

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2477410

### СПОСОБ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА В СКАЛЬНЫХ ПОРОДАХ ГОРИСТОГО УЧАСТКА

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011145761

Приоритет изобретения **10 ноября 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 марта 2013 г.**

Срок действия патента истекает **10 ноября 2031 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011145761/06**, 10.11.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**10.11.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.11.2011**(45) Опубликовано: **10.03.2013** Бюл. № 7(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 0006969215 B2**, 29.11.2005. **RU 2194903 C2**, 20.12.2002. **EA 2046 B1**, 24.12.2001. **RU 52966 U1**, 27.04.2006. **SU 1551008 A1**, 20.09.1995.

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский  
государственный горный университет", отдел  
интеллектуальной собственности и  
трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),  
Загривный Эдуард Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Санкт-  
Петербургский государственный горный  
университет" (RU)**

**(54) СПОСОБ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА В СКАЛЬНЫХ ПОРОДАХ ГОРИСТОГО УЧАСТКА**

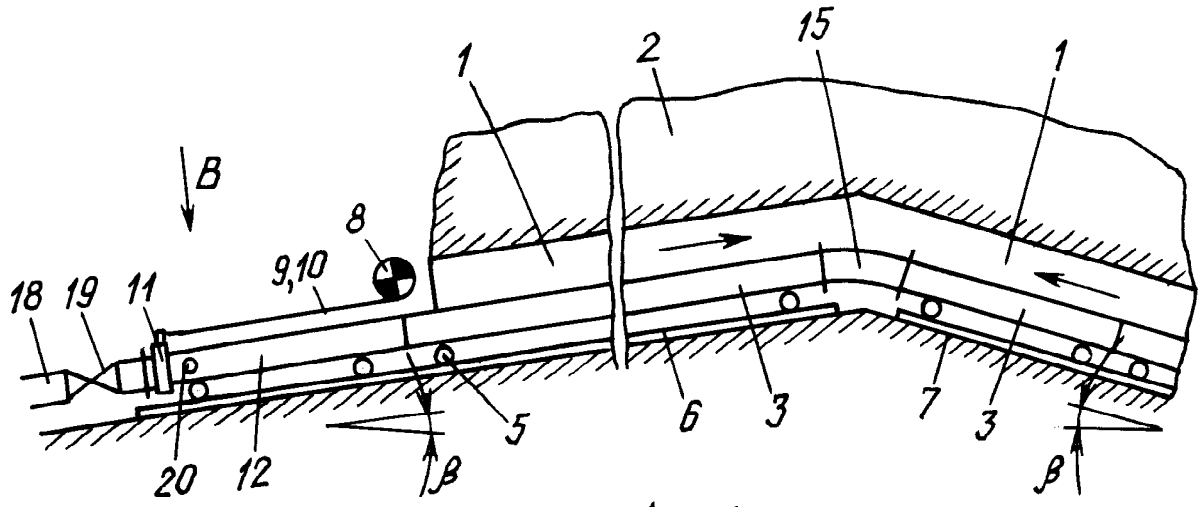
(57) Реферат:

Изобретение относится к трубопроводному транспорту. С двух сторон от гористого участка осуществляют проходку через скальные породы выработки круглого поперечного сечения и последующий монтаж секций трубопровода. Каждую трубу секционного участка трубопровода размещают на ходовых колесах с возможностью их опирания на направляющие рельсы, которые закрепляют на основании выработки. Выработку проходят с подъемом под углом  $\beta = \arctg w$ , где  $w$  - коэффициент сопротивления движению ходовых колес по направляющим рельсам. Формирование участка трубопровода с каждой стороны гористого участка осуществляют путем сварки смежных секций труб перед входом в выработку с последующим продвижением смонтированного участка трубопровода с помощью канатной лебедки с тормозом. Лебедку двумя стальными

проволочными канатами связывают со съемной обечайкой, закрепленной на конце монтируемой трубы. Для фиксации смонтированного участка трубопровода по его длине размещают рычажные стопорные устройства. Оба участка трубопровода соединяют между собой компенсатором, выполненным в виде патрубка из эластичного материала, который с помощью герметизированных фланцев соединен с обоими участками трубопровода. В качестве ходовых колес используют стандартные колесные пары или отдельные колеса, монтируемые на кронштейнах труб, а рычаги фиксаторов в первом случае шарнирно закрепляют на трубах с возможностью взаимодействия их нижних концов с закрепленными на основании выработки упорами, а во втором случае рычаги фиксаторов шарнирно закрепляют на основании выработки и подпружинивают к ней пружинами сжатия со стороны верхней части

выработки с возможностью взаимодействия верхней части рычагов с трубой. Примыкающие к подземным участкам трубопровода участки наземного трубопровода оснащают задвижками. Примыкающие к ним конечные участки подземного трубопровода выполняют с патрубками и дополнительными задвижками.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают возможность подземной прокладки нефте- и газопроводов через скальные породы гористого участка местности при минимизации трудоемкости монтажных работ, а также при выполнении ремонтных работ в процессе эксплуатации трубопровода. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг.1

RU 2477410 C1

RU 2477410 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**F16L 1/028** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011145761/06, 10.11.2011

(24) Effective date for property rights:  
10.11.2011

Priority:

(22) Date of filing: 10.11.2011

(45) Date of publication: 10.03.2013 Bull. 7

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Sankt-Peterburgskij  
gosudarstvennyj gornyj universitet", otdel  
intellektual'noj sobstvennosti i transfera  
tehnologij (otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

Tarasov Jurij Dmitrievich (RU),  
Zagrivnyj Ehdvard Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Sankt-  
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj  
universitet" (RU)

(54) **METHOD OF PIPELINE LAYING IN HIGHLANDS ROCKS**

(57) Abstract:

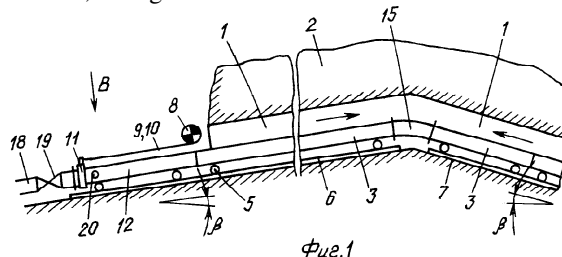
FIELD: transport.

SUBSTANCE: round road heading is carried out on both sides of hilly area through rock to mount pipeline sections. Every said section is arranged on running wheels to rest on guide rails secured at heading bed. Heading is carried out at  $\beta = \arctg w$ , where  $w$  is factor of resistance to running wheel displacement over guide rails. Pipeline section on said every side is formed by welding adjacent pipe section before heading entry. Then, mounted pipeline section is displaced by rope winch with brake. Said winch are coupled by wire cable with detachable ring attached to the end of pipe being mounted. To fix mounted pipeline section in place, lever-type retainers are arranged over pipeline section length. Both pipeline sections are interconnected by compensator composed of resilient branch pipe jointed by sealed flanges with said both sections. Running wheels represent standard wheel pairs or separated wheels mounted on pipe brackets. In

compliance with first version, levers of retainers are pivoted to pipes to interact with thrusts secured at heading bed. In compliance with second version, said levers are pivoted to heading bed and spring loaded thereto to allow lever top ends to interact with pipe. Surface pipeline sections adjoining underground sections are equipped with gates. Underground pipeline sections adjoining thereto are equipped with branch pipes and extra gates.

EFFECT: underground laying of oil-and-gas pipelines through highlands rocks, minimised labour input.

3 cl, 2 dwg



RU 2 4 7 7 4 1 0 C 1

RU 2 4 7 7 4 1 0 C 1

Изобретение относится к способам прокладки нефте- и газопроводов в скальных грунтах и может быть использовано при подземной проходке трубопроводов через скальные гористые участки, например при прокладке магистральных трубопроводов для экспорта нефти и газа в зарубежные страны.

Известен принятый за прототип способ подземной прокладки трубопровода, включающий предварительную проходку траншеи с последующей укладкой в ней секций трубопровода (пат. РФ №1551008, МПК F16L 1/028).

Однако известный способ не может быть использован для подземной прокладки трубопроводов через гористый участок в скальных грунтах.

Техническим результатом изобретения является обеспечение возможности подземной прокладки нефте- и газопроводов через скальные породы гористого участка.

Технический результат достигается тем, что в способе подземной прокладки трубопровода в скальных породах гористого участка, включающем предварительную проходку выработки для размещения в ней трубопровода и последующую укладку в ней секций трубопровода, проходка выработки круглого поперечного сечения через скальные породы гористого участка местности и последующий монтаж секций трубопровода осуществляются с двух сторон от гористого участка, при этом каждую трубу секционного участка трубопровода размещают на ходовых колесах с возможностью их опирания на направляющие рельсы и смещения по ним, рельсы закрепляют на основании выработки, которую с каждой стороны гористого участка проходят с подъемом под углом, равным

$$\beta = \arctg w,$$

где  $w$  - коэффициент сопротивления движению ходовых колес по направляющим рельсам. Формирование участка трубопровода с каждой стороны гористого участка осуществляют путем сварки смежных секций труб перед входом в выработку с последующим продвижением смонтированного участка трубопровода с помощью канатной лебедки с тормозом, лебедку двумя стальными проволочными канатами связывают со съемной обечайкой, закрепленной на конце монтируемой трубы, при этом для фиксации смонтированного участка трубопровода по его длине размещают рычажные стопорные устройства, шарнирно закрепленные на трубах или основании выработки, оба участка трубопровода соединяют между собой компенсатором, выполненным в виде патрубка из эластичного материала, который с помощью герметизированных фланцев соединен с обоими участками трубопровода, при этом в качестве ходовых колес используют стандартные колесные пары или отдельные колеса, монтируемые на кронштейнах труб, а рычаги фиксаторов в первом случае шарнирно закрепляют на трубах с возможностью взаимодействия их нижних концов с закрепленными на основании выработки упорами, а во втором случае рычаги рычажных стопорных устройств шарнирно закрепляют на основании выработки и подпружинивают к ней пружинами сжатия со стороны верхней части выработки с возможностью взаимодействия верхней части рычагов с трубой, примыкающие к подземным участкам трубопровода участки наземного трубопровода оснащают задвижками, а примыкающие к ним конечные участки подземного трубопровода выполняют с патрубками и дополнительными задвижками.

Способ прокладки трубопровода поясняется чертежами, где на фиг.1 показан продольный разрез подземного участка трубопровода и примыкающий к одной из его сторон наземный участок, на фиг.2 - поперечный разрез подземного участка при использовании в качестве опор для труб колесных пар, на фиг.3 - то же, при

использовании отдельных колес, на фиг.4 - вид А по фиг.2, на фиг.5 - вид Б по фиг.3, на фиг.6 - вид В по фиг.1

Способ прокладки трубопровода в скальных породах гористого участка заключается в следующем. Проходка выработки 1 круглого поперечного сечения через скальные породы гористого участка 2 и последующий монтаж секций трубопровода 3 осуществляются с двух сторон от гористого участка 2. При этом каждую трубу 4 (фиг.2-5) секционного участка трубопровода 1 размещают на ходовых колесах 5 с возможностью их опирания на направляющие рельсы 6 и смещения по ним. Рельсы 6 закрепляют на основании 7 выработки 1. Выработку 1 с каждой стороны гористого участка 2 проходят с подъемом под углом, равным  $\beta = \arctg w$ , где  $w$  - коэффициент сопротивления движению ходовых колес 5 по направляющим рельсам 6. Формирование участка трубопровода 3 с каждой стороны гористого участка 2 осуществляют путем сварки смежных секций труб 4 перед входом в выработку 1 с последующим продвижением смонтированного участка трубопровода 3 с помощью канатной лебедки 8 с тормозом. Лебедку 8 двумя стальными проволочными канатами 9 и 10 связывают (фиг.1 и 6) со съемной обечайкой 11, закрепленной на конце монтируемой трубы 12. Для фиксации смонтированного участка трубопровода 3 по его длине размещают рычажные стопорные устройства 13, шарнирно 14 закрепленные на трубах 4 или основании 7 выработки 1 (фиг.4 и 5). Оба наклонных участка трубопровода 3 соединяют между собой компенсатором 15, выполненным в виде патрубка из эластичного материала, который с помощью герметизированных фланцев соединен с обоими участками трубопровода 3 (фиг.1), В качестве ходовых колес 5 используют стандартные колесные пары (фиг.2) или отдельные колеса, монтируемые на кронштейнах труб 4 (фиг.3). Рычаги стопорных устройств 13 в первом случае шарнирно 14 закрепляют на трубах 4 с возможностью взаимодействия их нижних концов с закрепленными на основании 7 выработки упорами 16. Во втором случае рычаги стопорных устройств 13 шарнирно 14 закрепляют на основании 7 выработки и подпружинивают к ней пружинами сжатия 17 со стороны верхней части выработки 1 с возможностью взаимодействия верхней части рычагов с трубой 4. Примыкающие к подземным участкам трубопровода 3 участки наземного трубопровода 18 оснащают задвижками 19, а примыкающие к ним конечные участки 12 подземного трубопровода 3 выполняют с патрубками 20, оснащенными дополнительными задвижками 21.

Проходка выработки 1 с двух сторон в виде двух наклонных участков с размещением двух соответствующих участков трубопровода 3 с подъемом навстречу друг другу под углом  $\beta$  позволяет решить две задачи: 1) исключается возможность неконтролируемого смещения трубопровода 3 при его монтаже в сторону продвижения трубопровода, 2) облегчается процесс выпуска нефти или газа из трубопровода 3 через патрубок 20 с задвижкой 21 (при закрытой задвижке 19) при выполнении ремонтных работ на подземном участке трассы. При этом наличие рычажных стопорных устройств 13 исключает также возможность смещения обоих участков трубопровода 3 вниз за счет подпора труб 4 трубопровода 3 снизу при минимальном угле поворота их рычагов относительно шарниров 14. По первому варианту фиксация трубопровода осуществляется за счет поворота рычага стопорного устройства 13 при его взаимодействии с упором 16 (фиг.4), а по второму варианту (фиг.5) подпор труб 4 трубопровода 3 происходит за счет поворота рычагов стопорных устройств 13 относительно шарниров 14, закрепленных на основании 7

выработки 1. При этом в обоих случаях при монтаже трубопровода 3 с его продвижением вверх рычажные стопорные устройства не препятствуют этому процессу за счет поворота рычагов относительно шарниров 14 при взаимодействии рычагов с упорами 16 или с трубами 4 трубопровода 3. Использование канатной лебедки 8 для смещения вверх монтируемого участка трубопровода 3 после соединения сваркой с ним очередной монтируемой трубы 12 упрощает и ускоряет процесс монтажа трубопровода 3. Рекомендуемая величина  $\beta$  угла наклона обоих участков выработки 1 к горизонту позволяет минимизировать величину тягового усилия на приводных лебедках 8, предназначенных для продвижения монтируемых участков трубопровода 3.

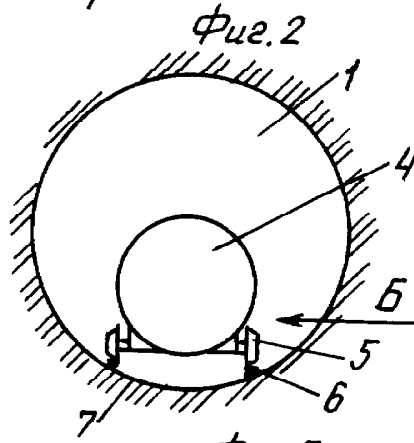
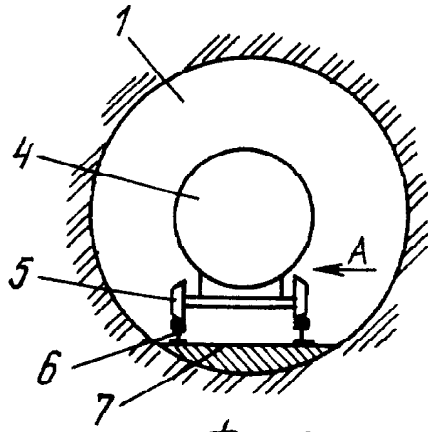
Отличительные признаки изобретения обеспечивают возможность подземной прокладки нефте- и газопроводов через скальные породы гористого участка местности при минимизации трудоемкости и стоимости монтажных работ, а также при выполнении ремонтных работ в процессе эксплуатации трубопровода.

#### Формула изобретения

1. Способ прокладки трубопровода в скальных породах гористого участка, включающий предварительную проходку выработки для размещения в ней трубопровода и последующую укладку в ней секций трубопровода, отличающийся тем, что проходка выработки круглого поперечного сечения через скальные породы гористого участка местности и последующий монтаж секций трубопровода осуществляются с двух сторон от гористого участка, при этом каждую трубу секционного участка трубопровода размещают на ходовых колесах с возможностью их опирания на направляющие рельсы, которые закрепляют на основании выработки, которую с каждой стороны гористого участка проходят с подъемом под углом, равным  $\beta = \arctg w$ , где  $w$  - коэффициент сопротивления движению ходовых колес по направляющим рельсам, формирование участка трубопровода с каждой стороны гористого участка осуществляют путем сварки смежных секций труб перед входом в выработку с последующим продвижением смонтированного участка трубопровода с помощью канатной лебедки с тормозом, которую двумя стальными проволочными канатами связывают со съемной обечайкой, закрепленной на конце монтируемой трубы, при этом для фиксации смонтированного участка трубопровода по его длине размещают рычажные стопорные устройства, оба участка трубопровода соединяют между собой компенсатором, выполненным в виде патрубка из эластичного материала, который с помощью герметизированных фланцев соединен с обоими участками трубопровода, примыкающие к подземным участкам трубопровода участки наземного трубопровода оснащают задвижками, а примыкающие к ним конечные участки подземного трубопровода выполняют с патрубками и дополнительными задвижками.

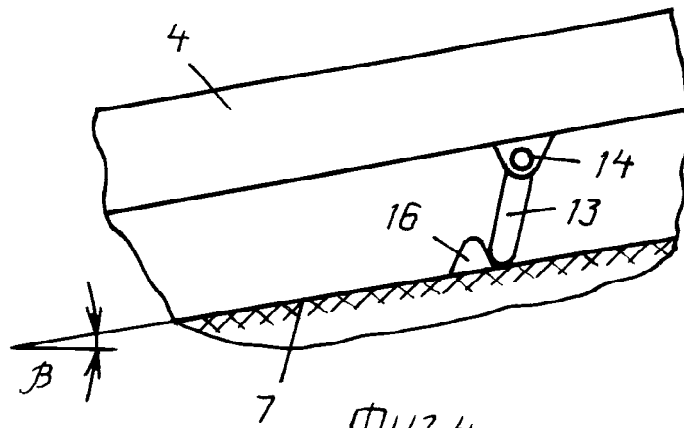
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве ходовых колес используют стандартные колесные пары, а рычаги рычажных стопорных устройств шарнирно закрепляют на трубах с возможностью взаимодействия их нижних концов с закрепленными на основании выработки упорами.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве ходовых колес используют отдельные колеса, монтируемые на кронштейнах труб, а рычаги рычажных стопорных устройств шарнирно закрепляют на основании выработки и подпружинивают к ней пружинами сжатия со стороны верхней части выработки с возможностью взаимодействия верхней части рычагов с трубой.

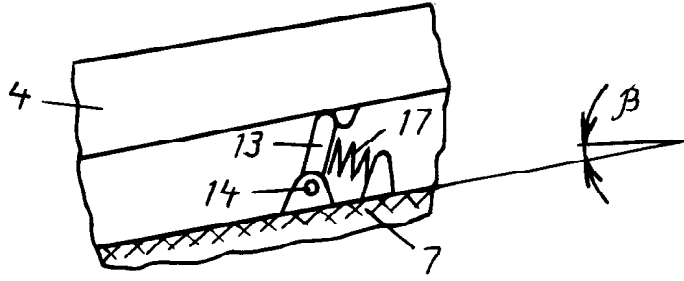


Фиг. 2

Фиг. 3  
Вид А



Фиг. 4  
Вид Б



Фиг. 5



Вид В

