

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2476749

### СПОСОБ ПРОКЛАДКИ ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010125416

Приоритет изобретения **21 июня 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 февраля 2013 г.**

Срок действия патента истекает **21 июня 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010125416/06, 21.06.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **21.06.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **21.06.2010**(43) Дата публикации заявки: **27.12.2011**(45) Опубликовано: **27.02.2013**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1756718 A1, 23.08.1992. SU 1798579 A1, 28.02.1993. SU 1070370 A1, 30.01.1984. SU 1146512 A1, 23.03.1985. RU 2308631 C1, 20.10.2007.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел ИС и ТТ**

(72) Автор(ы):

**Тарасов Юрий Дмитриевич (RU), Михайлов Алексей Юрьевич (RU)**

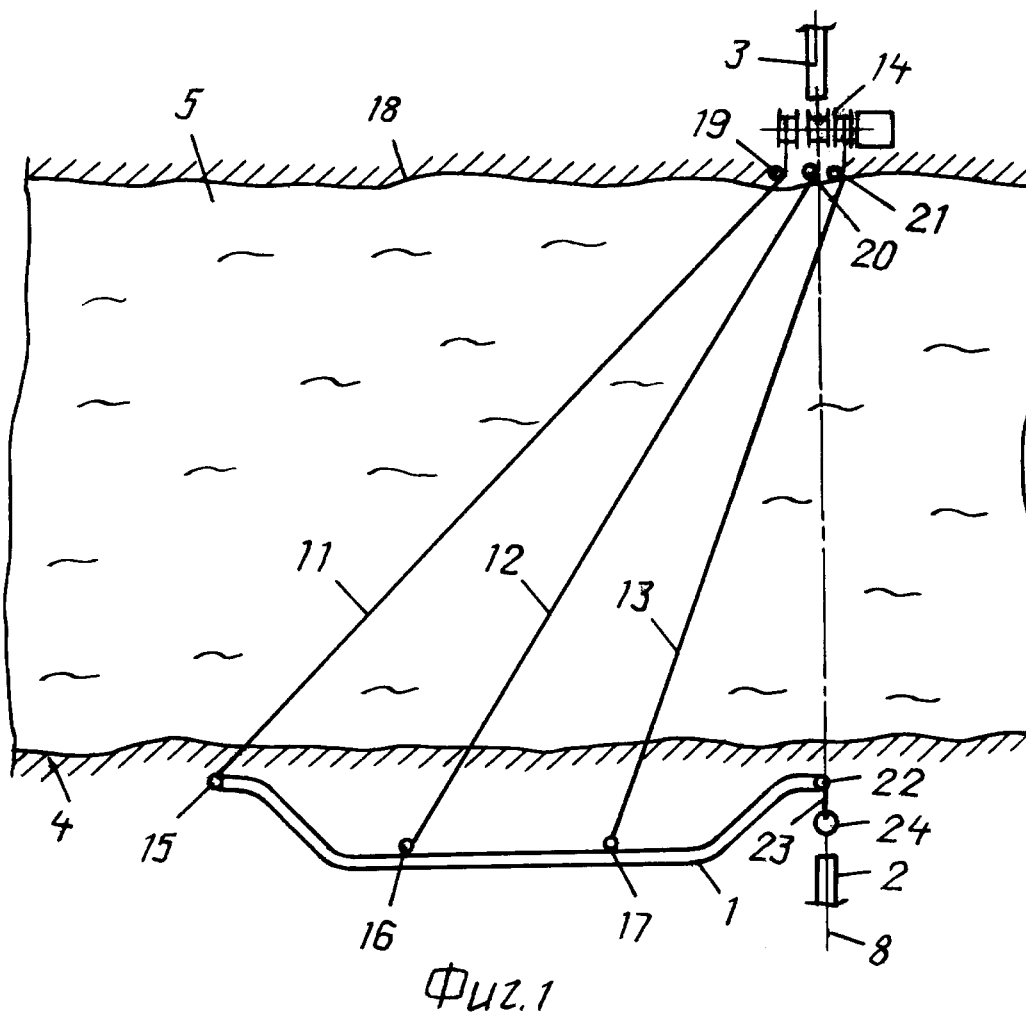
(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**

## (54) СПОСОБ ПРОКЛАДКИ ПОДВОДНОГО ТРУБОПРОВОДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к трубопроводному транспорту. На дне средней части водоема по трассе трубопровода устанавливают утяжеленную плиту. Трубопровод размещают вдоль берега и формируют профиль подводной части, соответствующий поперечному профилю водоема. К трубопроводу прикрепляют канаты трехбарабанной скреперной лебедки с фрикционными механизмами включения барабанов. Один канат закрепляют на конце трубопровода, а два - в его средней части. С помощью лебедки сформированный участок трубопровода на плаву путем его разворота вокруг фиксированного конца перемещают по поверхности водоема до соосной ориентации примыкаемых к наземным участкам магистрального трубопровода концов сформированного подводного участка трубопровода. Их соединяют с наземными участками с помощью поворотных патрубков. Внутреннюю полость трубопровода заполняют водой, обеспечивая разворот находящегося на плаву участка вокруг патрубков, размещают среднюю часть трубопровода над утяжеленной плитой, закрепляют на плите и удаляют из внутренней полости воду. При ремонте подводный участок отсоединяют от плиты, продувают сжатым воздухом, обеспечивая всплытие трубопровода на поверхность с поворотом подводной части относительно патрубков. Технический результат: упрощение прокладки трубопровода через водную преграду и ремонта подводного участка трубопровода. 3 ил.



Изобретение относится к строительству, а именно к способам прокладки подводного трубопровода, и может быть использовано при сооружении магистральных трубопроводов при их прокладке через реки, озера и водохранилища.

Известен способ протаскивания подводного трубопровода, заключающийся в закреплении на нем утяжелителей, которые выполнены в виде открытых сверху контейнеров из пластмассы с возможностью размещения в них трубопровода, причем контейнеры поочередно, по мере протаскивания трубопровода с помощью размещенной на противоположном берегу лебедки, заполняют грунтом на береговом урезе с помощью ковшевого экскаватора (SU 1798579, А1 F16L 1/16, опубл. 28.02.1993).

Недостатком известного способа являются сложность технологии укладки трубопровода и нерешенность задачи формирования переходных криволинейных участков трубопровода, связывающих надземные - с двух сторон водоема - и подводный участки трубопровода. В соответствии с описанием способа и приведенной схемой (фиг.1) сдвигаемый с берега в сторону водоема трубопровод должен быть выполнен из соединенных между собой шарнирно элементов, так как при сдвиге в сторону водоема трубопровод должен прогибаться сначала вниз, а потом вверх. А выполнить такие узлы герметичными практически невозможно. Кроме того, погружение трубопровода на дно водоема за счет насыпаемого в контейнеры грунта ухудшает экологию водоема - реки, озера или водохранилища.

Известен принятый за прототип способ укладки подводного трубопровода, заключающийся в монтаже трубопровода на берегу водоема с установкой заглушек на его концах, оснащении понтонов с размещением трубопровода в створе подводного перехода, погружении его на дно и закреплении в проектом положении, при этом отрицательную плавучесть трубопроводу придают путем нагнетания в его полость газа (SU 1756718 А1 F16L 1/16, опубл. 23.08.90).

Однако недостатками известного способа являются достаточная сложность технологии укладки трубопровода и нерешенность задачи формирования переходных криволинейных участков трубопровода, связывающих надземные - с двух сторон водоема - и подводный участки трубопровода, указанные недостатки усугубляются при увеличенной ширине водоема и длине соответствующего участка трубопровода.

Техническим результатом изобретения является упрощение способа прокладки трубопровода через водную преграду значительной ширины с упрощением последующей технологии ремонта подводного участка трубопровода.

Технический результат достигается тем, что в способе прокладки подводного трубопровода, заключающемся в монтаже трубопровода на берегу водоема с установкой заглушек на его концах, размещении трубопровода на поверхности водоема с помощью канатной лебедки, установленной на противоположном берегу водоема, погружении трубопровода на дно и его закреплении в проектом положении, на углубленном участке дна средней части водоема по трассе трубопровода устанавливают утяжеленную плиту с приспособлением для фиксации подводного участка трубопровода, при этом канатную лебедку устанавливают трехбарабанную скреперную с фрикционными механизмами включения барабанов, а при монтаже трубопровода его размещают вдоль берега водоема и формируют профиль подводной части, соответствующий поперечному профилю водоема, далее к трубопроводу прикрепляют стальные проволочные канаты трехбарабанной скреперной лебедки, при этом один канат закрепляют на конце трубопровода, а два - в его средней части, и с помощью этой лебедки сформированный участок трубопровода на плаву путем его разворота в горизонтальной плоскости вокруг другого фиксированного конца посредством отрезка гибкого элемента и стойки перемещают по поверхности водоема до соосной ориентации примыкающих к наземным участкам магистрального трубопровода концов сформированного подводного участка трубопровода, которые соединяют с наземными участками с помощью поворотных относительно продольной оси магистрального трубопровода патрубков, после чего внутренняя полость трубопровода заполняется водой, что обеспечивает разворот находящегося на плаву участка трубопровода вокруг упомянутых патрубков и размещение его средней части над утяжеленной плитой, после закрепления трубопровода на плите вода из его внутренней полости удаляется.

Способ прокладки подводного трубопровода поясняется чертежом, где на фиг.1 показано положение сформированного подводного участка трубопровода на берегу водоема, на фиг.2 - положение трубопровода на поверхности водоема перед погружением, на фиг.3 - поперечное сечение по подводному участку трубопровода после погружения в его проектом положении.

Способ прокладки подводного трубопровода заключается в монтаже подводного участка 1 магистрального трубопровода 2 и 3 на берегу 4 водоема 5 с установкой заглушек (не показаны) на его концах, размещении трубопровода 1 на поверхности водоема 5, погружении трубопровода 1 на дно 6 и его закреплении в проектом положении. На углубленном участке 7 дна 6 средней части водоема 5 по трассе 8 трубопровода 1 устанавливают утяжеленную плиту 9 с приспособлением 10 для фиксации подводного участка 1 трубопровода. При монтаже подводного участка 1 трубопровода его размещают вдоль берега 4 водоема 5 и формируют профиль подводной части, соответствующий поперечному профилю водоема 5. Далее к трубопроводу 1 прикрепляют стальные проволочные канаты 11, 12 и 13 трехбарабанной скреперной лебедки 14 с фрикционными механизмами включения барабанов. При этом один канат 11 закрепляют на конце 15 трубопровода, а два каната 12 и 13 в его средней части в точках 16 и 17. Трехбарабанную скреперную лебедку 14 устанавливают на противоположном берегу 18 водоема 5 и оборудуют отклоняющимися блоками 19, 20 и 21 для канатов 11, 12 и 13. С помощью лебедки 14 сформированный участок 1 трубопровода на плаву путем его разворота в горизонтальной плоскости вокруг фиксированного другого конца 22 посредством отрезка гибкого элемента 23 в виде каната или круглозвенной цепи и стойки 24 перемещают по поверхности водоема 5 до соосной (8) ориентации примыкающих к наземным участкам 2 и 3 магистрального трубопровода концов 15 и 20 сформированного подводного участка 1 трубопровода. При этом угловые скорости вращения барабанов лебедки 14 регулируются в соответствии с необходимыми линейными скоростями движения канатов 11, 12, 13 при их постоянном натяжении с помощью фрикционных механизмов включения барабанов лебедки 14. Концы 15 и 20 трубопровода 1 соединяют с наземными участками 2 и 3 с помощью поворотных относительно продольной оси 8 магистрального трубопровода патрубков 25 и 26. После этого внутренняя полость трубопровода 1 заполняется водой, что обеспечивает разворот находящегося на плаву участка 1 трубопровода вокруг патрубков 25 и 26 и размещение его средней части над утяжеленной плитой 9. После закрепления трубопровода 1 на плите 9 с помощью приспособлений 10 вода из его внутренней полости удаляется. За счет применения в качестве приводной трехбарабанной скреперной лебедки 14 с тремя тяговыми канатами 11, 12 и 13 удается уменьшить величины изгибающих моментов, действующих на трубопровод 1. А это позволяет прокладку подводного трубопровода 1 при значительной ширине водоема 5 и его глубине. Для ремонта подводного участка 1 трубопровода его отсоединяют от плиты 9 и продувают сжатым воздухом, что обеспечивает всплытие трубопровода 1 на поверхность водоема 5 с автоматическим (под действием архимедовой силы) поворотом подводной части 1 трубопровода относительно патрубков 25 и 26. Ремонт трубопровода 1 производят на поверхности водоема 5 с использованием соответствующих плавсредств. После ремонта трубопровода 1 его вновь заполняют водой с погружением на дно 6 водоема 5 при развороте трубопровода 1 относительно наземных патрубков 25 и 26.

Отличительные признаки изобретения позволяют упростить способ прокладки трубопровода через водную преграду увеличенной ширины и глубины и сократить продолжительность работ с упрощением и удешевлением последующей технологии ремонта подводного участка трубопровода.

### Формула изобретения

Способ прокладки подводного трубопровода, заключающийся в монтаже трубопровода на берегу водоема с установкой заглушек на его концах, размещении трубопровода на поверхности водоема с помощью канатной лебедки, установленной на противоположном берегу водоема, погружении трубопровода на дно и его закреплении в проектном положении, отличающийся тем, что канатную лебедку устанавливают трехбарабанную скреперную с фрикционными механизмами включения барабанов, а при монтаже трубопровода его размещают вдоль берега водоема и формируют профиль подводной части, соответствующий поперечному профилю водоема, далее к трубопроводу прикрепляют стальные проволочные канаты трехбарабанной скреперной лебедки, при этом один канат закрепляют на конце трубопровода, а два - в его средней части, и с помощью этой лебедки сформированный участок трубопровода на плаву путем его разворота в горизонтальной плоскости вокруг другого фиксированного конца посредством отрезка гибкого элемента и стойки перемещают по поверхности водоема до соосной ориентации примыкающих к наземным участкам магистрального трубопровода концов сформированного подводного участка трубопровода, которые соединяют с наземными участками с помощью поворотных относительно продольной оси магистрального трубопровода патрубков, после чего внутренняя полость трубопровода заполняется водой, что обеспечивает разворот находящегося на плаву участка трубопровода вокруг упомянутых патрубков и размещение его средней части над утяжеленной плитой, после закрепления трубопровода на плите вода из его внутренней полости удаляется.

