

Изобретение относится к области разрушения горных пород и может быть использовано при ведении буровзрывных работ на карьерах при добыче полезных ископаемых открытым способом.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа является способ взрывной рудоподготовки, включающий порядное бурение скважин в обуриваемом блоке, их зарядание, групповую коммутацию зарядов, одновременное взрывание зарядов в группе и разновременное взрывание групп зарядов, образование общей зоны раздавливания в группе зарядов и зоны дробления между группами зарядов. Бурение скважин в группах производят на расстояниях, равных двум радиусам зоны раздавливания, а бурение групп скважин осуществляют на удалении, равном двум-трем радиусам зоны дробления (Л.Н. Лисянский, Антонов А.Ю., Ширяев А.А. и др. Влияние технологии взрывной рудоподготовки на самоизмельчение и обогащение крепких руд // Пути повышения качества концентратов руд черных металлов. - М.: Недра, 1988. - С.13 - 17).

Недостатком известного способа является невозможность оптимизировать выход мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород, для процессов самоизмельчения из-за отсутствия согласования изменений объемов горной массы из зон дробления и зон раздавливания, в связи с тем, что для всех типов пород разной крепости принимается одно и то же самое соотношение объемов мелющих тел и измельчаемой мелочи.

Причиной, препятствующей получению технического результата, достигаемого в заявляемом изобретении, в прототипе, является одинаковое соотношение объемов мелющих тел и измельчаемой мелочи для всех типов пород разной крепости, что исключает согласованное изменение объемов горной массы из отдельных зон дробления и зон раздавливания и в свою очередь не дает возможности оптимизировать выход мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород для процессов самоизмельчения.

Задачей изобретения является разработка способа взрывной рудоподготовки, в котором путем согласованного изменения объемов горной массы из зон дробления и зон раздавливания достигают оптимизации выхода мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород для процессов самоизмельчения.

Поставленная задача решается тем, что в способе взрывной рудоподготовки, включающем порядное бурение скважин в обуриваемом блоке, их зарядание, групповую коммутацию зарядов, одновременное взрывание зарядов в группе и разновременное взрывание групп зарядов, образование общей зоны раздавливания в группе зарядов и зоны дробления между группами зарядов согласно изобретению, до начала обуривания блока в зависимости от крепости пород, количество объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления распределяют равномерно по всему взрываемому блоку, при этом соотношение этих объемов соответствует соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} , который

определяют в соответствии с приведенными зависимостями

$$\gamma_{+100} = I_n(a+bf) \text{ и}$$

$$\gamma_{-100} = 100 - \gamma_{+100},$$

где γ_{+100} - выход мелющих тел, %;

γ_{-100} - выход измельчаемого материала, %;

a и b - эмпирические коэффициенты, определяющие характер кривой, описывающей зависимость выхода мелющих тел от крепости пород;

f - крепость пород по М.М. Протождяконову.

Существенными признаками данного изобретения являются:

порядное бурение скважин в обуриваемом блоке;

зарядание скважин;

групповая коммутация зарядов;

одновременное взрывание зарядов в группе;

разновременное взрывание групп зарядов;

образование общей зоны раздавливания в группе зарядов;

образование зоны дробления между группами зарядов;

равномерное распределение по всему взрываемому блоку до начала его обуривания, в зависимости от крепости пород, количества объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления;

соответствие соотношения объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} ;

определение выхода мелющих тел γ_{+100} в соответствии с приведенной зависимостью;

определение выхода измельчаемого материала в соответствии с приведенной зависимостью.

Новыми существенными признаками в данном изобретении являются:

равномерное распределение по всему взрываемому блоку до начала его обуривания в зависимости от крепости пород количества объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления;

соответствие соотношения объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} ;

определение выхода мелющих тел γ_{+100} в соответствии с приведенной зависимостью;

определение выхода измельчаемого материала в соответствии с приведенной зависимостью.

Указанные существенные признаки являются необходимыми и достаточными во всех случаях осуществления способа.

Благодаря тому, что до начала обуривания блока в зависимости от крепости пород количество объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления распределяют равномерно по всему взрываемому блоку, во время взрыва происходит образование во взорванной горной массе необходимого количества мелющих тел и измельчаемого материала для соответствующей крепости пород взрываемого блока, что позволяет получить взорванную горную массу с оптимальным соотношением объемов из зон раздавливания и

зон дробления, а это позволит оптимизировать выход мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород для процессов самоизмельчения.

Благодаря тому, что соотношение объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления соответствует соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} , который определяют в соответствии с приведенными зависимостями $\gamma_{+100} = I_n(a+bf)$ и

$$\gamma_{-100} = 100 - \gamma_{+100},$$

где γ_{+100} - выход мелющих тел, %;

γ_{-100} - выход измельчаемого материала, %;

a, b - эмпирические коэффициенты, определяющие характер кривой, описывающей зависимость выхода мелющих тел от крепости пород;

f - крепость пород по М.М. Протоdjяконову.

Это позволяет выбрать соответствующее количество зон раздавливания и зон дробления на взрываеом блоке определенной крепости пород и определить расстояния между этими зонами на блоке, а это после взрыва дает возможность оптимизировать выход мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород для процессов самоизмельчения.

Таким образом, благодаря совокупности перечисленных известных и новых существенных признаков стало возможным осуществить причинно-следственные связи между ними и полученным техническим результатом. Способ осуществляется следующим образом.

На взрываеом блоке располагают группы скважин (2 и более). Скважины бурят порядно. Расстояние между скважинами в группе равно двум радиусам зон раздавливания, а общий диаметр зоны раздавливания группы определяется как сумма диаметров зон раздавливания каждой скважины в ряду.

Соотношение диаметров зоны раздавливания группы к расстоянию между группами соответствует отношению объемов зоны раздавливания группы к зоне дробления между группами. Соотношение объемов зон раздавливания и зон дробления соответствует соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} . Выход мелющих тел и измельчаемого материала определяют эмпирическим путем по зависимостям $\gamma_{+100} = I_n(a+bf)$ и $\gamma_{-100} = 100 - \gamma_{+100}$

На взрываеом блоке между группами скважин, образующих зоны раздавливания располагают последовательно одну или несколько скважин, образующих общую зону (зоны) дробления. Расстояния между скважинами зоны дробления равны диаметру их зон дробления. До начала обуривания блока в зависимости от крепости пород количество объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления распределяют равномерно по всему взрываеому блоку. Производят зарядание скважин, групповую коммутацию зарядов и затем одновременное взрывание зарядов в группе и разновременное взрывание групп зарядов. Величина зон раздавливания и зон дробления постоянна и

зависит от крепости взрываеых пород, типа взрывчатого вещества и удельного его расхода.

Поскольку мелкая фракция -100м является объектом измельчения, а крупные классы +100мм - измельчающей средой, то рассматривая вопрос оптимизации грансостава питания мельниц самоизмельчения, необходимо изучать не влияние отдельных фракций на работу мельниц, а влияние соотношения фракций. Оптимальность гранулометрического состава необходимо рассматривать также с учетом физико-механических свойств измельчаемой руды.

Предварительными экспериментами было установлено, что с повышением крепости руд максимальная производительность мельниц самоизмельчения достигается при увеличении содержания мелющих тел, т.е. с увеличением доли руды из зоны дробления и соответственно уменьшения ее из зоны раздавливания, но до определенных пределов.

После разметки производят бурение скважин, зарядания их ВВ, установку патронов боевиков, забойку скважин и коммутацию взрывной сети.

Коммутацию взрывной сети производят следующим образом.

Заряды в группах соединяют последовательно, образуя квадраты. Квадраты, расположенные по диагонали, соединяют с помощью детонирующего шнура в секции. После окончания этих работ взрывную сеть закольцовывают, т.е. соединяют секции между собой по периметру детонирующим шнуром. Между секциями с двух сторон устанавливают пиротехнические замедлители, позволяющие достигать разновременность взрывания секций. После этого осуществляют взрывание блока.

Пример. Для установления закономерности этого процесса были произведены широкие промышленные эксперименты.

Для этой цели на карьер выбирались участки руд различной крепости от 4 - 6 до 20 по М.М. Протоdjяконову. Порядно бурились станками СБШ-250МН скважины диаметром 260мм и заряжали их гранулированным ВВ.

Производили групповую коммутацию зарядов и затем осуществляли одновременное взрывание зарядов в группе и разновременное взрывание групп зарядов. Бурение скважин в группах производили на расстояниях равным двум радиусам зоны раздавливания, а бурение скважин вне групп осуществляли на удалении, равном 1,5 - 2 радиусам зоны дробления. Величина зоны раздавливания и зоны дробления постоянна для данного типа пород и ВВ. В проведенных экспериментах изменяли лишь количество зон дробления (мелющие тела) и зон раздавливания (измельчаемый материал), изменяя тем самым процентное соотношение мелющих тел и измельчаемого материала для различной крепости пород. Результаты экспериментов сведены в таблицу/

В результате достигались максимальная производительность мельниц самоизмельчения (Q, т/ч) в зависимости от крепости пород (f) в пределах от 4 до 20 и выхода мелющих тел (объемов горной массы из зон дробления) γ_{+100} , %, выражающегося зависимостью

$$\gamma_{+100} = I_n(a+bf).$$

при выходе измельчаемого материала (объемов горной массы из зон раздавливания) γ_{-100} , %, $\gamma_{-100} = 100 - \gamma_{+100}$

выражающегося зависимостью

$$\gamma_{-100} = 100 - \gamma_{+100}$$

Применение изобретения позволит обеспечить оптимизацию выхода мелющих тел и измельчаемой мелочи во взорванной горной массе для различной крепости горных пород для процессов самоизмельчения путем согласования изменения объемов горной массы из зон дробления и зон раздавливания за счет равномерного распределения по всему взрываемому блоку до начала его обруивания в зависимости от крепости пород количества объемов горной массы из зон раздавливания и зон дробления при соотношении этих объемов соответствующих соотношению выхода мелющих тел γ_{+100} к выходу измельчаемого материала γ_{-100} . Выход мелющих тел и материала определялся в соответствии с приведенными зависимостями.

Это позволяет осуществлять управляемое дробление взорванной горной массы в породах равной крепости с получением необходимого гранулометрического состава для эффективной работы горно-транспортного и обогащительного оборудования.

Таблица

Крепость пород, f	Соотношение мелющих тел и измельчаемого материала, %		
	Взрыв 1	Взрыв 2	Среднее
4-6	10/90	30/70	20/80
9-11	20/80	40/60	30/70
13-15	20/80	50/50	35/65
15-17	40/60	60/40	50/50
18-20	50/50	60/40	55/45