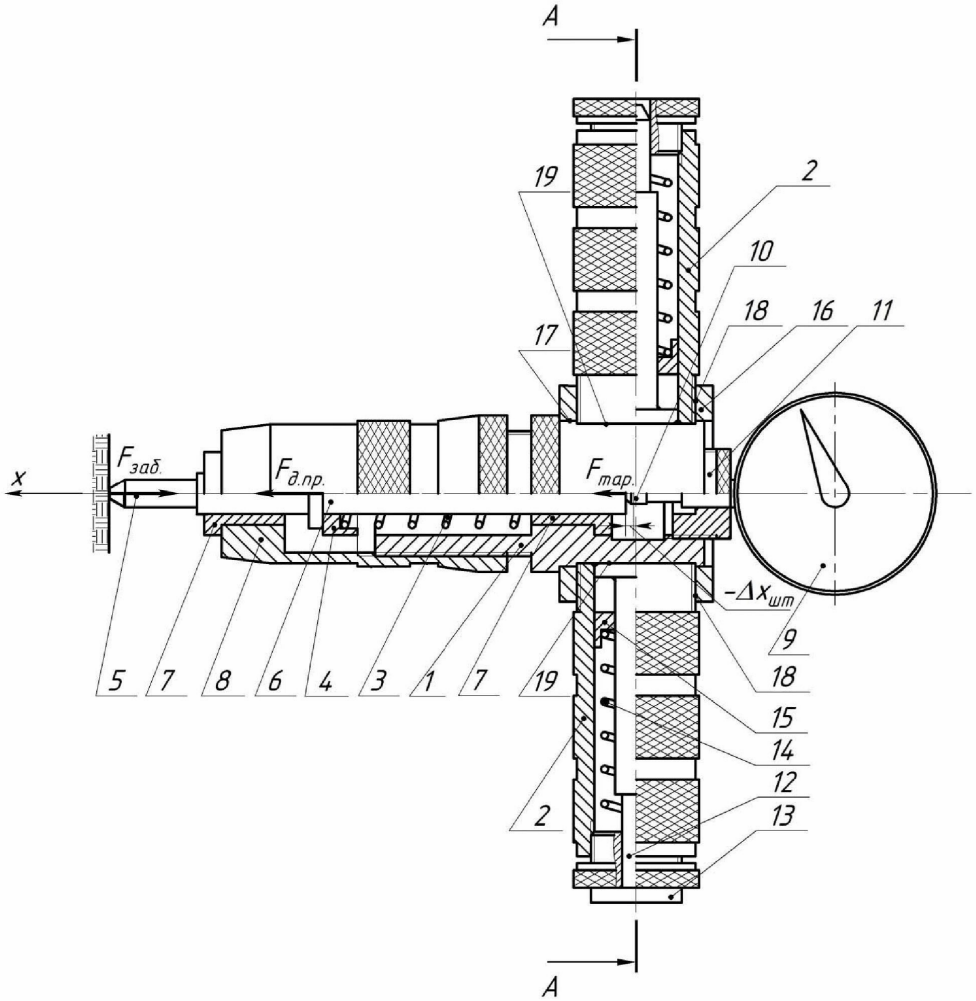
3) выполнением в двух противолежащих боковых гранях проставки крепежных отверстий для присоединения и фиксации двух полых рукояток до стопорения корпуса

4) стопорением корпуса через параллельные пазы, выполненные на его цилиндрической поверхности перпендикулярно оси рукояток.

(57) Формула полезной модели

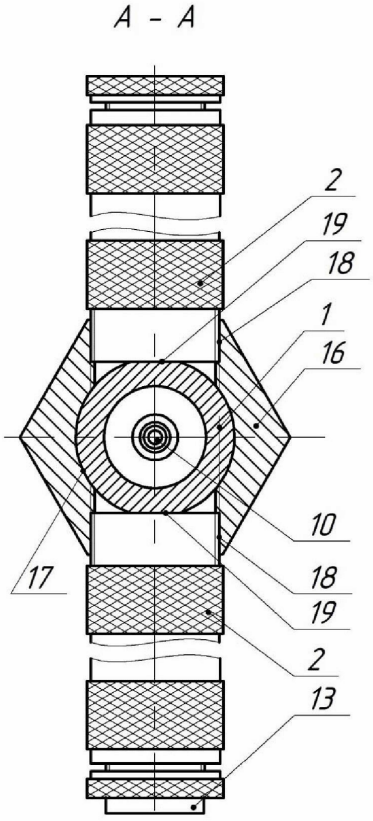
Устройство для измерения прочности и липкости горных пород, содержащее корпус с полой рукояткой, динамометрическую пружину, центратор динамометрической пружины, индентор, собранный заодно со ступенчатым штоком двустороннего действия, выполненным с возможностью переворота и возвратно-поступательного движения на антифрикционных направляющих втулках, собранную с корпусом привертную крышку, в которой размещены динамометрическая пружина, центратор, индентор со ступенчатым штоком двустороннего действия, измерительное устройство с элементом контроля величины и направления перемещения ступенчатого штока, выполненное с возможностью его тарировочной осевой подвижности, а также сменный индентор с наконечником в виде штампа для измерения липкости и с возможностью размещения совместно со сменной динамометрической пружиной и сменным центратором и сопряжения заодно с полой рукояткой, отличающееся тем, что оно снабжено опорно-центрирующей проставкой призматической формы с основаниями в виде правильных многоугольников с четным числом углов, прямоугольными боковыми гранями и со сквозным центральным отверстием между основаниями, в которое до упора вставлен корпус, при этом в двух противолежащих боковых гранях опорно-центрирующей проставки выполнены крепежные отверстия для присоединения двух полых рукояток осевым перемещением их фиксирующих концов до стопорения корпуса введением их в ответные параллельные пазы, выполненные на цилиндрической поверхности корпуса.

1


A
19
2
10
18
16
11
17
x
$F_{заб.}$
$F_{д.пр.}$
$F_{тар.}$
$-\Delta x_{шт}$
9
5
7
8
6
4
3
1
7
19
18
15
14
12
13
2
A

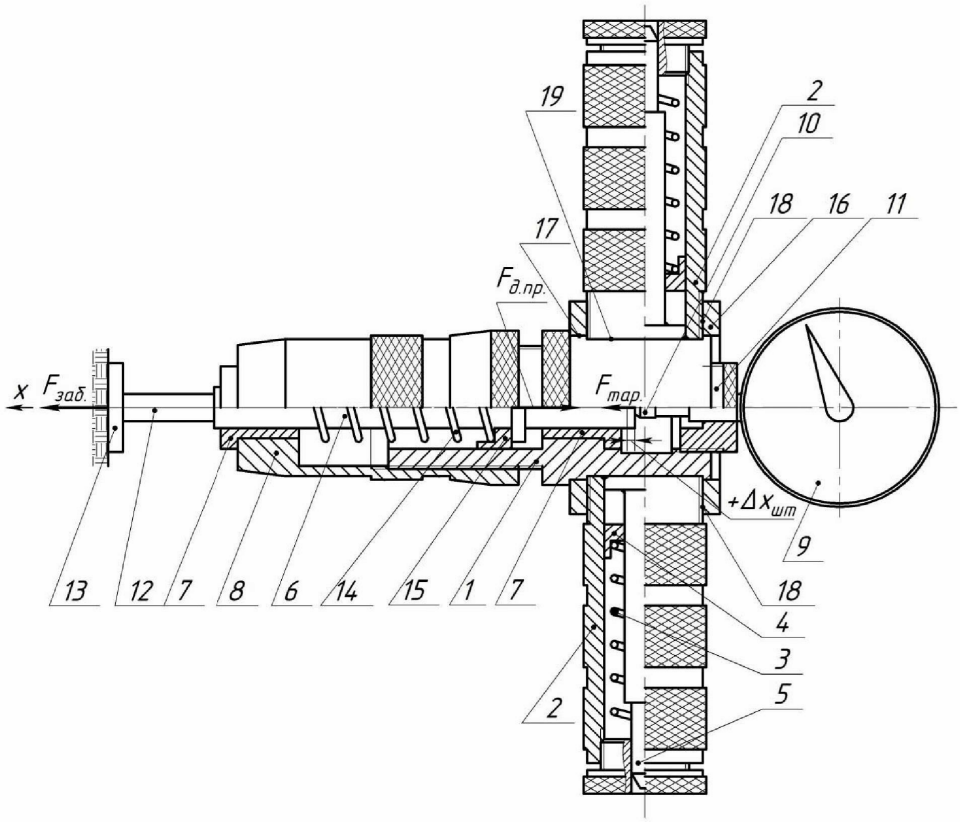
Фиг. 1

2



Фиг. 2

3


19
2
10
18
16
11
17
$F_{д.пр.}$
x
$F_{зад.}$
$F_{тар.}$
$+\Delta x_{шт}$
9
13
12
7
8
6
14
15
1
7
18
4
3
5
2

Фиг. 3

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 222571

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТИ И ЛИПКОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

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

Авторы: ***Маметьев Леонид Евгеньевич (RU), Бедарев Николай Тимофеевич (RU), Пудов Евгений Юрьевич (RU), Кузнецов Андрей Васильевич (RU), Любимов Олег Владиславович (RU)***

Заявка № **2023131008**
Приоритет полезной модели **28 ноября 2023 г.**
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **09 января 2024 г.**
Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает **28 ноября 2033 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 429b6a0fe3853164baf96f83b73b4aa7
Владелец **Зубов Юрий Сергеевич**
Действителен с 10.05.2023 по 02.08.2024

Ю.С. Зубов