

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2403387

СПОСОБ РАЗРАБОТКИ СВИТ СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТОВ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009122523

Приоритет изобретения 11 июня 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 ноября 2010 г.

Срок действия патента истекает 11 июня 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21C41/18 (2006.01)*E21D20/00* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: по данным на 18.11.2010 - действует

(21), (22) Заявка: **2009122523/03, 11.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2009(46) Опубликовано: **10.11.2010**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1810545 A1, 23.04.1993. SU 636393 A, 05.12.1978. SU 1710752 A1, 07.02.1992. SU 1820002 A, 07.06.1993. RU 2282030 C1, 20.02.2006. RU 2039261 C1, 09.07.1995. АТРУШКЕВИЧ С.Г. и др. Технология подземных разработок месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра, 1972, с.114.**Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел, пат.пов. А.П.Яковлеву, рег.№ 314

(72) Автор(ы):

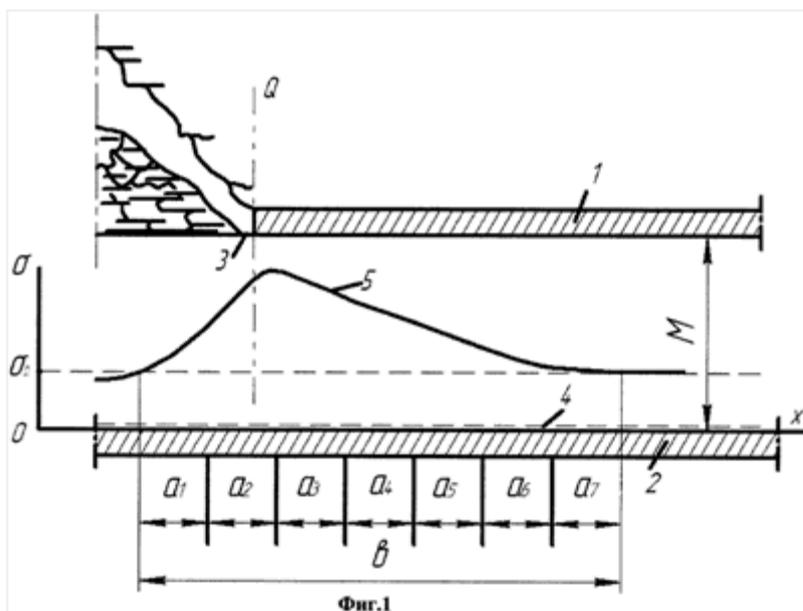
**Зубов Владимир Павлович (RU),
Рогачков Антон Владимирович (RU),
Осминин Дмитрий Валерьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**(54) СПОСОБ РАЗРАБОТКИ СВИТ СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть непосредственно использовано при разработке свит сближенных угольных пластов. Способ разработки свит сближенных угольных пластов включает отработку пластов в нисходящем порядке, проведение подготовительных выработок по надрабатываемому пласту, крепление подготовительных выработок и отработку пластов длинными очистными забоями. Определяют место расположения зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте и величины напряжений на участках массива по трассе проведения подготовительной выработки, расположенных в зоне повышенного горного давления. Определяют для каждого участка глубину распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин. Подготовительные выработки крепят анкерной крепью, длину анкеров принимают более глубины распространения в породах кровли области с повышенной интенсивностью трещин. Подготовительные выработки надрабатываемого пласта проходят после завершения очистных работ, связанных с формированием краевых частей угольного массива и целиков по верхнему пласту. При ампульном закреплении анкеров длину шпура определяют по заданному выражению. Техническим результатом заявляемого способа является снижение затрат на поддержание и повышение надежности функционирования подготовительных выработок надрабатываемого пласта, расположенных в зонах повышенного горного давления. 1 з.п.ф-лы, 2 ил.



Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано на угольных шахтах для повышения эффективности отработки свит сближенных пластов.

Известен способ разработки свит сближенных пластов полезных ископаемых (авт. свид. СССР № 636393, кл. E21C 41/04, 1977), включающий отработку пластов в нисходящем порядке с оставлением целиков полезного ископаемого в выработанном пространстве надрабатываемого (вышерасположенного) пласта. С целью разгрузки надрабатываемого (нижерасположенного) пласта от повышенных напряжений, возникающих под целиками, оставляемыми по надрабатываемому пласту, производят выемку полезного ископаемого из целиков посредством проведения по целикам печей с последующим разрушением не извлеченного между печами полезного ископаемого буровзрывными работами.

Недостатком данного способа является повышенная опасность горных работ, связанных с выемкой полезного ископаемого из целиков при разгрузке надрабатываемого пласта от повышенных напряжений, возникающих под целиками, оставляемыми по надрабатываемому пласту.

Известен способ разработки свит сближенных угольных пластов (авт. свид СССР № 1810545, кл. E21C 41/18, 1992), включающий отработку пластов в нисходящем порядке, проведение основных подготовительных выработок по надрабатываемому пласту в разгруженной от повышенных напряжений области горного массива, возникающей вблизи краевых частей угольного массива или целиков, оставляемых по надрабатываемому пласту, крепление подготовительных выработок и отработку пластов длинными очистными забоями.

Недостатками данного способа, принятого в качестве прототипа, являются низкая надежность подготовительных выработок (проходимых перпендикулярно к основным подготовительным выработкам) надрабатываемого пласта и значительные затраты на их поддержание. Значительные затраты связаны с интенсивным деформированием подготовительных выработок на участках, расположенных в зонах повышенного горного давления, возникающих в надрабатываемом горном массиве впереди лав надрабатываемого пласта, а также под краевыми частями угольного массива и целиками, расположенными по надрабатываемому пласту. Напряжения в указанных зонах могут в 1,5-2,0 раза и более превышать естественные напряжения в горном массиве до начала горных работ. Характерными формами проявления повышенного горного давления на рассматриваемых участках являются: значительные смещения пород на контуре сечения выработок, превышающие предельно допустимые смещения по факторам «транспорт», «проветривание», «безопасные проходы для людей», самопроизвольные обрушения пород кровли; разрушения элементов анкерной крепи.

Объемы ремонтных работ, связанные с поддержанием участков выработок, расположенных в зонах повышенного горного давления, как правило, в несколько раз превышают соответствующие показатели, установленные для участков, расположенных за пределами зон с повышенным горным давлением. Участки подготовительных выработок, расположенные в зонах с повышенным горным давлением, даже при относительно небольших их размерах, являются «узкими местами», от состояния которых зависит эффективность очистных работ. Практически постоянные ремонтные работы на данных участках и их технологически неудовлетворительное состояние являются причинами снижения безопасности труда

горнорабочих, дополнительных простоев очистных забоев и значительных невосполнимых потерь добычи. Экономические ущербы, связанные с низкой надежностью подготовительных выработок и простоями лав, оборудованных современными высокопроизводительными очистными механизированными комплексами, составляют десятки миллионов рублей в год на одну лаву.

Неудовлетворительное состояние подготовительных выработок объясняется тем, что в рассматриваемых зонах, характеризующихся уровнями напряжений, соизмеримыми с пределами прочности пород на одноосное сжатие, анкеры практически не способны предотвратить процесс образования в кровле областей неупругих деформаций (областей с повышенной интенсивностью эксплуатационных трещин), связанных с проведением выработки. В результате спустя некоторое время после установки анкер оказывается расположенным в трещиноватом массиве и практически не влияет на смещения этого массива, в том числе и на контуре сечения выработки. С целью предотвращения опасных смещений в ряде случаев увеличивают число анкеров на единицу площади кровли. Но это мероприятие, как правило, не приводит к заметному уменьшению смещений и связано с увеличением затрат на крепление выработки.

Технический результат заявляемого способа заключается в устранении недостатков известного способа, а именно:

- повышение надежности функционирования подготовительных выработок надрабатываемого пласта за счет уменьшения интенсивности смещений пород на участках данных выработок, расположенных в зонах повышенного горного давления, возникающих в надрабатываемом горном массиве впереди лав надрабатываемого пласта, а также под краевыми частями угольного массива и целиками, расположенными по надрабатываемому пласту;

- снижение затрат на поддержание подготовительных выработок надрабатываемого пласта и повышение безопасности работ на участках, расположенных в зонах повышенного горного давления.

Технический результат достигается тем, что в способе разработки свит сближенных угольных пластов, включающем отработку пластов в нисходящем порядке, проходку подготовительных выработок по надрабатываемому пласту, крепление подготовительных выработок и отработку пластов длинными очистными забоями, согласно изобретению определяют место расположения зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте, определяют величины напряжений на участках массива по трассе проведения подготовительной выработки, расположенных в зоне повышенного горного давления на различном удалении от плоскости, перпендикулярной к напластованию пород и проходящей через краевую часть массива или целика по надрабатываемому пласту, определяют для каждого участка глубину распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин, подготовительные выработки крепят анкерной крепью, длину анкеров принимают более глубины распространения в породах кровли области с повышенной интенсивностью трещин, при этом подготовительные выработки надрабатываемого пласта проходят после завершения очистных работ, связанных с формированием краевых частей угольного массива и целиков по верхнему пласту.

Также технический результат достигается тем, что при ампульном закреплении анкеров в шпуре их длину определяют из выражения

$$l > h + n \cdot a,$$

l - длина анкера,

h - глубина распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин,

n - число ампул с закрепляющими материалами в одном шпуре,

a - длина ампулы с закрепляющими материалами.

Заявляемый способ разработки свит сближенных угольных пластов поясняется чертежами, представленными на фиг.1 и фиг.2, и нижеприведенным описанием.

На фиг.1 приведена схема, поясняющая характер распределения напряжений по ширине зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте, возникающим под краевой частью

угольного массива, расположенной по надрабатываемому пласту.

На фиг.2 приведена схема, поясняющая место установки анкеров в породах кровли и расположение в окрестности подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин.

На фиг.1:

1 - надрабатывающий пласт; 2 - надрабатываемый пласт; 3 - краевая часть угольного массива по надрабатываемому пласту; 4 - трасса проведения подготовительной выработки; 5 - эпюра опорного давления в надрабатываемом пласте, возникающего под краевой частью угольного массива 3 по надрабатываемому пласту; b - ширина зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте; a_1 - a_7 - размеры участков подготовительной выработки, характеризующиеся различным напряженным состоянием массива; Q - плоскость, перпендикулярная к напластованию пород и проходящая через краевую часть угольного массива по надрабатываемому пласту; σ - напряжения в массиве; σ_0 - уровень напряжений в массиве, не нарушенном горными работами; M - мощность междупластья.

На фиг.2:

1 - подготовительная выработка; 2 - анкера; 3 - граница области с повышенной интенсивностью трещин, возникающих в окрестности подготовительной выработки; h - глубина распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин; l - длина анкера; s - длина участка анкера, расположенного за пределами области с повышенной интенсивностью трещин.

При реализации заявляемого способа определяют место расположения и ширину (b) зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте, возникающей под краевой частью угольного массива 3 (фиг.1), расположенной по надрабатываемому пласту. Знание места расположения границ зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте позволяет исключить необоснованные затраты на крепление подготовительной выработки.

На участках массива a_1 - a_7 по трассе проведения подготовительной выработки, расположенных в зоне повышенного горного давления, на различном удалении от плоскости Q , определяют величины напряжений σ .

Уровень напряженного состояния массива горных пород в окрестности подготовительной выработки оказывает определяющее влияние на глубину распространения в породах кровли области с повышенной интенсивностью трещин, а следовательно, и на минимально допустимую длину анкеров.

По величинам напряжений для каждого из участков a_1 - a_7 определяют глубину (h , фиг.2) распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин.

При проходке подготовительные выработки крепят анкерной крепью. Длину анкеров (l , фиг.2) принимают более глубины (h) распространения в породах кровли области с повышенной интенсивностью трещин. При выполнении данного условия анкер на участке длиной $s=1-h$ (фиг.2) закрепляется в ненарушенном трещинами массиве, а потерявший собственную устойчивость нарушенный трещинами массив «подвешивается» на анкере к ненарушенному трещинами массиву.

При $l < h$ анкер закрепляется в ненарушенном трещинами массиве, эффективность крепления выработок анкерами резко снижается, наблюдаются повышенные опускания пород кровли и случаи самопроизвольных их обрушений вместе с анкерами.

При использовании заявляемого способа подготовительные выработки надрабатываемого пласта проходят после завершения очистных работ, связанных с формированием краевых частей угольного массива (или целиков) по верхнему пласту.

Шахтными исследованиями установлено, что на размер области с повышенной интенсивностью трещин (h) в породах кровли существенное влияние оказывает очередность выполнения работ, связанных с

формированием краевых частей угольного массива по надрабатываемому пласту и проведением подготовительной выработки по надрабатываемому пласту. Меньшие размеры указанной области, а следовательно, более высокая надежность функционирования подготовительной выработки наблюдаются при проведении выработки после формирования краевых частей угольного массива по надрабатываемому пласту. Это, в частности, объясняется тем, что в данном случае подготовительная выработка не испытывает отрицательного опорного давления, возникающего впереди лав надрабатываемого пласта, формирующих краевую часть угольного массива. Величины смещений пород на контуре сечения подготовительной выработки, закрепленной анкерной крепью, в рассмотренных случаях могут отличаться в несколько раз.

При ампульном закреплении анкеров в шпуре их длину определяют из выражения $l > h + n \cdot a$. При выполнении данного условия анкер закрепляют в ненарушенном трещинами массиве.

Параметры заявляемого способа (размеры зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте, величины напряжений на участках массива по трассе проведения подготовительной выработки, глубину распространения в породах кровли областей с повышенной интенсивностью трещин и др.) определяют с учетом конкретных горно-геологических условий с использованием известных методик шахтных, лабораторных или аналитических исследований.

Заявляемый способ предназначен для использования при отработке свит сближенных угольных пластов. При увеличении глубины ведения горных работ и при уменьшении мощности междупластья эффективность предлагаемого способа возрастает.

Использование заявляемого способа позволяет повысить надежность функционирования подготовительных выработок надрабатываемых пластов за счет исключения в них ремонтных работ, уменьшить затраты на проходку подготовительных выработок надрабатываемого пласта и их поддержание.

Формула изобретения

1. Способ разработки свит сближенных угольных пластов, включающий отработку пластов в нисходящем порядке, проведение подготовительных выработок по надрабатываемому пласту, крепление подготовительных выработок и отработку пластов длинными очистными забоями, отличающийся тем, что определяют место расположения зоны с повышенным горным давлением в надрабатываемом пласте, определяют величины напряжений на участках массива по трассе проведения подготовительной выработки, расположенных в зоне повышенного горного давления, на различном удалении от плоскости, перпендикулярной к напластованию пород и проходящей через краевую часть массива или целика по надрабатываемому пласту, определяют для каждого участка глубину распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин, подготовительные выработки крепят анкерной крепью, длину анкеров принимают более глубины распространения в породах кровли области с повышенной интенсивностью трещин, при этом подготовительные выработки надрабатываемого пласта проходят после завершения очистных работ, связанных с формированием краевых частей угольного массива и целиков по верхнему пласту.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при ампульном закреплении анкеров в шпуре их длину определяют из выражения:

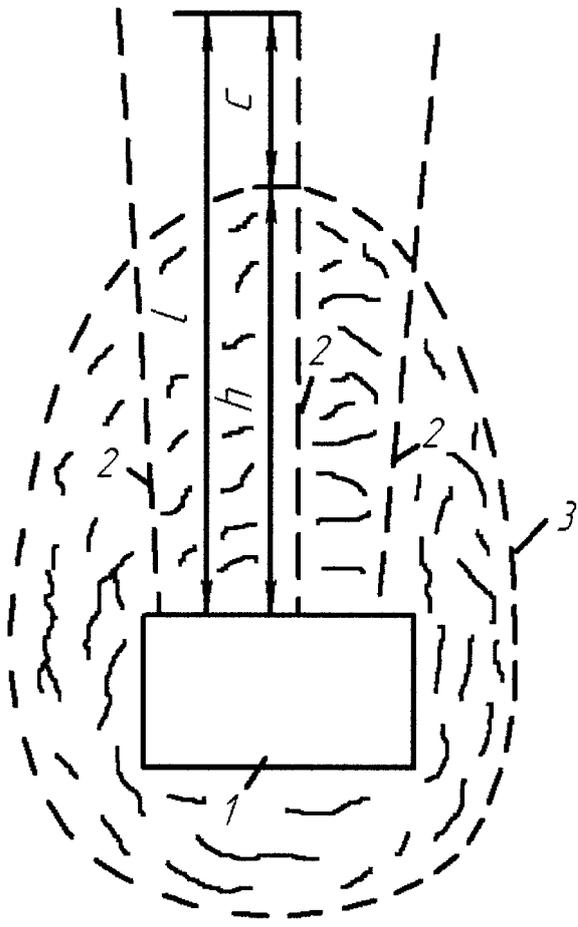
$$l > h + n \cdot a,$$

l - длина анкера,

h - глубина распространения в породах кровли подготовительной выработки области с повышенной интенсивностью трещин,

n - число ампул с закрепляющими материалами в одном шпуре,

a - длина ампулы с закрепляющими материалами.



Фиг.2