

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2685722

СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Корнев Кирилл Леонидович (RU), Маринин Михаил Анатольевич (RU), Хохлов Сергей Владимирович (RU)*

Заявка № 2018126448

Приоритет изобретения 17 июля 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 23 апреля 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 17 июля 2038 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E02D 19/10 (2018.08)

(21) (22) Заявка: 2018126448, 17.07.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.07.2018

Дата регистрации:
23.04.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 17.07.2018

(45) Опубликовано: 23.04.2019 Бюл. № 12

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Корнев Кирилл Леонидович (RU),
Маринин Михаил Анатольевич (RU),
Хохлов Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2187649 C1, 20.08.2002. RU
2154254 C1, 10.08.2000. SU 983269 A1,
23.12.1982. RU 2044998 C1, 27.09.1995. UA 6283
A1, 29.12.1994.

(54) СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА

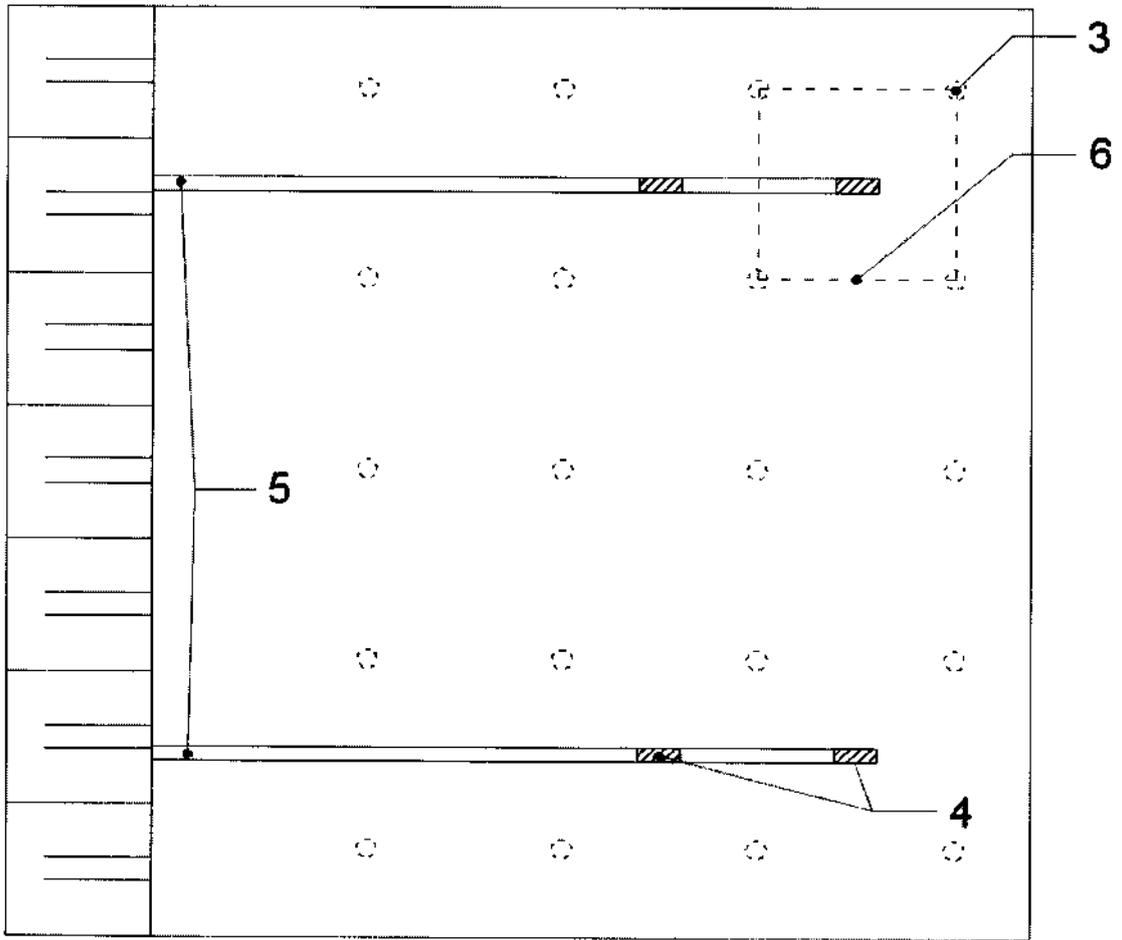
(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, к области буровзрывных работ в горных породах, и может быть использовано в различных отраслях, применяющих взрывные работы в обводненных массивах горных пород, в частности при взрывной подготовке породного или рудного массива к экскавации при открытой разработке полезных ископаемых. Способ водопонижения при взрывной подготовке к выемке обводненного массива включает проведение маркшейдерской съемки, установление мест расположения проектируемых скважин, опережающее бурение водопонижающих скважин на уступе, размещение и взрывание донных зарядов взрывчатых веществ. Бурение наклонных водопонижающих скважин

производят со стороны нижней бровки уступа между проектируемыми скважинами. Корректировку массы донного заряда осуществляют в зависимости от максимальной массы донного заряда и минимального расстояния между скважинами, после чего размещают рассредоточенные донные заряды в наклонные водопонижающие скважины между рядами проектируемых скважин, проводят коммутацию данных зарядов в общую взрывную сеть, их взрывание, затем после водопонижения массива проводят бурение проектируемых скважин. Технический результат состоит в снижении уровня воды в массиве, повышении устойчивости пород в массиве. 5 ил., 1 табл.

RU 2 685 722 C1

RU 2 685 722 C1



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(19) **RU** (11)

2 685 722⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
E02D 19/10 (2006.01)

(52) CPC
E02D 19/10 (2018.08)

(21) (22) Application: **2018126448, 17.07.2018**

(24) Effective date for property rights:
17.07.2018

Registration date:
23.04.2019

Priority:

(22) Date of filing: **17.07.2018**

(45) Date of publication: **23.04.2019** Bull. № 12

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intelektualnoj sobstvennosti i transfera
tehnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Kornev Kirill Leonidovich (RU),
Marinin Mikhail Anatolevich (RU),
Khokhlov Sergej Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF WATER REDUCTION AT EXPLOSIVE PREPARATION TO EXTRACTION OF WATERED MASSIF**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining, to the field of drilling and blasting works in rocks, and can be used in various industries, which use explosive works in flooded massifs of rocks, in particular during explosive preparation of rock mass or ore mass for excavation at open development of minerals. Method of water lowering during explosive preparation to excavation of watered massif includes mine surveying, determination of location of projected wells, advancing drilling of water-lowering wells at the ledge, arrangement and explosion of bottom charges of explosives. Drilling of inclined water-lowering wells

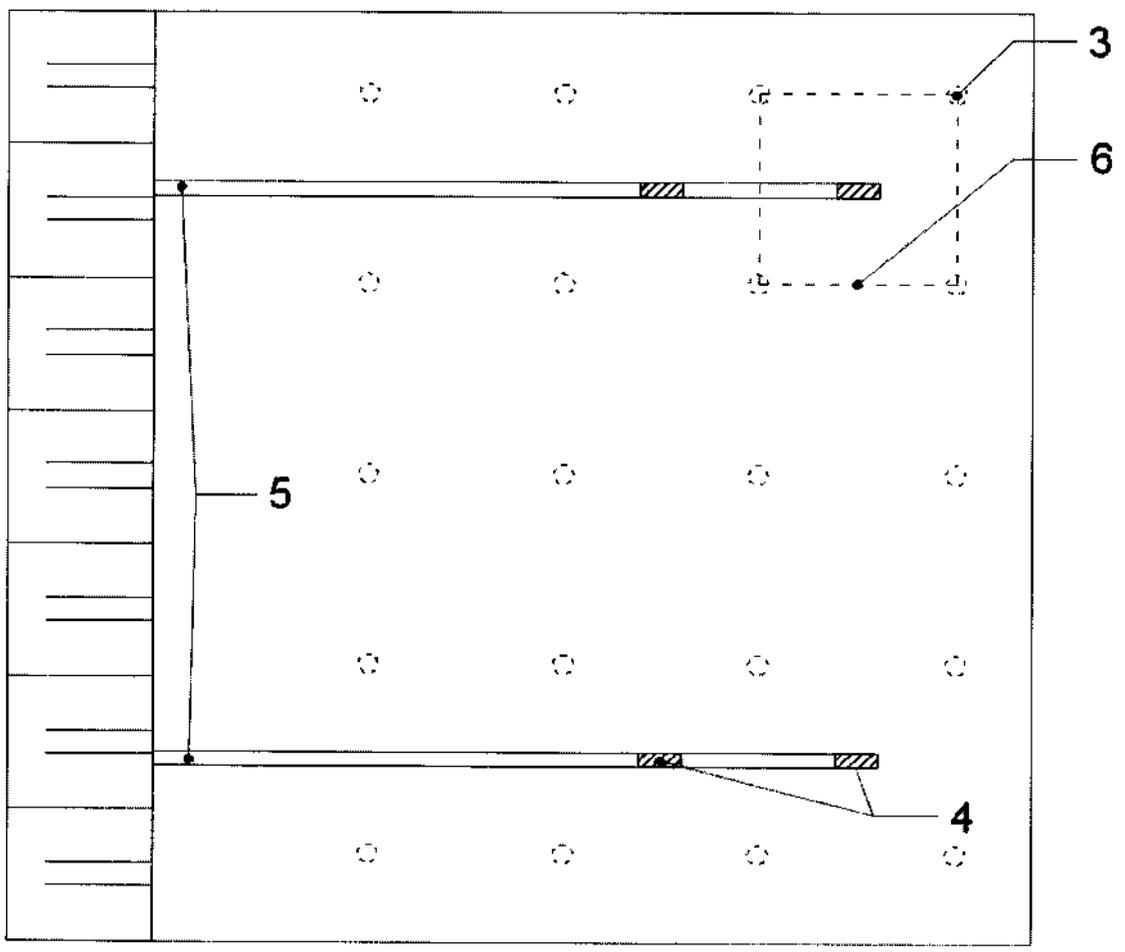
is carried out from the side of lower bench of ledge between projected wells. Bottom charge weight correction is performed depending on maximum weight of bottom charge and minimum distance between wells, after that, dispersed bottom charges are placed into inclined water-reducing wells between rows of projected wells, charge data are switched to common blasting network, their blasting, then, after water reduction of the mass, the wells are drilled.

EFFECT: technical result consists in reduction of water level in the massif, increase of stability of rocks in the massif.

1 cl, 5 dwg, 1 tbl

RU 2 685 722 C 1

RU 2 685 722 C 1



Фиг.2

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при взрывной подготовке к выемке обводненного массива при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Известен способ производства буровзрывных работ на карьерах (патент РФ №2154254, опубликовано 10.08.2000), включающий бурение скважин первой очереди на два уступа, с формированием в их верхней части полости в виде усеченного конуса с меньшим основанием, направленным к забою скважины, и отбойных скважин по проектной сетке, зарядание их взрывчатым веществом и взрывание. Для повышения эффективности водопонижения на дне водопонижающих скважин перед термическим расширением взрываются три шашки Т-400Г.

Недостатком способа является техническая сложность бурения скважин в неустойчивых породах, насыщенных водой, на два уступа для создания водопонижающих скважин, а также необходимость применения огневого способа бурения.

Известен способ целевого водопонижения на карьерах (патент РФ №2187649, опубликовано 27.04.2006), включающий бурение скважин дренажной щели, с наклоном принимаемым равным углу наклона откоса уступа. Глубину скважин при бурении ограничивают линией, соединяющей нижнюю отметку дна зумпфа с отметкой забоя первой скважины дренажной щели. Производят зарядание скважин, взрывание котловых зарядов, перепуск потока воды из дренажной щели в зумпф.

Недостатком данного способа является необходимость увеличения объемов бурения и расхода взрывчатых веществ на создание дренажной щели котловыми зарядами.

Известен способ водопонижения с использованием скважин с водопогружными насосами (Ресурсосберегающие процессы разрушения горных пород на карьерах, Гончаров С.А., Дремин А.И., Ершов Н.П., Каркашадзе Г.Г. М.: Издательство Московского государственного университета, 2002, стр. 115), включающий предварительное бурение скважин с размещением в них погружных насосов, которые откачивают воду на протяжении всего цикла бурения и зарядания основных скважин.

Недостатком данного способа является высокие энергетические затраты на питание насосов, а также необходимость использования дополнительного оборудования для отвода воды.

Известен способ предварительного контурного взрывания с донным зарядом (Гришин С.В. Обоснование параметров предварительного контурного взрывания при подготовке обводненных высоких вскрышных уступов на разрезах Кузбасса: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук - Кемерово, 2010 - 18 с.), включающий бурение контурного ряда скважин с размещением в их нижней части усиленного заряда водоустойчивого взрывчатого вещества, взрыв которого создаст на уровне подошвы уступа локальную дренажную систему для данного блока.

Недостатком данного способа является значительный объем буровых работ по контуру массива, а также создание излишней зоны трещинообразования, затрудняющей проведение буровых работ для основных рядов скважин.

Известен способ дренирования прибортового массива горизонтальными скважинами (А.М. Гальперин, В.С. Зайцев, Г.Н. Харитоненко, Ю.А. Норватов, Геология Часть III Гидрогеология, М.: (мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета издательство «Горная книга», 2009, стр. 300.), включающий сооружение самотечных устройств бурением горизонтальных скважин в основании уступов в глубь дренируемого массива, отвод воды по специальным водоотливным траншеям.

Недостатком данного способа является недостаточная эффективность осушения в неустойчивых породах, подверженным обрушению, а также в породах, характеризующихся низкой степенью проницаемости.

Известен способ осушения уступов с помощью водопоглащающих скважин (Ресурсосберегающие процессы разрушения горных пород на карьерах, Гончаров С.А., Дремин А.И., Ершов Н.П., Каркашадзе Г.Г. М.: Издательство Московского государственного университета, 2002, стр. 138), принятый за прототип, включающий проведение маркшейдерской съемки, установление мест проектируемых скважин, опережающее бурение водопонижающих скважин на уступе, размещение и взрывание донных зарядов взрывчатых веществ, которые способствуют повышению дренирующей способности массива.

Недостатком способа является излишняя зона трещинообразования, возникающая в породах рабочего уступа, что вследствие затрудняет обустройство проектных отбойных скважин.

Техническим результатом является снижения уровня воды в массиве, повышение устойчивости пород в массиве.

Технический результат достигается тем, что бурение наклонных водопонижающих скважин производят со стороны нижней бровки уступа между проектируемыми скважинами, при этом корректировку массы донного заряда осуществляют в зависимости от максимальной массы донного заряда и минимального расстояния между скважинами, после чего размещают рассредоточенные донные заряды в наклонные водопонижающие скважины между рядами проектируемых скважин, проводят коммутацию данных зарядов в общую взрывную сеть, их взрывание, затем после водопонижения массива проводят бурение проектируемых скважин.

Способ поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - технологическая схема способа (вид сверху);

фиг. 2 - технологическая схема способа (разрез по линии наклонной водопонижающей скважины);

фиг. 3 - график зависимости максимальной массы донного заряда от минимального расстояния между скважинами;

фиг. 4 - график сравнительных результатов моделирования эффективности осушения;

фиг. 5 - график результата моделирования водопонижения при диаметре водопонижающих скважин 170 мм, где:

1 - положение депрессионной кривой в начальный момент времени водопонижения;

2 - положение депрессионной кривой после водопонижения;

3 - проектируемые скважины;

4 - рассредоточенный донный заряд;

5 - наклонная водопонижающая скважина.

6 - проектный контур расположения скважин

Способ осуществляется следующим образом. Первоначально проводится маркшейдерская съемка блока и установление мест расположения проектируемых скважин 3 (фиг. 1, 2) согласно принятой сетке, производится бурение наклонных водопонижающих скважин 5 со стороны нижней бровки уступа между проектируемыми скважинами 3, далее-размещаются рассредоточенные донные заряды 4, масса которых принимается согласно графической зависимости максимальной массы донного заряда от минимального расстояния между скважинами, таким образом, чтобы принятая масса рассредоточенного донного заряда 4 соответствовала принятому расстоянию между проектируемыми скважинами 3, заряды рассредоточиваются таким образом, чтобы

каждый из зарядов располагался между рядами проектируемых скважин 3, далее производится коммутация рассредоточенных донных зарядов 4 в общую взрывную сеть и одновременное их взрывание в наклонных водопонижающих скважинах 5, после водопонижения в массиве проводится бурение проектируемых скважин 3.

5 В результате взрыва в зоне наклонных водопонижающих скважин 5 образуется зона наведенной трещиноватости, которая будет являться локальной дренажной системой для данного блока.

Взрывание рассредоточенных донных зарядов 4 (фиг. 1, 2) обеспечивает интенсивное водопонижение на разрабатываемом уступе с переходом положения депрессионной кривой в начальный момент времени водопонижения 1 (фиг. 1) в положение депрессионной кривой после водопонижения 2, рассредоточение заряда позволяет охватить большую зону для осушения, а выбор оптимальной массы донного заряда 4 согласно графической зависимости (фиг. 3) делает возможным ограничить зону излишнего трещинообразования, образующего после взрыва рассредоточенных донных зарядов 4 (фиг. 1) и не допустить попадания проектируемой скважины 3 (фиг. 2) в данную зону трещинообразования за проектный контур расположения скважин 6.

Способ поясняется следующим примером. Предлагаемый способ был смоделирован в специализированном программном обеспечении со следующими исходными данными табл. 1.

20 Таблица 1 – Исходные данные для моделирования:

Параметр	Значение
Длина блока, м	60
25 Ширина блока, м	25
Количество скважин в ряду, шт	10
Количество рядов скважин, шт	4
30 Высота уступа, м	15
Диаметры водопонижающих скважин, мм	250, 170, 130
Количество водопонижающих скважин, шт	3
Уровнепроводность пород, м ² /сут	800
35 Крепость	7
Категория по СНиП	8

На основании данных полученных из программы построены графические зависимости сравнительного результата моделирования эффективности осушения 2х способов: с водопонижением и без водопонижения (фиг. 4); результата моделирования водопонижения при диаметре водопонижающих скважин 170 мм (фиг. 5). Из данных графических зависимостей видно, что применение предлагаемого метода обеспечивает эффективное водопонижение и снижение положение депрессионной кривой в массиве.

45 В результате взрывания рассредоточенных донных зарядов в скважинах образуется зона интенсивного трещинообразования, что выражается в эффективном водопонижении массива, а при помощи корректировки массы донного заряда минимизируется зона нарушения, возникающая при взрывании данных зарядов. Таким образом, способ

водопонижения при взрывной подготовке к выемке обводненного массива с использованием рассредоточенных донных зарядов с корректировкой массы донного заряда позволяет эффективно проводить осушение массива подготавливаемого взрывного блока.

5

(57) Формула изобретения

Способ водопонижения при взрывной подготовке к выемке обводненного массива, включающий проведение маркшейдерской съемки, установление мест расположения проектируемых скважин, опережающее бурение водопонижающих скважин на уступе, размещение и взрывание донных зарядов взрывчатых веществ, отличающийся тем, что бурение наклонных водопонижающих скважин производят со стороны нижней бровки уступа между проектируемыми скважинами, при этом корректировку массы донного заряда осуществляют в зависимости от максимальной массы донного заряда и минимального расстояния между скважинами, после чего размещают рассредоточенные донные заряды в наклонные водопонижающие скважины между рядами проектируемых скважин, проводят коммутацию данных зарядов в общую взрывную сеть, их взрывание, затем после водопонижения массива проводят бурение проектируемых скважин.

20

25

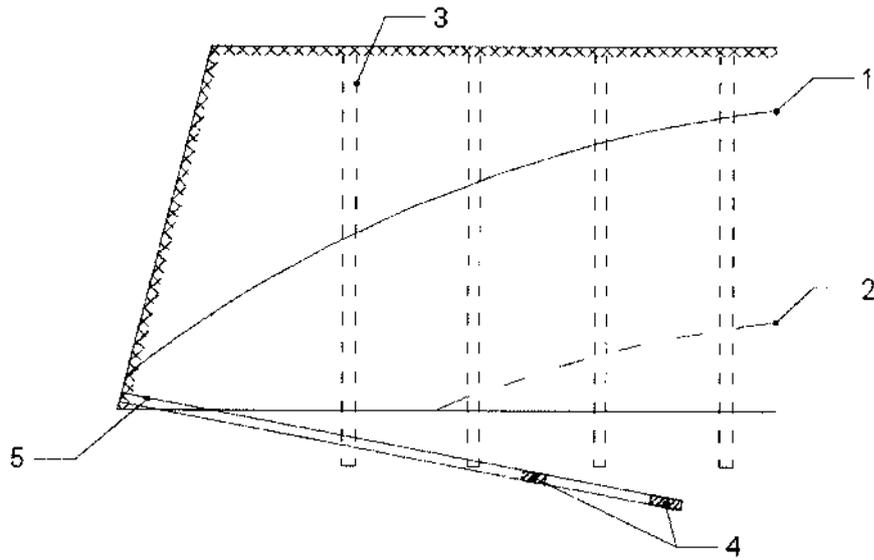
30

35

40

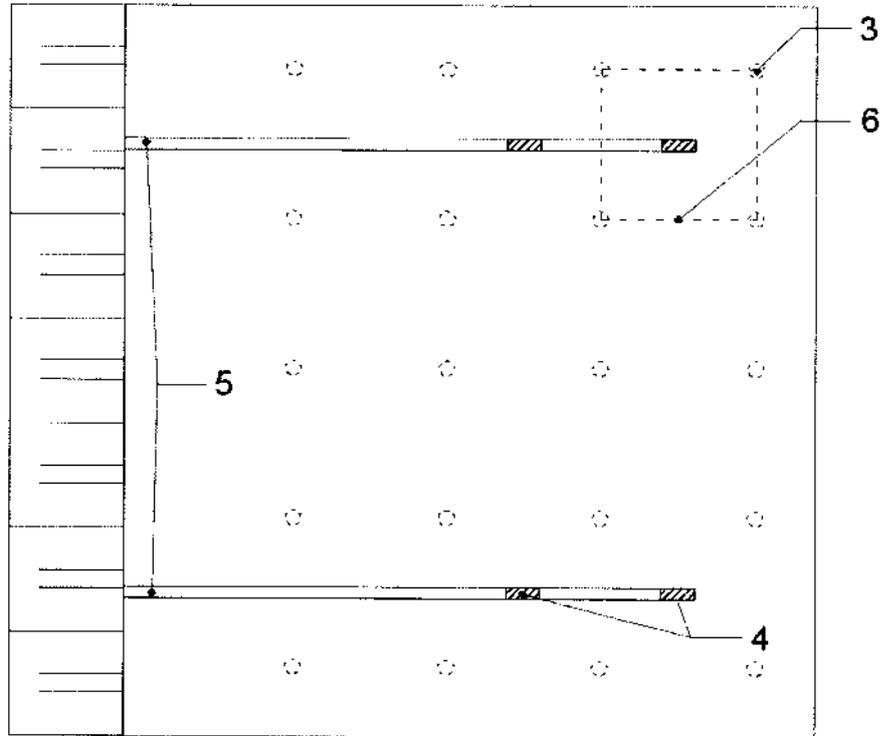
45

**СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К
ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА**



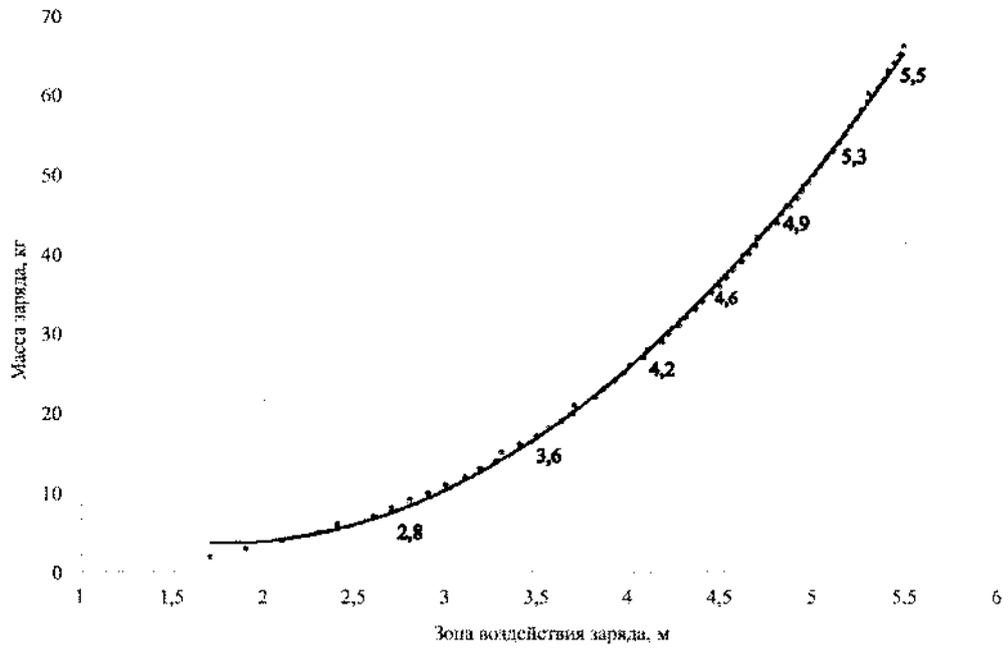
Фиг.1

**СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К
ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА**



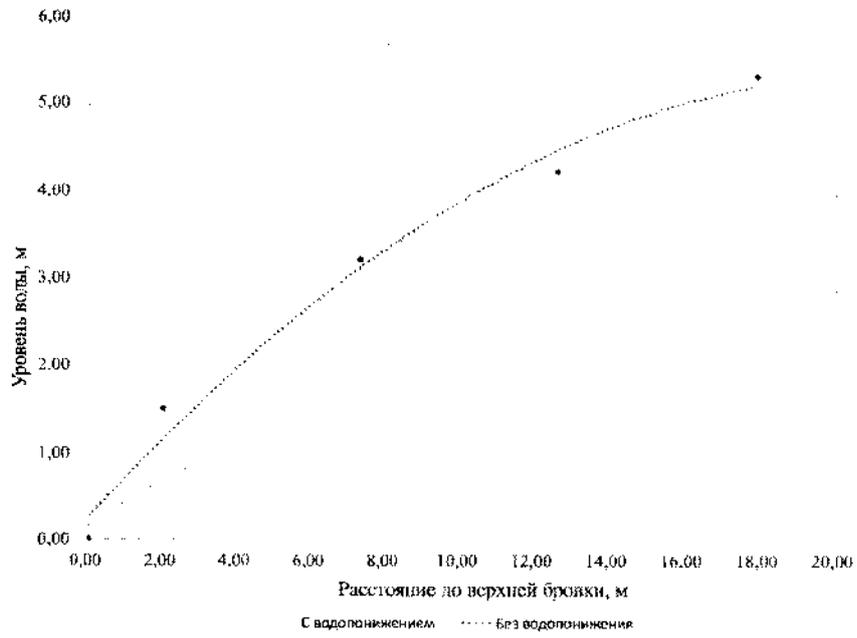
Фиг.2

**СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К
ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА**



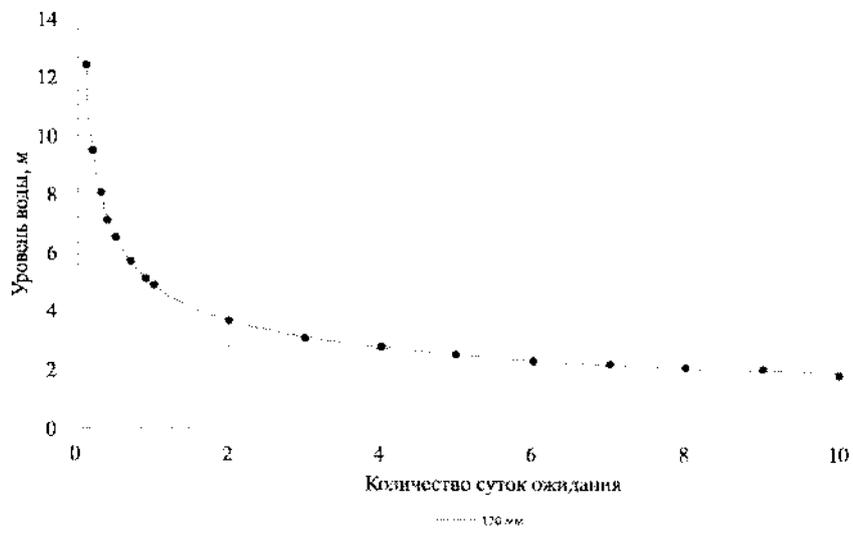
Фиг.3

**СПОСОБ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К
ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА**



Фиг.4

СПОСОБ ВОДОПониЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВНОЙ ПОДГОТОВКЕ К ВЫЕМКЕ ОБВОДНЕННОГО МАССИВА



Фиг.5