



УКРАЇНА

(19) UA (11) 4577 (13) C1

(51) E 21 F 5/00

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД(54) СПОСІБ ЗАПОБІГАННЯ ВИКИДАМ ВУГІЛЛЯ І ГАЗУ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО  
ЗДІЙСНЕННЯ

1

(20) 94230273, 06.04.93

(21) 4949719/03

(22) 27.06.91, SU

(46) 28.12.94, Бюл. № 7-1

(56) 1. Ямщиков В.С. Волновые процессы в массиве горных пород. Учебник для ВУЗов, М., Недра, 1984, с. 213-216.

2. Авторское свидетельство СССР № 1033745, кл. E 21 C 41/04, E 21 F 5/00, опубл. Б.И. № 29, 1983 (прототип).

3. Авторское свидетельство СССР № 717274, кл. E 21 B 17/06, 7/00, опубл. Б.И. № 7, 1980.

4. Авторское свидетельство СССР № 1240914, кл. E 21 F 5/00, 7/00, опубл. Б.И. № 24, 1986 (прототип).

5. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. М., ИГД Скопинского, 1989, с. 192.

(71) Інститут геотехнічної механіки АН України

(72) Клець Анатолій Павлович, Зорін Андрій Микитович, Шумріков Віталій Володимирович, Биков Олександр Олександрович

(73) Інститут геотехнічної механіки АН України

(57) 1. Способ предотвращения выбросов угля и газа, включающий бурение из выработки в выбросоопасный угольный пласт

2

дегазационных и технологических скважин, установку в последних источников колебаний и обработку пласта до перевода его в неопасное состояние, отличающийся тем, что в пласте создают направленный фронт упругих акустических волн с интенсивностью звука от 1,0 до 40 кВт/м<sup>2</sup> и длиной звуковой полуволны, не превышающей мощность обрабатываемого пласта.

2. Устройство для предотвращения выбросов угля и газа, состоящее из цилиндрического корпуса, генератора колебаний и воздухопроводов, отличающееся тем, что с одной стороны корпуса помещен концентратор звука, входная часть которого выполнена в виде цилиндра диаметром, равным диаметру корпуса, а выходная часть выполнена в виде усеченного конуса, в основании которого образована цилиндрическая полость резонатора, а внутри корпуса соосно с ним жестко установлен акустический генератор с соплом, соосно направленным в сторону полости резонатора, причем между корпусом и концентратором по всему периметру установлен отражатель звуковых волн, выполненный из акустических полупроводников.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что акустический генератор выполнен в виде газоструйного акустического генератора Гартмана.

(19) UA (11) 4577 (13) C1

Изобретение относится к угольной промышленности и может быть использовано при разработке пластов, опасных по выбросам угля и газа.

Известен способ акустического воздействия на горный массив, изменяю-

щий его газодинамическое состояние и физико-механические свойства и, как следствие, снижающий выбросоопасность [1].

Однако этот способ находится на стадии научных исследований, не доведен до технического решения, отсутствуют также техни-

ческие средства для его применения на выбросоопасных угольных пластах.

В качестве прототипа выбран способ борьбы с внезапными выбросами угля и газа при вскрытии выбросоопасного пласта горной выработкой, включающий бурение из выработки в угольный пласт дегазационных и технологических скважин, установку в них источника колебаний и воздействие на угольный пласт знакопеременными нагрузками до перевода его в неопасное состояние [2].

Недостатком этого способа является низкая эффективность обработки пласта из-за потерь энергии при ее передаче источником колебаний через образовавшийся вокруг него разрушенный уголь обрабатываемому угольному пласту.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа предотвращения выбросов угля и газа за счет создания направленного фронта упругих акустических волн с определенными параметрами, что обеспечивает уменьшение потерь энергии при ее передаче источником колебаний обрабатываемому угольному пласту, и в результате повышает эффективность обработки пласта.

Указанная задача решается тем, что в способе предотвращения выбросов угля и газа, включающем бурение из выработки в выбросоопасный угольный пласт дегазационных и технологических скважин, установку в последних источников колебаний и обработку пласта до перевода его в неопасное состояние.

Отличие предлагаемого способа состоит в том, что в выбросоопасном угольном пласте создают направленный фронт упругих акустических волн с интенсивностью звука от 1,0 до 40 кВт/м<sup>2</sup> и длиной звуковой полуволны, не превышающей мощность обрабатываемого пласта.

Использование предлагаемого способа повысит эффективность обработки пласта благодаря ускорению разгрузки и дегазации обрабатываемого участка выбросоопасного пласта за счет снижения потерь энергии при ее передаче от источника колебаний угольному пласту. Вследствие акустической обработки участок пласта переходит в неопасное состояние, и после этого осуществляется его безопасная выемка.

Известно устройство, предназначенное для акустического воздействия на горный массив, включающее породоразрушающий инструмент, бурильную трубу, гидродинамический генератор колебаний и отражатели волн напряжений, выполненные в виде набора металлических пластин с разными волновыми сопротивлениями [3]. Устройство предназначено для снижения энергоемкости разрушения горной породы и не может

быть использовано для предотвращения выбросов угля и газа.

В качестве прототипа выбран вибронаконечник дегазатора, предназначенный для виброобработки угольных пластов с целью предотвращения выбросов угля и газа [4]. Вибронаконечник представляет собой пневматический вибратор, состоящий из цилиндрического корпуса с головкой, генератора колебаний, выполненного в виде пневмодвигателя с эксцентричным бегунком и воздухопроводов. Недостатком этого устройства является низкая эффективность обработки массива из-за больших потерь энергии при ее передаче от вибронаконечника угольному пласту.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для предотвращения выбросов угля и газа путем введения генератора звуковых волн и резонатора, что обеспечивает снижение потерь энергии при ее передаче от генератора колебаний концентратору звука за счет резонансных явлений и от концентратора угольному массиву за счет улучшения акустического контакта устройство – массив, что в результате повышает эффективность работы устройства.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для предотвращения выбросов угля и газа, состоящем из цилиндрического корпуса, генератора колебаний и воздухопроводов, согласно изобретению, с одной стороны корпуса помещен концентратор звука, входная часть которого выполнена в виде цилиндра диаметром, равным диаметру корпуса, выходная часть выполнена в виде усеченного конуса, в основании которого образована цилиндрическая полость резонатора, а внутри корпуса, соосно с ним жестко установлен акустический генератор с соплом, соосно направленным в сторону полости резонатора, причем между корпусом и концентратором по всему периметру установлен отражатель звуковых волн, выполненный из акустических полупроводников.

Поставленная задача решается также тем, что акустический генератор выполнен в виде газоструйного генератора Гартмана.

При использовании заявляемого устройства достигается снижение потерь энергии при ее передаче от генератора колебаний концентратору звука за счет резонансных явлений и от концентратора угольному массиву за счет улучшения акустического контакта устройство – массив.

Сущность предложенного устройства для предотвращения выбросов угля и газа, графически представленного на чертеже, заключается в следующем.

Устройство состоит из цилиндрического корпуса 1, с одной стороны которого помещен концентратор звука с входной цилиндрической 2 и выходной конической 3 частями, а внутри, соосно с корпусом жестко установлен акустический генератор 4 с соплом 5. Входная часть 2 концентратора звука выполнена в виде цилиндра диаметром, равным диаметру корпуса 1, а выходная часть 3 выполнена в виде усеченного конуса, в основании которого образована цилиндрическая полость резонатора 6, соосно расположенного напротив сопла. Между корпусом и концентратором расположен отражатель звука 7. К входу генератора подсоединен подвод, ведущий воздухопровод 8.

Устройство работает следующим образом.

Через подвод, ведущий воздухопровод 8 под давлением 3–5 атм подается сжатый воздух в форкамеру газоструйного генератора 4 и затем через сопло 5 со сверхзвуковой скоростью ударяется о днище резонатора 6 и отражается. Прямая и отраженная струи воздуха в пространстве между соплом и резонатором образуют скачок уплотнения, излучающий звуковые волны заданной амплитуды и частоты. Звуковая энергия передается во входную часть концентратора 2, частота собственных колебаний которой совпадает с частотой генерируемого звука, и, затем, – в выходную часть концентратора 3 и обрабатываемый угольный пласт. Отражатель звуковых волн 7, выполненный из акустических полупроводников, препятствует передаче звуковой энергии корпусу. Отработанный воздух через пространство между корпусом и генератором выводится в атмосферу выработки.

Способ осуществляется следующим образом.

Из подготовительной или очистной выработки в угольный пласт бурят технологические и дегазационные скважины на глубину, превышающую разгруженную призабойную зону. Количество скважин зависит от величины обрабатываемого участка пласта. Расстояние между скважинами определяется заранее экспериментально для каждого обрабатываемого выбросоопасного пласта по методике определения радиуса эффективного действия [5]. В технологические скважины устанавливают устройства для осуществления способа, вдавливания их в забой скважины на глубину размера выходной части концентратора звука. Устройство подсоединяют в шахтной сети сжатого воздуха с давлением 3,0–5,0 атм, создают направленный в сторону почвы-кровли фронт

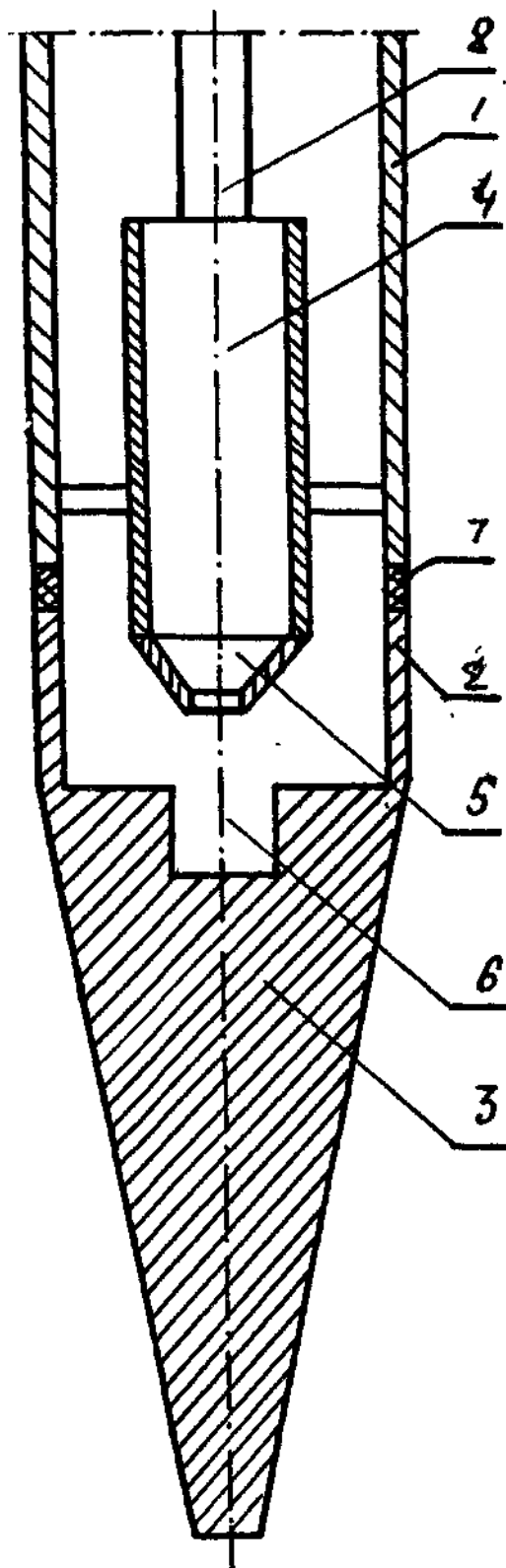
упругих акустических волн с интенсивностью звука от 1,0 до 40 квт/м<sup>2</sup> и длиной звуковой полуволны, не превышаемой мощностью пласта, и производят акустическую обработку пласта. Продолжительность обработки, как и расстояние между скважинами, определяется заранее экспериментально. После окончания обработки устройства извлекают из скважин и выполняют мероприятия по определению эффективности способа согласно инструкции [5]. В результате акустической обработки происходит раскрытие газонаполненных трещин, их рост, слияние, образование фильтрационных каналов и выход газа через дегазационные скважины в атмосферу выработки. Вследствие этого пласт переходит в неопасное состояние.

Пример конкретного выполнения способа и применения устройства.

Способ выполняется в горно-геологических условиях шахты "Кочегарка" (гор. 975 м) при отработке пласта "Мазурка" очистным забоем с потолкоуступной формой. Общая мощность пласта – 1,2 м, угол падения – 63°, природная газоносность 9,9 м<sup>3</sup>/т. Величина разгруженной призабойной зоны в кутках уступов составляет 1,3 м. Продолжительность акустической обработки, определенная экспериментально, составляет 2,5 часа.

На расстоянии 0,5 от кутка каждого уступа, под углом 5–10° к направлению подвигания забоя ручным сверлом бурят скважину диаметром 50 мм на глубину 1,5 м. В скважине устанавливают устройство, вдавливая выходную часть концентратора в угольный массив в торце скважины. Устройство подсоединяют к шахтной сети сжатого воздуха и производят акустическую обработку пласта продолжительностью 2,5 часа с частотой звука 6000 Гц. После этого устройство извлекают из скважины и выполняют контроль эффективности способа по газодинамике в соответствии с п. 2.5.2 "Инструкция ..." (5) и, затем, – выемку угля в уступе.

Применение предлагаемого способа и устройства по сравнению с известными позволит повысить эффективность противовыбросных мероприятий за счет уменьшения потерь энергии в 2–3 раза при ее передаче от источника колебаний угольному пласту. Снижаются затраты на противовыбросные мероприятия за счет сокращения времени обработки. По сравнению с известными локальными способами предотвращения выбросов угля и газа в предлагаемом способе повышается безопасность труда горняков за счет его выполнения без присутствия людей.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Ткач

Замовлення 589

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101