



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012158026/03, 28.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2012

(45) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2322548 C2, 20.04.2008 . SU 1629400 A1, 23.02.1991 . RU 2252393 C1, 20.05.2005 . RU 2306386 C1, 20.09.2007 . RU 2422765 C2, 27.06.2011 . RU 2454503 C1, 27.06.2012 . RU 2010129756 A, 27.01.2012

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для
Меньшакова С.С. (НИИ СМ, СМ-4)

(72) Автор(ы):

Меньшаков Дмитрий Степанович (RU),
Меньшаков Сергей Степанович (RU),
Охитин Владимир Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

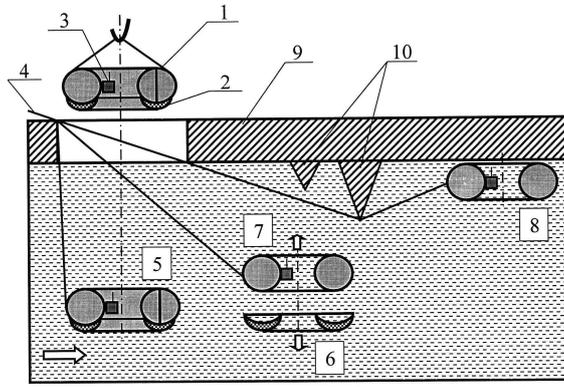
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ РЕЧНОГО ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области взрывных работ, в частности к разрушению ледяного покрова на реках. Способ разрушения речного ледяного покрова включает подачу под ледяной покров взрывчатой газовой смеси в эластичной газонепроницаемой оболочке с последующим инициированием взрыва в ней. С помощью балластного груза придают оболочке нулевую плавучесть, погружают ее на заданную глубину и отпускают по течению, после чего в заранее установленном месте производят отделение балластного груза и с задержкой, достаточной для подъема эластичной оболочки к нижней кромке ледяного покрова, производят

инициирование взрыва газовой смеси. Устройство для реализации способа содержит эластичную газонепроницаемую оболочку, заполненную взрывчатой газовой смесью, балластный груз и инициатор взрыва газовой смеси. Эластичная газонепроницаемая оболочка выполнена в форме полого тора, в нижней части которого равномерно по окружности размещен балластный груз, при этом эластичная оболочка снабжена механизмом отделения балластного груза. Изобретение позволяет повысить эффективность применения газового взрыва для разрушения ледового покрова, снизить материальные и временные затраты. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2519072 C1

RU 2519072 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E02B 15/02 (2006.01)
F42D 3/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012158026/03, 28.12.2012

(24) Effective date for property rights:
28.12.2012

Priority:

(22) Date of filing: 28.12.2012

(45) Date of publication: 10.06.2014 Bull. № 16

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str. 1,
MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja
Men'shakova S.S. (NII SM, SM-4)

(72) Inventor(s):

Men'shakov Dmitrij Stepanovich (RU),
Men'shakov Sergej Stepanovich (RU),
Okhitin Vladimir Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.Eh. Baumana" (MGTU im. N.Eh. Baumana)
(RU)

(54) **METHOD FOR RIVER ICE COVER BREAKING AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

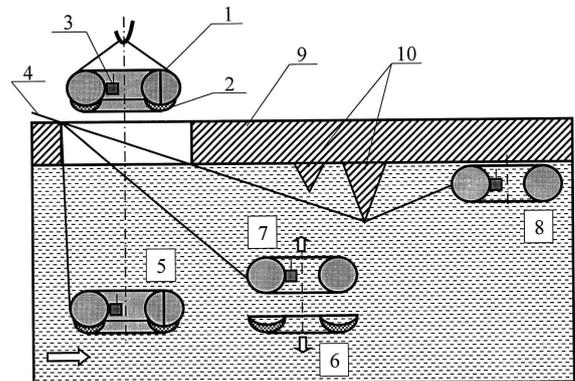
FIELD: transport.

SUBSTANCE: method for river ice cover breaking includes insertion of explosive gas mixture in elastic gas-tight shell under ice cover and subsequent initiation of explosion in this gas mixture. Using ballast weight the shell is imparted zero buoyancy, submerged to specified depth and released downstream upon which the ballast weight is removed at the predetermined place, and gas mixture explosion is initiated with delay sufficient to rise elastic shell to bottom edge of ice cover. Device for method implementation comprises elastic gas-tight shell filled with explosive gas mixture, ballast weight and gas mixture explosion initiator. Elastic gas-tight shell is made in the form of hollow toroid in the bottom part of which ballast weight is uniformly spaced along circumference. Herewith, the elastic shell is provided with mechanism for removing

ballast weight.

EFFECT: invention permits to increase efficiency of gas explosion for ice cover breaking and to decrease material and time consumption.

5 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 519 072 C1

RU 2 519 072 C1

Область техники

Изобретение относится к области взрывных работ, в частности к разрушению ледяного покрова на реках.

Уровень техники

5 В известном техническом решении [1] способ разрушения ледяного покрова включает подвод газовой смеси под нижнюю поверхность ледяного покрова и ее взрыв. При этом газоздушную смесь подают в выемку, выполненную со стороны нижней поверхности ледяного покрова.

10 Заявляемый способ реализуется с помощью автономного подводного устройства, оснащенного системой двигателей, камерой плавучести, камерой для аккумуляции газоздушной смеси, винтом, клапаном, видеокамерами. Управление устройством осуществляется при помощи радиосвязи.

Способ осуществляется следующим образом.

15 Устройство с помощью установленных видеокамер подводят к нижней поверхности ледяного покрова, в котором с помощью винта (например, лопастного) создается выемка определенной толщины. Подачу газоздушной смеси в созданную выемку осуществляют посредством клапана, находящегося в верхней части винта.

Инициирование взрыва производят с помощью радиоуправляемого детонатора, размещаемого на поплавке в нижней части выемки.

20 Технический результат состоит в том, что действие взрыва передается на большую площадь ледяного покрова, вследствие чего повышается эффективность разрушения ледяного покрова.

Общими признаками с предлагаемым способом является подвод газоздушной смеси под нижнюю поверхность ледяного покрова и ее взрыв.

25 В качестве недостатка можно отметить то, что реализация способа предполагает значительные материальные и особенно временные затраты.

30 В другом известном техническом решении [2], наиболее близком к предлагаемому по назначению и числу существенных признаков и принятом за прототип, предлагается способ разрушения ледяного покрова, который также включает подачу под ледяной покров взрывчатой газовой смеси с последующим инициированием взрыва последней. Взрывчатую газовую смесь подают в предварительно размещенную под ледяным покровом эластичную газонепроницаемую оболочку с последующим зажиганием газовой смеси электровзрыванием, при этом взрывчатую газовую смесь подают, попеременно дозируя воздух и горючий газ.

35 Общими признаками с предлагаемым способом являются подача под ледяной покров взрывчатой газовой смеси в эластичной газонепроницаемой оболочке с последующим инициированием взрыва в ней.

40 В качестве недостатка можно отметить то, что реализация способа предполагает предварительное размещение эластичной газонепроницаемой оболочки длиной 70-80 м под ледяным покровом, что является достаточно сложным и затратным по времени процессом, поскольку оболочка на такой длине течением реки может легко перехлестнуться или запутаться, что затруднит последующее заполнение ее газом.

45 В [3] предлагается устройство для разрушения льда на воде, включающее генератор взрывчатой газовой смеси, генератор электроимпульсов, взрывную емкость, причем последняя выполнена в виде рулона из трубчатой газонепроницаемой оболочки, внешняя поверхность которой снабжена крепежными петлями, соединенной с одного конца с генератором взрывчатой газовой смеси газопроводным шлангом, а с другого конца герметизирована. Внутри взрывной емкости размещены пировоспламенители,

выполненные контактирующими с электропроводом, проходящим через газопроводный шланг к генератору электроимпульсов. Снаружи взрывной емкости закреплен вытяжной трос, выполненный с возможностью прохода в крепежные петли и снабженный на конце фиксатором. Внутри рулона размещен балластный груз.

5 Непосредственно устройство работает следующим образом.

При подаче взрывчатой газовой смеси от генератора через газопроводный шланг входная часть взрывной емкости наполняется и инициирует раскатывание рулона оболочки по нижней поверхности ледяного покрова в установленном направлении. При этом оболочка, обладая положительной плавучестью, поджимается к
10 контактирующей с водой поверхности льда, а рулон, раскатываясь, огибает все неровности на поверхности льда, в том числе и торосистые образования, что обеспечивает расположение оболочки на любом ледяном рельефе. После закачки газовой смеси на весь объем взрывной емкости, перекрытия заглушки и отсоединения муфты от генератора электроимпульсов через электропровод инициируется действие
15 пировоспламенителей с взрывом всего объема взрывчатой газовой смеси во взрывной емкости и разрушения ледяного покрова на всей длине заложеной трубчатой оболочки. При взрыве повреждается только верхняя, прилегающая ко льду поверхность оболочки, а нижняя за крепежные петли извлекается из воды с помощью вытяжного троса с фиксатором.

20 Общими признаками с предлагаемым техническим устройством являются эластичная газонепроницаемая оболочка, заполненная взрывчатой газовой смесью, балластный груз и инициатор взрыва газовой смеси.

В качестве недостатка можно отметить то, что из описания изобретения неясно, как
25 влияет балластный груз на раскатывание рулона оболочки по нижней поверхности ледяного покрова.

Раскрытие изобретения

Решаемой задачей настоящего изобретения является повышение эффективности
30 применения газового взрыва для разрушения ледяного покрова за счет контролируемых заполнения и доставки газонепроницаемой оболочки в нужное место (на большей глубине, чем подледные торосистые образования), снижения материальных и временных затрат.

Указанная задача решается тем, что в способе разрушения речного ледяного покрова, включающем подачу под ледяной покров взрывчатой газовой смеси в эластичной
35 газонепроницаемой оболочке с последующим инициированием взрыва в ней, с помощью балластного груза придают оболочке нулевую плавучесть, погружают ее на заданную глубину и отпускают по течению, после чего в заранее установленном месте производят отделение балластного груза и с задержкой, достаточной для подъема эластичной оболочки к нижней кромке ледяного покрова, производят инициирование взрыва газовой смеси.

40 Указанная задача устройства решается тем, что в устройстве для реализации способа, содержащем эластичную газонепроницаемую оболочку, заполненную взрывчатой газовой смесью, балластный груз и инициатор взрыва газовой смеси, эластичная газонепроницаемая оболочка выполнена в форме полого тора, в нижней части которого равномерно по окружности размещен балластный груз, при этом эластичная оболочка
45 снабжена механизмом отделения балластного груза.

Возможно выполнение устройства, в котором внутренний объем полости тора разделен по высоте перегородкой, при этом в нижней части размещен балластный груз, а верхняя заполнена взрывчатой газовой смесью, при этом механизм отделения

балластного груза выполнен в виде детонационного шнура, расположенного по периметру емкости с балластным грузом.

Для выполнения экологических требований устройство может быть оснащено вытяжным тросом для удаления остатков эластичной оболочки, а в качестве балластного груза предпочтительно использовать мокрый песок или речную гальку.

Перечень чертежей

Фиг.1 - Способ и его практическая реализация;

Фиг.2, а, б - Отделение балластного груза с помощью детонационного шнура.

Осуществление изобретения

Предложенный способ может быть реализован в устройстве, схематически изображенном на чертеже (Фиг.1), на котором цифрами обозначены:

1 - эластичная газонепроницаемая оболочка, заполненная взрывчатой газовой смесью;

2 - балластный груз;

3 - инициатор взрыва;

4 - вытяжной трос;

5 - положение оболочки перед пуском;

6 - отделившийся от оболочки балластный груз;

7 - всплывающая оболочка;

8 - положение оболочки перед взрывом инициатора;

9 - ледяной покров;

10 - торосистые образования.

На Фиг.2 позицией 11 обозначен детонационный шнур.

Устройство состоит из эластичной газонепроницаемой оболочки 1 в форме полого тора, заполненной взрывчатой газовой смесью. К нижней части оболочки с помощью механизма отделения прикреплен балластный груз 2. На внутренней поверхности тора с внешней стороны оболочки крепится инициатор 3 для подрыва газовой смеси вместе с радиомаячком для определения координат оболочки при движении. К оболочке может также крепиться вытяжной трос 4 для вытягивания остатков оболочки из воды после взрыва.

Устройство, реализующее предлагаемый по настоящему изобретению способ, работает следующим образом (Фиг.1).

Предварительно на берегу (или на поверхности ледяного покрова 9) производится прикрепление балластного груза 2 к газонепроницаемой оболочке 1. Оно может осуществляться, например, с помощью пироболтов. Балластный груз может быть размещен в нижней части объема тора в емкости, отделенной перегородкой по высоте, а механизм отделения балластного груза - в виде детонационного шнура, расположенного по периметру емкости с балластным грузом (Фиг.2). Масса балластного груза 2, необходимая для придания оболочке нулевой плавучести, определяется заранее. Затем через клапан оболочка заполняется смесью горючего газа (например, ацетилен) и окислителя (воздух или кислород) в стехиометрическом соотношении. Далее заполненная оболочка подается к заранее созданной полынье, к ней крепится инициатор 3 с радиомаячком и вытяжной трос 4. После опускания в полынью оболочка, имеющая нулевую плавучесть, принудительно доставляется (например, с помощью длинной штанги) на необходимую глубину 5, освобождается, и, подхваченная течением, свободно движется по реке (направление указано стрелкой) ниже подледных торосистых образований 10. Одновременно радиомаячок передает радиосигналы (или акустические сигналы в воде) для определения координат оболочки подо льдом. Радиосигналы

(акустические сигналы) принимаются радиобуями (акустическими буями), расположенными на реке, и координаты оболочки отображаются на экране компьютера оператора, находящегося на берегу. При приближении оболочки к нужному месту (например, к затору) по сигналу оператора происходит срабатывание механизма отделения балластного груза 2, после чего оболочка, получившая положительную плавучесть, начинает всплывать. Через промежуток времени (задержку), достаточный для подъема эластичной оболочки к нижней кромке ледяного покрова 9, по сигналу оператора производят инициирование взрыва газовой смеси с помощью инициатора 3. После чего по взрывчатой газовой смеси распространяется детонационная волна, а в воде и ледяном покрове - ударные волны, приводящие к его разрушению на отдельные куски и метанию их в вертикальном направлении. На заключительном этапе работ осуществляется выборка вытяжного троса 4 вместе с остатками оболочки.

Допустимо в качестве оболочки использовать готовые резиновые камеры для большегрузных автомобилей.

Особенностью формы оболочки (тор) является то, что в центральной области, заполненной водой, после взрыва происходит схлопывание ударной волны, в результате чего резко повышается давление. В итоге на ледяной покров осуществляется воздействие с этим повышенным давлением, что приводит к интенсивному нагружению ледяного покрова и его большему разрушению.

Длительность задержки может быть легко оценена из закона движения всплывающей оболочки под действием сил - выталкивающей, тяжести и сопротивления.

Источники информации

1. Патент RU 2454503 от 23.11.2010. F42D 3/00, E02B 15/02. Способ разрушения ледяного покрова.
2. Патент RU 2304757 от 27.05.2003. F42D 3/00, F42D 7/00, E02B 15/02. Способ разрушения ледяного покрова.
3. Патент RU 2322548 от 25.08.2003. E02B 15/02, F42D 7/00. Устройство для разрушения льда на воде.

Формула изобретения

1. Способ разрушения речного ледяного покрова, включающий подачу под ледяной покров взрывчатой газовой смеси в эластичной газонепроницаемой оболочке с последующим инициированием взрыва в ней, отличающийся тем, что с помощью балластного груза придают оболочке нулевую плавучесть, погружают ее на заданную глубину и отпускают по течению, после чего в заранее установленном месте производят отделение балластного груза и с задержкой, достаточной для подъема эластичной оболочки к нижней кромке ледяного покрова, производят инициирование взрыва газовой смеси.

2. Устройство для реализации способа по п.1, содержащее эластичную газонепроницаемую оболочку, заполненную взрывчатой газовой смесью, балластный груз и инициатор взрыва газовой смеси, отличающийся тем, что эластичная газонепроницаемая оболочка выполнена в форме полого тора, в нижней части которого равномерно по окружности размещен балластный груз, при этом эластичная оболочка снабжена механизмом отделения балластного груза.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что внутренний объем полости тора разделен по высоте перегородкой, в нижней части которого размещен балластный груз, а верхняя заполнена взрывчатой газовой смесью, при этом механизм отделения балластного груза выполнен в виде детонационного шнура, расположенного по периметру ёмкости

с балластным грузом.

4. Устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что в нем в качестве балластного груза использован мокрый песок либо речная галька.

5. Устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что в нем эластичная газонепроницаемая оболочка снабжена вытяжным тросом.

10

15

20

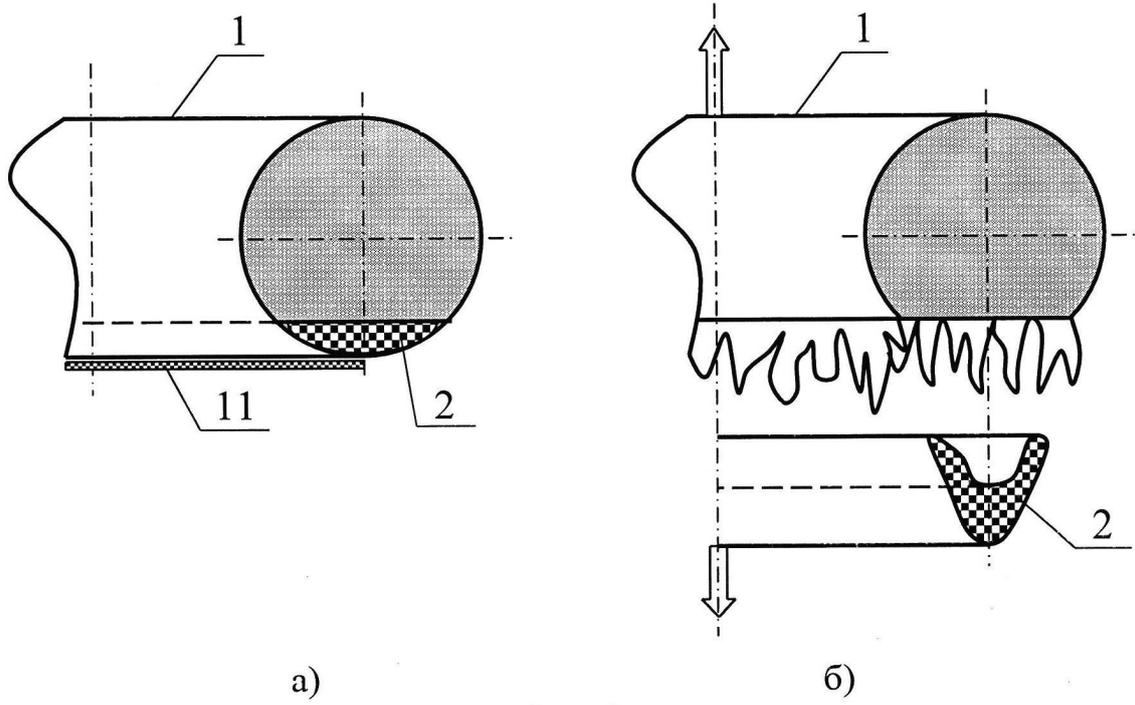
25

30

35

40

45



Фиг. 2