

Пропоноване технічне рішення відноситься до вибухових речовин, якими наповнюються полімерні оболонкові патрони для шпурових зарядів, що мають пом'якшену вибухову дію на гірські породи, що руйнуються при видобутку штучних порідних блоків і контурному підриванні у виробках.

Для використання у вугільних шахтах допущені розроблені в МакНДІ патрони вибухової речовини (ВР) ПВП-1 і СП-1. У цих патронах вибухова речовина знаходиться в поліетиленових оболонках, виконаних у вигляді двох ампул, що вкладені одна в одну, а простір між ними заповнений водним розчином аміачної селітри (60 – 65 %) і піноутворювачем (0,3 - 0,5 %). Як ВР в цих зарядах використовують амоніт ПЖВ-20 і вугленіт Е-6 (див. Поздняков З.Г., Россі Б.Д. Довідник по промисловим ВР і засобам підривання. - М.: Надра, 1977.-е. 118-120). При вибуху водний розчин селітри розкладається і діє як окислювач на поліетилен оболонки патрона, збільшуючи тим самим фугасну дію ВР, одночасно знижуючи подрібнюючу дію продуктів вибуху на гірські породи, що руйнуються.

Недоліками цих патронів є їх низька детонаційна здатність, обумовлена тим, що рідинний прошарок, який знаходиться між поліетиленовими оболонками, часто витікає в процесі заряджання шпурів завдяки низькій міцності оболонок, а також в результаті їх ненадійної конструкції і складності виробництва.

Відомий заряд в полімерній оболонці К-17\*460, що розроблений і випускається фірмою ОУ FORCIT АВ (Р.О. Вох 19 FIN-10901 HANKO FINLAND). У зібраному вигляді патрони складаються з полімерної оболонки, спорядженої нітрогліцириновою ВР, забезпечені втулкою, що утримує патрон по осі шпура. Таким чином, між патроном і стінкою шпура створюється повітряна подушка, що запобігає занадто великому подрібненню гірських порід при вибухових роботах.

Основними недоліками вказаних патронів, що обрані як прототип, є їх низька працездатність, а також недостатня детонаційна здатність, яка приводить до порушення детонації заряду ВР. Ці недоліки обумовлені складом ВР, яку застосовують при спорядженні цих патронів. Дана ВР містить в складі: 20-30 % нітроефіру у вигляді суміші нітрогліцерину і нітрогліколю, 60-70 % діатоміта і суміш нітрату і хлориду натрію до 100 % (К-патрони. - Реж. доступу до сайту: <http://www.forcit.fi>).

Таким чином, основний недолік відомих патронів, визначених як прототип, пов'язаний з їх низькою детонаційною здатністю, а також з тим, що для їх спорядження використовується вибухова речовина з вмістом нітроефірів 20-30 %, які є отруйними для людини і мають високу чутливість до механічних дій, що небезпечно у разі відмови.

В основу корисної моделі поставлено завдання по створенню такої вибухової речовини для патронів в полімерній оболонці, в яку введені активні речовини, що сприяють процесу детонації ВР, підвищують стійкість детонації і працездатність її заряду і яка менш токсична, ніж прототип.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що вибухова речовина для заряду контурного підривання, що містить суміш нітрогліцерину з діетиленглікольдинітратом, нітрат натрію, діатоміт, хлористий натрій, згідно корисної моделі, додатково містить аміачну селітру в суміші з пальною добавкою і колоксиліном при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

суміш нітрогліцерину з	
діетиленглікольдинітратом	-10,0÷15,0
при співвідношенні від 60/40	
до 70/30	
аміачна селітра	-15,0÷25,0
колоксилін	- 0,3÷0,5
пальна добавка	- 3,0÷5,0
хлористий натрій	- 50,0÷65,0
сода кальцинована	- 0,2÷0,5.

При цьому використовують аміачну селітру марки ЖВК (ЖВГ), гранульовану або пористу, як пальну добавку - пудру алюмінієву, стеарат кальцію або їх суміш в будь-якому співвідношенні.

Для інгредієнтів складу запропонованої ВР, яка призначена для заряду контурного підривання, встановлені наступні межі.

Нітроефіри 10,0 - 15,0 %. Нижня межа встановлена, виходячи з необхідності забезпечення чутливості ВР до ініціюючого імпульсу електродетонатора. Верхня - виходячи з умов необхідних детонаційних властивостей заряду.

Колоксилін 0,3 - 0,5 %. Нижня межа обумовлена повною желатинізацією нітроефірів у складі, а верхня - надійністю їх утримання у масі ВР при патрунуванні її в оболонку.

Пальна добавка 3,0 - 5,0 %. Нижня межа обумовлена отриманням необхідної кількості енергії вибуху, а верхня - забезпеченням потрібного кисневого балансу.

Аміачна селітра 15,0 - 25,0 %. Нижня межа обумовлена забезпеченням необхідної працездатності ВР, а верхня - позитивного кисневого балансу, необхідного для окислення горючої оболонки патрона і зниження шкідливих для людини отруйних газів.

Хлористий натрій 50,0 - 65,0%. Нижня межа обумовлена обмеженням енергії вибуху ВР, а верхня обумовлена збереженням її детонаційної здатності.

Сода кальцинована 0,2 - 0,5%. Нижня межа прийнята, виходячи з забезпечення необхідної хімічної стійкості ВР, а верхня - виходячи з її детонаційної здатності.

Дані межі компонентів для ВР, призначеної для спорядження в полімерні оболонки патронів, виконані з поліетилену, полістиролу або поліпропілену, встановлені на підставі випробувань ряду експериментальних зразків, складі яких наведені в таблиці.

Найменування компонентів ВР	Склади ВР для патронів із полімерних оболонок				
	1	2	3	4	5
Нітроефіри	9,0	10,0	12,0	14,0	16,0

Колоксилін	0,2	0,25	0,3	0,5	0,6
Аміачна селітра	15,0	25,0	16,0	23,0	35,0
Горюча добавка	3,5	5,0	4,0	5,0	5,5
Хлористий натрій	72,3	59,75	67,7	57,5	42,9
Сода кальцинована	0,2	0,30	0,20	0,3	0,40
Детонація заряду ВР, що складається з п'яти зістикованих патронів	неповна	повна	повна	повна	повна
Бризантність ВР на балістичному маятнику, перерахована згідно методу Гесса, мм	6,0	8,0	10,0	12,0	14,5

Виходячи зі встановлених меж вмісту інгредієнтів у складі запропонованої ВР, обрано оптимальний варіант складу: нітроефіри - 14,0 %, колоксилін - 0,5 %, аміачна селітра - 20,0 %, пальна добавка у вигляді суміші пудри алюмінієвої - 3,5 % і стеарату кальцію - 0,8 %, хлористого натрію - 61,0 % і кальцинованої соди - 0,2 %.

Склад ВР отримують таким чином. Спочатку готують дисперсну суміш аміачної селітри з пальною добавкою. Для цього змішування аміачної селітри з алюмінієвою пудрою і стеара-том кальцію здійснюють в апаратах змішування протягом 20-40 хв. Потім до суміші аміачної селітри і пальної добавки додають інші компоненти, які перед змішуванням ретельно готують: сушать до вологості не більше 0,1 %, просіюють через сито №15 для фракцій з крупніс-тю 240 - 260 мкм. Далі їх засипають в механічний лопатевий змішувач ємністю 300 кг в пропорціях:

Компоненти	Оптимальний варіант
Нітроефіри	42,0 кг (14,0%)
Колоксилін	1,5 кг (0,50%)
Аміачна селітра	60,0 кг (20,0%)
Пудра алюмінієва	10,5 кг (3,5%)
Стеарат кальцію	2,4 кг (0,8%)
Хлористий натрій	183,0 кг (61,0%)
Сода кальцинована	0,6 кг (0,2%)

Сухі компоненти перемішують протягом 3-6 хвилин. Далі до них додають неперервно протягом 5-10 хвилин рідкі нітроефіри в кількості (42,0 кг) після закінчення дозування нітроефірів суміш компонентів перемішують до їх рівномірного змішування протягом 15-30 хвилин. Після змішування отриману масу вивантажують і патронують у поліпропіленові трубки з товщиною стінки 0,5-0,7 мм, внутрішнім діаметром 20,0 мм, довжиною 450 мм з хвостовим оперенням з поліетилену або поліпропілену. Патрон герметизують кришкою, яка вставляється з боку вільного торця патрону за допомогою мастики із поліізобутілена (герметик). Випробування показали, що заряди в шпурах стійко детонують і ефективно руйнують гірські породи, при цьому не спостерігається їх черезмірного подрібнення і утворення штибу.

Таким чином, використання запропонованого складу ВР для патронів в полімерній оболонці, призначених для зарядів контурного підривання, дозволить без збільшення їх вартості підвищити стійкість детонації зменшити тріщинуватість скального масиву поза контуром горної виробітки і зменшити шкідливу дію небезпечних речовин на людей, що зайняті у гірничому виробництві. В результаті підвищиться ефективність і безпека вибухових робіт за рахунок зниження питомої витрати ВР, зменшення часу на проведення підготовчих робіт в лавах і зменшення витрат на придбання подібних зарядів за кордоном.