



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU⁽¹¹⁾ 2 071 565⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ E 21 F 1/00

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 95101651/03, 02.02.1995

(46) Опубликовано: 10.01.1997

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Авторское свидетельство СССР N 1116175, кл. E 21F 1/00, 1983.

(71) Заявитель(и):

Институт теоретической и прикладной
механики СО РАН

(72) Автор(ы):

Лебедев А.В.,
Фомин В.М.,
Хайдаров С.В.,
Подзин В.Е.

(73) Патентообладатель(ли):

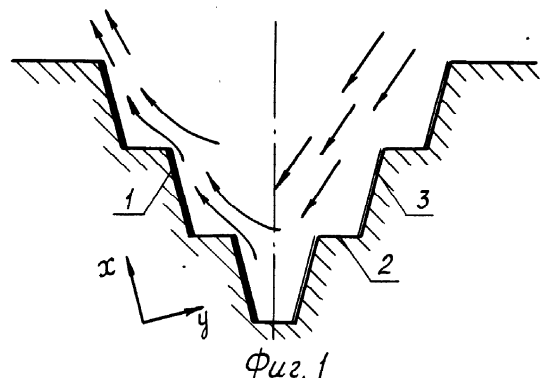
Институт теоретической и прикладной
механики СО РАН

(54) СПОСОБ ПРОВЕТРИВАНИЯ КАРЬЕРОВ

(57) Реферат:

Использование: в горной промышленности при проветривании карьеров. Сущность изобретения: способ проветривания карьеров включает образование свободно конвективного течения с помощью электрически нагреваемых поверхностей, размещенных вдоль бортов карьера. С целью повышения эффективности проветривания за счет упрощения системы нагрева поверхностей и создания свободно конвективного турбулентного течения нагреву подвергают оградительную сетку, элементы которой расположены ярусами на наклонных стенках карьера, соединенных между собой и образующих сектор. На нагреваемых поверхностях каждого яруса создают одинаковую

плотность теплового потока. 4 ил.





RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 071 565** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **E 21 F 1/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **95101651/03, 02.02.1995**

(46) Date of publication: **10.01.1997**

(71) Applicant(s):
**Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki SO RAN**

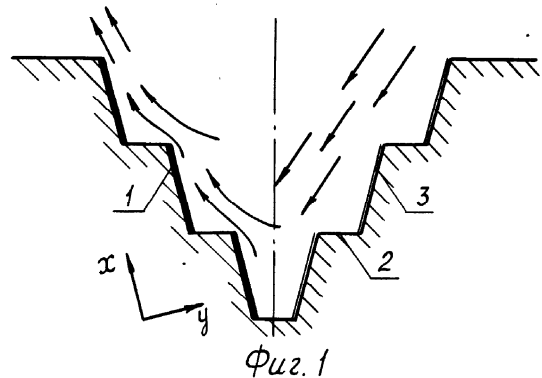
(72) Inventor(s):
**Lebedev A.V.,
Fomin V.M.,
Khajdarov S.V.,
Podzin V.E.**

(73) Proprietor(s):
**Institut teoreticheskoy i prikladnoj
mekhaniki SO RAN**

(54) **METHOD FOR VENTILATION OF QUARRIES**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry. SUBSTANCE: method for ventilation of quarry implies creation of freely convecting flow with the help of electrically heated surfaces located along quarry sides. For more effective ventilation due to simplified system of surface heating and creation of freely convecting turbulent flow, subjected to heating is guarding screen, its components are located in tiers on incline sides of quarry which are interconnected and form a sector. Heat flow of similar density is generated on heated surfaces. EFFECT: high efficiency. 4 dwg



Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для безопасного ведения горных работ при разработке глубоких карьеров.

За прототип выбран способ проветривания открытых карьеров, заключающийся в подогреве пристенного слоя воздуха и возникновении в результате этого свободно-конвективного течения [1]

В данном способе используют установку специальных ленточных электронагревателей, сложную систему электропитания и контроля, включающую ЭВМ. Кроме того, предусматривается организация и поддержание ламинарного режима течения, что уменьшает интенсивность проветривания при больших размерах карьера. И это усложняет реализацию указанного способа и делает его недостаточно эффективным.

Задачей изобретения является повышение эффективности проветривания карьеров за счет упрощения системы нагрева боковых стенок и создания свободно-конвективного турбулентного течения.

Поставленная задача реализуется благодаря тому, что нагреву подвергают оградительную сетку, элементы которой расположены ярусами на наклонных стенках карьера, соединенных между собой, образуя сектор, при этом на нагреваемых поверхностях каждого яруса создают одинаковую плотность теплового потока.

Указанные признаки не выявлены в других технических решениях при изучении уровня данной области техники и, следовательно, является новым и имеет изобретательский уровень. Предлагаемое техническое решение промышленно применимо в горнодобывающей промышленности.

На фиг. 1 изображен карьер; на фиг.2 то же, вид сверху; на фиг.3, 4 - профили скорости воздуха и профили температуры около верхнего края нагреваемых стенок.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

В одном из секторов карьера на оградительную сетку, элементы которой расположены ярусами на наклонных стенках карьера, подают напряжение, в результате их нагрева возникает свободно конвективное турбулентное течение воздуха с образованием положительного градиента температур вдоль стенки карьера.

Нагреваемые поверхности подключают к источнику питания таким образом, чтобы плотности теплового потока на них были равны. Если нагреваемые поверхности 1 имеют близкое электрическое сопротивление, то условие равного теплового потока обеспечивается при их последовательном или параллельном подключении к источнику питания. Ненагреваемая поверхность обозначена позицией 3. Таким образом, отпадает необходимость в создании сложной системы электропитания и контроля за процессом проветривания. Использование в качестве нагревателей оградительных сеток позволяет создавать течение воздуха на больших площадях, что упрощает монтаж и дает возможность легко изменять нагреваемый сектор карьера в зависимости от атмосферных условий, например направления ветра.

Авторами проводились исследования по проветриванию карьеров предложенным способом. Было выявлено, что воздух, движущийся вдоль нижней нагреваемой поверхности, протекает через уступ 2 и примыкает к течению вдоль вышерасположенной поверхности, а в области уступа 2 возникает нестационарная система вихрей, которая дополнительно турбулизует поток. Высокая турбулентность способствует увеличению расхода воздуха и, следовательно, интенсификации проветривания.

Некоторые данные, полученные в результате исследований, представлены графически.

На фиг. 3 показаны профили скорости на первом и втором ярусах 4, 5; на фиг. 4 профили температуры на первом и втором ярусах 6, 7, где U проекция вектора скорости на ось X , T разность между температурой нагреваемой сетки и температурой окружающей среды.

Из графиков видно, что расход воздуха увеличивается по мере его движения от нижних нагреваемых сеток к верхним. Это происходит за счет слияния масс воздуха, движущихся снизу, с собственным течением, возникающим около вышерасположенных нагревательных сеток. В зависимости от геометрических параметров карьера, необходимый режим

проветривания устанавливается при создании теплового потока плотностью несколько сот ватт на квадратный метр нагреваемой поверхности.

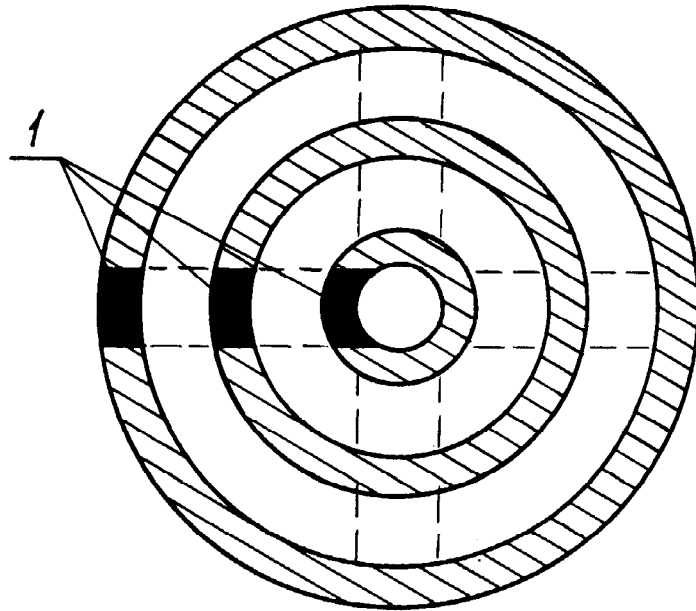
На основе проведенных исследований были сделаны оценки времени проветривания карьера. При этом для очистки карьера объемом $0,5 \text{ км}^3$ при площади нагреваемого сектора 85000 м^2 за двое суток требуется 2 млн. кВт•ч.

Внедрение предложенного способа позволит сократить простой технологического оборудования, связанные с загазованностью карьера.

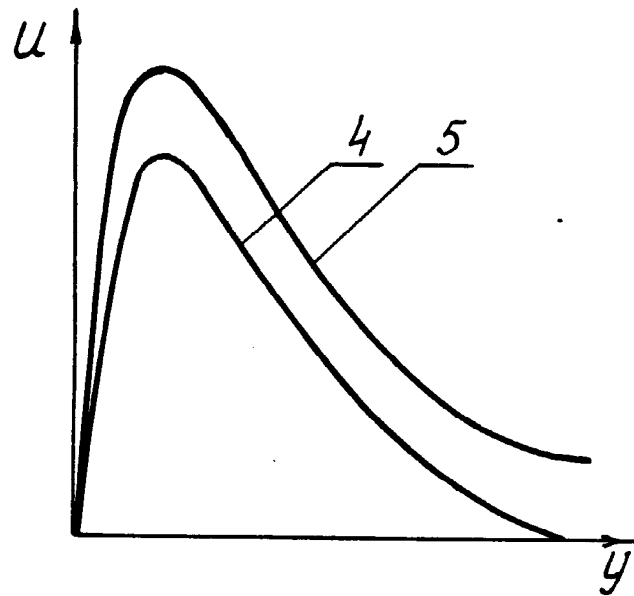
Формула изобретения

Способ проветривания карьеров, включающий образование свободно конвективного течения с помощью электрически нагреваемых поверхностей, размещенных вдоль бортов карьера, отличающийся тем, что нагреву подвергают оградительную сетку, элементы которой расположены ярусами на наклонных стенках карьера, соединенных между собой и образующих сектор, при этом на нагреваемых поверхностях каждого яруса создают

одинаковую плотность теплового потока.



Фиг. 2



Фиг. 3

