

Изобретение относится к буровзрывным работам и может быть использовано в горнодобывающей промышленности на открытых разработках месторождений полезных ископаемых.

Наиболее близким техническим решением является применение при взрывании акватола Т-20Г [Технические условия ТУ 00190934-015-95].

Известное техническое решение предполагает бурение взрывных скважин, их зарядание водосодержащим аммиачно-селитренным взрывчатым веществом (АСВВ) акватолами Т-20Г и взрывание.

Достоинства известного технического решения: водостойкость применяемого АСВВ; высокая плотность акватола Т-20Г, а следовательно и концентрация энергии в единице объема зарядной полости; невысокая по сравнению с другими водостойкими ВВ стоимость.

Однако известный способ обладает рядом недостатков: из-за проникновения взрывчатого вещества в щели горных пород имеет место перерасход дорогостоящего ВВ; протекающие естественным образом медленный гидролиз и термораспад аммиачной селитры (АС) при случайном суммировании факторов, каталитически ускоряющих этот нежелательный процесс разложения АС (вследствие сульфидов, содержащихся в породах, агрессивных скважинных вод и т.п.), может привести к несанкционированному взрыву АСВВ.

В основу изобретения поставлена задача создать способ производства взрывных работ, в котором путем подавления реакции гидролиза АС за счет введения в состав ВВ нейтрализатора, а также ограничения контакта АС с катализаторами этого процесса обеспечивается безопасность взрывных работ, а также снижение их стоимости.

Для решения задачи в предложенном способе производства взрывных работ, включающем бурение взрывных скважин, их зарядание водосодержащими аммиачно-селитренными взрывчатыми веществами, сбалансированными по кислороду, а взрывание, в котором, согласно изобретению, предварительно во взрывчатый состав вводят нейтрализатор азотной кислоты, например карбамид, в количестве не менее 4%, а кроме того, при зарядании ограничивают контакт взрывчатого вещества с окружающей заряд средой.

Необходимость совершенствования известного способа диктуется требованиями безопасности работ, поскольку несанкционированные взрывы АСВВ имели место в России (Ураласбест - 1991 г., Лебединский ГОК - 1993 г. и в других странах, для чего необходимо обеспечить подавление реакции гидролиза АС введением в состав АСВВ нейтрализатора азотной кислоты, например карбамида. Кроме того, необходимо ограничить каталитическое воздействие факторов, содержащихся в окружающей заряд среде, а также устранить перерасход ВВ, проникающего в трещины.

Существенными признаками заявляемого способа являются:

- бурение взрывных скважин;
- введение во взрывчатый состав нейтрализатора азотной кислоты, например карбамида, в количестве не менее 4%;
- ограничение контакта ВВ с окружающей заряд средой;
- зарядание скважин водосодержащими аммиачно-селитренными взрывчатыми веществами, сбалансированными по кислороду;
- взрывание;
- комплекс ранее известных и предложенных настоящим техническим решением признаков.

Новыми существенными признаками заявляемого способа являются:

- введение во взрывчатый состав нейтрализатора азотной кислоты, например карбамида, в количестве не менее 4%;
- ограничение контакта ВВ с окружающей заряд средой;
- комплекс ранее известных и предложенных настоящим техническим решением признаков.

Благодаря введению во взрывчатый состав нейтрализатора азотной кислоты, например карбамида, в количестве не менее 4% подавляется реакция гидролиза аммиачной селитры, снижается опасность возникновения несанкционированных взрывов зарядов.

Благодаря ограничению контакта аммиачной селитры с катализаторами процесса гидролиза АС и несанкционированного взрывания зарядов обеспечивается безопасность взрывных работ, а также предотвращается проникновение ВВ в трещины и его перерасход.

Благодаря комплексу ранее известных и предложенных признаков обеспечивается экономия взрывчатого вещества и безопасность взрывных работ.

Конкретное исполнение должно предотвратить разложение АС в составе ВВ. Расчет, учитывающим все факторы (нормативное начальное содержание азотной кислоты в АС, температуру и т.п.), установлено, что такого нейтрализатора, как карбамид, достаточно 2% в составе акватола Т-20Г для подавления гидролиза АС. Учитывая возможные отклонения от нормативного содержания азотной кислоты, считаем необходимым минимальное содержание карбамида брать 4%. Кроме того, гидролиз могут ускорить катализаторы: сульфиды горных пород, хлориды в скважинных водах. В случае их наличия необходимо оградить возможный контакт АСВВ с этими катализаторами.

Пример конкретного выполнения заявляемого способа на карьере ИнГОКа г. Кривого Рога. На пункте приготовления горячего ( $t = 100-110^{\circ}\text{C}$ ) раствора АС готовили его по известной по прототипу технологии и закачивали в бак зарядной машины Акватор-3 Д количестве 20 т. Далее зарядная машина следовала на грузочный пункт в карьере, расположенный в пределах опасной зоны ведения взрывных работ. На пункте в бункер с горячим раствором АС по прототипу подают 5 т гранулола (гранулированного тротила), что составляло 20% его содержания в составе акватола Т-20Г. В экспериментах подавали соответственно в различных случаях компоненты в соотношениях, приведенных в таблице.

Приведенные в таблице соотношения компонентов обеспечивают сбалансированность ВВ по кислороду. Подаваемые в бак компоненты перемешивали до полного растворения, после чего зарядная машина следовала на блок, где проводили зарядание скважин. В составах, изготовленных по известной технологии (20% гранулола) в процессе зарядных работ в сухие скважины наблюдались случаи дымления и клототания

аквата Т-20Г, что объяснялось ускорением протекания реакции гидролиза АС в составе с образованием азотной кислоты и аммиака. Азотная кислота, накапливаясь, стимулировала дальнейший гидролиз АС, а газообразный аммиак, удаляющийся в атмосферу, создавал эффект клототания (кипения) аквата Т-20Г, что объяснялось появлением новых каталитически влияющих на гидролиз факторов. В случаях, когда в горячий раствор АС подавали 4,5 т гранулола и 0,5 т карбамида (2%), дымление и кипение возникали значительно реже, а в случаях, когда подаваемые в сухие скважины количества были соответственно 4,25 т гранулола и 0,75 карбамида, дымление и кипение возникали эпизодически, а соответственно 4 т и 1 т - отсутствовали. Таким образом, было установлено, что введение в состав аквата Т-20Г 4% и более карбамида взамен гранулола обеспечивало при зарядании в сухие скважины без увеличенного содержания сульфидов в горных породах подавление гидролиза АС и безопасность взрывных работ.

Однако в случаях аномального содержания сульфидов (пирита), а также избыточной минерализации скважинных вод хлоридами наблюдались те же признаки усиления гидролиза АС в составе ВВ, что вызывало необходимость дальнейшего увеличения карбамида в составе ВВ взамен гранулола, или при количестве карбамида 4% - ограничение контакта аквата Т-20Г с окружающей заряд средой, например, помещением его в полиэтиленовую пленку.

Необходимо отметить, что в сильно трещиноватых породах наблюдались также случаи утечек жидкого аквата Т-20Г из скважин за счет проникновения его в трещины. При этом колонка заряда снижалась, что приводило к необходимости выполнения дозарядных работ. В этих случаях помещение аквата Т-20Г в полиэтиленовый рукав или использование других способов ограничения его контакта с окружающей заряд средой (тампоаж скважин) позволяло обеспечить достижение двух целей: предотвращение гидролиза АС с обеспечением безопасности работ и утечек ВВ.

Таким образом, доказана возможность предотвращения гидролиза АС, обеспечения безопасности работ и исключения перерасхода взрывчатого вещества.

Преимущество предложенного изобретения заключается в том, что при его использовании благодаря нейтрализации азотной кислоты обеспечивается безопасность взрывных работ, а благодаря ограничению контакта взрывчатого вещества с окружающей заряд средой исключается перерасход взрывчатого вещества.

Компоненты	Ед.изм.	Количество в составах*			
Гранулол	Т	5	4,5	4,25	4,0
	%	20	18	17	16
Карбамид	Т	—	0,5	0,75	1,0
	%	—	2	3	4

\* АС условно не приведена – остальное.