

(19) **KG** (11) **969** (13) **C1** (46) **31.07.2007**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)(51) *E21C 37/00* (2006.01)  
*E21C 41/30* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ****к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20060016.1

(22) 20.02.2006

(46) 31.07.2007

(71)(73) Институт коммуникаций и информационных технологий (KG)

(72) Коваленко В.А. (KG)

(56) Патент RU №2261326, кл. E21C 37/00, E21C 41/30, 2005

**(54) Способ производства буровзрывных работ на карьере**

(57) Способ производства буровзрывных работ на карьере относится к горной промышленности и может быть использован при открытой разработке угольных, рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых с применением буровзрывных работ. Задачей изобретения является повышение эффективности буровзрывных работ за счет эффективного распределения энергии взрыва по объему разрушаемого блока. Задача решается тем, что способ включает формирование базы данных свойств горных пород месторождения, построение геометрической модели эксплуатационного блока, разделенного на элементарные участки с одинаковыми свойствами горных пород, формирование компьютерной программы, расстановку и бурение взрывных скважин, формирование, определение порядка взрывания и взрыв скважинных зарядов, оценку качества разрушения горных пород. Для повышения эффективности буровзрывных работ за счет эффективного распределения энергии взрыва по объему разрушаемого блока, расстановку взрывных скважин на эксплуатационном блоке предварительно моделируют равномерным распределением зон разрушения горных пород взрывами одиночных скважинных зарядов по объему элементарных участков, после чего моделируют имитационный взрыв эксплуатационного блока, по результатам которого определяют координаты скважин, в процессе бурения передают в базу данных сведения о свойствах пород, а перед формированием скважинных зарядов моделируют итоговый взрыв с фактическими координатами скважин и свойствами горных пород, составляющими эксплуатационный блок. Моделирование равномерного распределения зон разрушения горных пород по объему элементарного участка взрывами одиночных скважинных зарядов ведут в полуавтоматическом режиме с учетом их взаимодействия и сведений из базы данных свойств горных пород, полученных при бурении скважин верхнего горизонта и смежных элементарных участков. Моделирование имитационных взрывов осуществляют в итерационном режиме. Операции моделирования производят после формирования соответствующей компьютерной программы. Сведения о свойствах пород, прилегающих к скважине, передают в базу данных в режиме реального времени (on-line), например, средствами сбора и дистанционной передачи информации, связанными с цифровой моделью месторождения. По результатам моделирования итогового взрыва корректируют параметры взрывных работ на эксплуатационном блоке. Результаты оценки качества разрушения горных пород передают в базу данных свойств горных пород и используют в процессах моделирования при отработке нижележащего горизонта. 1 н. и 6 з. п. ф-лы. 2 ил.

(19) **KG** (11) **969** (13) **C1** (46) **31.07.2007**

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при открытой разработке угольных, рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых с применением буровзрывных работ.

Традиционно для рыхления горного массива, сложенного из пород разной прочности, используют буровзрывной способ как наиболее универсальный. Однако общим недостатком традиционных способов разработки месторождений твердых полезных ископаемых, сложенных скальными и полускальными горными породами, разрушение которых осуществляется с применением массовых взрывов, наблюдается неэффективное использование энергии взрывчатых веществ (ВВ), что, вследствие недостаточного учета реальных физико-механических свойств горных пород в массиве, сопровождается большим выходом негабаритов, недостаточной проработкой почвы уступа или значительными выбросами породы за пределы участка (Открытые горные работы: Справочник. – М.: Горное дело, 1994. – С. 195-199, 217-218).

В качестве прототипа принят способ рыхления разнопрочных горных пород, включающий получение информации об основных и структурно-прочностных свойствах горных пород на основе оценки данных первичных и постлицензионных геологоразведочных работ и эксплуатационной разведки, детальное районирование горных пород с выделением эксплуатационных блоков, а в их границах – элементарных блоков, представленных однородной горной породой, формирование компьютерной программы, автоматизированное рыхление горных пород каждого элементарного блока наиболее эффективным способом – механическим, либо пневматическим, либо буровзрывным, либо физическим, реализуемым с помощью комплекса технических устройств универсального мобильного агрегата (Патент RU №2261326, кл. E21C 37/00, E21C 41/30, 2005).

Избирательное, селективное рыхление отдельных элементарных блоков с одинаковыми свойствами слагающих пород неэффективно для одновременного разрушения крупных эксплуатационных блоков. Кроме того, для взрывного разрушения элементарных блоков с перемежаемой крепостью пород предлагается бурить скважины разного диаметра в пределах каждого разрушаемого участка по заранее установленной сетке скважин. При формировании скважинных зарядов не учитывается изменение прочностных свойств массива пород по всему объему, что приводит к неэффективному распределению энергии разрушения по эксплуатационному блоку, а это увеличивает затраты и снижает производительность буровзрывных работ, так как необходима замена бурового инструмента и перенастройка оборудования в зависимости от принятого способа проходки скважин (вращательного, ударно-вращательного, вращательно-ударного или комбинированного). Программное обеспечение предназначено лишь для автоматического выбора средств рыхления, что ограничивает возможности современных информационных технологий при ведении горных работ с автоматизированным производством одновременного массового разрушения блоков пород на крупных карьерах.

Задачей изобретения является повышение эффективности буровзрывных работ за счет эффективного распределения энергии взрыва по объему разрушаемого блока.

Поставленная задача решается тем, что в способе производства буровзрывных работ на карьере, включающем формирование базы данных свойств горных пород месторождения, построение геометрической модели эксплуатационного блока, разделенного на элементарные участки с одинаковыми свойствами горных пород, формирование компьютерной программы, расстановку и бурение взрывных скважин, формирование, определение порядка взрывания и взрыв скважинных зарядов, оценку качества разрушения горных пород, расстановку взрывных скважин на эксплуатационном блоке предварительно моделируют равномерным распределением зон разрушения горных пород взрывами одиночных скважинных зарядов по объему элементарных участков, после чего моделируют имитационный взрыв эксплуатационного блока, по результатам которого определяют координаты скважин, в процессе бурения передают в базу данных сведения о свойствах пород, а перед формированием скважинных зарядов моделируют итоговый взрыв с фактическими координатами скважин и свойствами горных пород, слагающими эксплуатационный блок.

Моделирование равномерного распределения зон разрушения горных пород по объему элементарного участка взрывами одиночных скважинных зарядов ведут в полуавтоматическом режиме с учетом их взаимодействия и сведений из базы данных свойств горных пород, полученных при бурении скважин верхнего горизонта и смежных элементарных участков.

Моделирование имитационных взрывов осуществляют в итерационном режиме.

Операции моделирования производят после формирования соответствующей компьютерной программы.

Сведения о свойствах пород, прилегающих к скважине, передают в базу данных в режиме реального времени (on-line), например, средствами сбора и дистанционной передачи информации, связанными с цифровой моделью месторождения.

По результатам моделирования итогового взрыва корректируют параметры взрывных работ на эксплуатационном блоке.

Результаты оценки качества разрушения горных пород передают в базу данных свойств горных пород и используют в процессах моделирования при отработке нижележащего горизонта.

Применение моделирования при расстановке взрывных скважин, имитационное моделирование взрыва эксплуатационного блока перед бурением и последующая корректировка координат с учетом реальных данных из скважин, итоговое моделирование взрыва с фактическими координатами скважин и прочностными характеристиками горных пород позволяют составить качественный проект на бурение и формировать скважинные заряды оптимальной мощности, необходимой для заданных показателей разрушения горных пород, что повысит эффективность буровзрывных работ на карьере.

Внесение результатов оценки качества разрушения горных пород эксплуатационного блока в базу данных для процессов моделирования при отработке нижележащих горизонтов повышает оперативность и эффективность ведения буровзрывных работ на карьере.

Способ производства буровзрывных работ на карьере поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображен общий вид эксплуатационного блока в разрезе, разделенного на элементарные участки; на фиг. 2 – то же, вид сверху.

Способ производства буровзрывных работ на карьере осуществляется следующим образом.

Используя информацию геологоразведочных работ (доразведки и прочие данные, полученные в процессе разработки месторождения), формируют базу данных о свойствах массива горных пород, которую обновляют в процессе бурения взрывных скважин, строят цифровую модель месторождения. Осуществляют эксплуатационную разведку, на основании которой разделяют массив горных пород в пределах каждого отработываемого горизонта карьерного поля 1 на эксплуатационные блоки 2, разделенные на элементарные участки 3 с одинаковыми физико-механическими показателями горных пород. По маркшейдерским данным для блока 2 определяют общий объем взрывающей массы с учетом элементарных участков 3. Выделяют геометрическую модель блока 2 из цифровой модели месторождения. Составляют проект на бурение взрывных скважин и паспорт на взрыв, при этом задают: тип ВВ, диаметр и глубину скважин. Проводят статистическую обработку результатов оценки качества разрушения верхнего горизонта и по перебору определяют конкретные значения коэффициентов зависимости энергоемкости бурения от крепости породы, а также зону разрушения для единичной скважины при заданном фракционном составе в объеме каждого элементарного участка 3. Сумма скважин каждого элементарного участка 3 определяет общее число скважин эксплуатационного блока 2. Количество и координаты скважин 4 для размещения на блоке 2 определяют в итерационном режиме с учетом его конфигурации и физико-механических свойств горных пород путем решения математической задачи равномерного распределения заданного количества зон разрушения в объеме блока любой конфигурации с помощью специальной компьютерной программы. После нахождения оптимального варианта расстановки скважин 4 на блоке 2 (в 2D и 3D графическом виде), перед бурением моделируют имитационный взрыв. По результатам имитационного взрыва корректируют координаты скважин 4 с учетом сведений о свойствах массива пород, полученных при бурении скважин верхнего горизонта и смежных элементарных участков. По установленным координатам корректируют проект на бурение эксплуатационного блока 2, согласно которому бурят скважины 4. В процессе бурения взрывных скважин 4 в режиме реального времени контролируют прочностные характеристики пород, изменения вносят в базу данных свойств горных пород месторождения. После обустройства блока 2, используя компьютерную программу и сведения из скважин 4, моделируют итоговый имитационный взрыв. По результатам последнего моделирования устанавливают количество и вид ВВ, конструкцию скважинных зарядов 5 и утверждают паспорт на взрыв эксплуатационного блока 2. Осуществляют разрушение горных пород эксплуатационного блока 2 взрыванием скважинных зарядов 5. Оптимальное распределение ВВ в скважинах 4 в соответствии с выбранными координатами и физико-механическими свойствами пород в границах элементарных участков 3 при взрыве скважинных зарядов 5 приводит к однородному дроблению пород всего эксплуатационного блока 2. После взрыва производят оценку качества разрушения (энергоемкость экскавации разрушенной горной породы, количество и размер негабаритов, каче-

ство проработки почвы и т. д.), результаты вносят в базу данных и учитывают при производстве буровзрывных работ новых блоков пород на карьере.

Использование предлагаемого способа производства буровзрывных работ на карьерах значительно ускорит и упростит освоение месторождений полезных ископаемых, обеспечит экономию ВВ, повысит качество рыхления горных пород, что приведет к повышению производительности горного оборудования и экологических показателей разработки месторождений.

### **Формула изобретения**

1. Способ производства буровзрывных работ на карьере, включающий формирование базы данных свойств горных пород месторождения, построение геометрической модели эксплуатационного блока, разделенного на элементарные участки с одинаковыми свойствами горных пород, формирование компьютерной программы, расстановку и бурение взрывных скважин, формирование, определение порядка взрывания и взрыв скважинных зарядов, оценку качества разрушения горных пород, отличающийся тем, что расстановку взрывных скважин на эксплуатационном блоке предварительно моделируют равномерным распределением зон разрушения горных пород взрывами одиночных скважинных зарядов по объему элементарных участков, после чего моделируют имитационный взрыв эксплуатационного блока, по результатам которого определяют координаты скважин, в процессе бурения передают в базу данных сведения о свойствах пород массива, а перед формированием скважинных зарядов моделируют итоговый взрыв с фактически координатами скважин и свойствами горных пород, составляющими эксплуатационный блок.

2. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что моделирование равномерного распределения зон разрушения горных пород по объему элементарного участка взрывами одиночных скважинных зарядов ведут в полуавтоматическом режиме с учетом их взаимодействия и сведений из базы данных свойств горных пород, полученных при бурении скважин верхнего горизонта и смежных элементарных участков.

3. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что моделирование имитационных взрывов осуществляют в итерационном режиме.

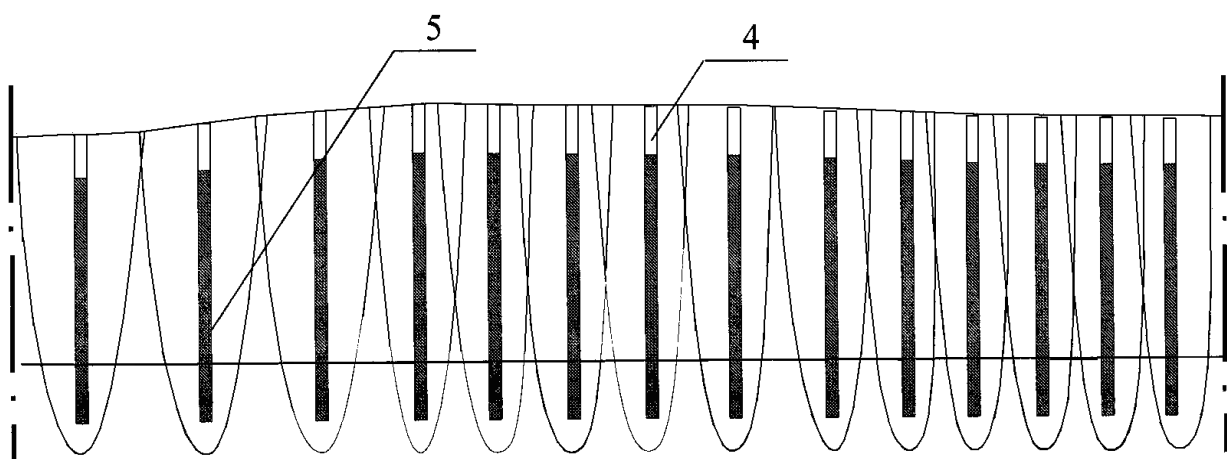
4. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что операции моделирования производят после формирования соответствующей компьютерной программы.

5. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что сведения о свойствах пород, прилегающих к скважине, передают в базу данных в режиме реального времени – on-line, например, средствами сбора и дистанционной передачи информации, связанными с цифровой моделью месторождения.

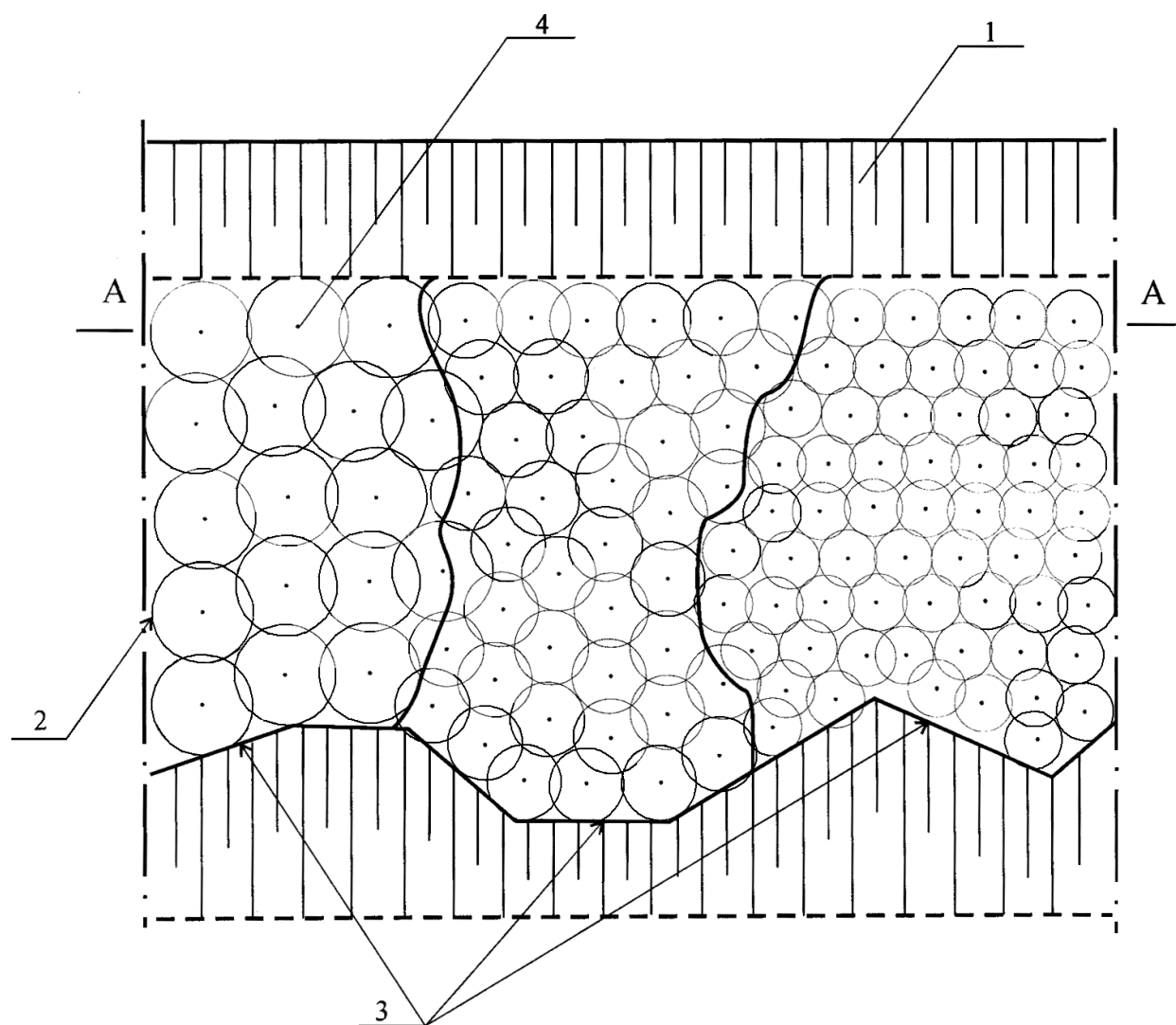
6. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что по результатам моделирования итогового взрыва корректируют параметры взрывных работ на эксплуатационном блоке.

7. Способ производства буровзрывных работ на карьере по п. 1, отличающийся тем, что результаты оценки качества разрушения горных пород передают в базу данных свойств горных пород и используют в процессах моделирования при отработке нижележащего горизонта.

A - A



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Кутлубаева А.А.  
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03