

Винахід належить до підричних робіт при відкритій розробці родовищ корисних копалин.

Відомий спосіб заряджання обводнених свердловин вибуховими речовинами (ВР) гарячого змішання, наприклад акватолами, який полягає в розміщенні ВР у свердловині шляхом її закачування по шлангу безпосередньо в свердловині під воду або в поліетиленовий рукав діаметром, що дорівнює або перевищує діаметр свердловини [1].

Недоліком цього способу є порівняно низька стабільність ВР, і, як наслідок, розшарування її в заряді, особливо при діаметрах свердловин, більших, ніж 200мм [2]. Це відбувається в результаті повільного, протягом кількох годин, остигання і кристалізації суміші. При цьому більш важкі компоненти осаджуються вниз. Наприклад, у відомому складі акватола Т-20М (ТУ В 00190934-015-97), який містить 17-23% тротилу, 7-9% води, 0,1-0,5 загущувача та окислювача до 100%, у нижню частину заряду осаджується тротил. У верхній частині заряду переважає окислювач. Це різко знижує ефективність дії заряду в результаті зниження енерговиділення.

Розроблено склад ВР [3], у якому підвищення стабільності заряду досягається застосуванням високоефективного загущувача і поверхнево-активної речовини (ПАР) (алкіларілсульфату). Однак цей склад має високу вартість внаслідок великого вмісту тротилу і ПАР.

У розглянутій групі ВР вся аміачна селітра переходить у розчин. Для її розчинення в рецептурах гаряченаливних акватола ГЛТ-20 (Т-20М) температуру підвищують до 100°C.

У підсумку одержують розчини 80-90%-ної концентрації, які потім загущують до одержання рівноважної суспензії з гранулолом. У карбатолах температура евтектичної суміші аміачної селітри і карбаміду нижча від температури плавлення тротилу. Тому карбатола являє собою відносно низькотемпературну суспензію низькоплавкої евтектичної суміші і гранулола. Гаряченаливні ВР відрізняються високою щільністю, внаслідок чого не відбувається їх розшарування.

У вигляді загущувачів використовують КМЦ чи поліакриламід. Це малотоксичні речовини, що викликають легкі роздратування слизових оболонок. Структуруючі добавки, у якості яких застосовують галун хромокалієвий (кристалічний порошок темно-фіолетового кольору), біхромат калію (кристалічний порошок оранжево-червоного кольору) або сірчанокисле залізо (кристалічний порошок сірчатого кольору), належать до шкідливих речовин. Особливо небезпечний біхромат калію і хромокалієвий галун. По ступеню впливу на організм людини вони належать до шкідливих речовин 1-го класу. Пил і аерозоль цих речовин, які потрапили в організм, можуть викликати важкі отруєння.

Гаряченаливні ВР широко застосовуються на Україні і в Росії. До них відносяться акватоли ГЛТ-20 (Т-20М), алюмінізований ГЛА-20, ГЛТ-35, карбатоли ГЛ-15Т, ГЛ-10В.

У рецептурах гаряченаливних водовмісних ВР передбачене забезпечення стабільності складу за рахунок швидкого отвердіння заряду в свердловині. Цим же забезпечується водостійкість сумішей, прошитих тротилівими плівками. Однак на практиці стабільність акватола ГЛТ-20 (Т-20М) не забезпечується через низьку якість загущувача - поліакриламід.

При виготовленні загущеного розчину окислювача з температурою до 100°C поліакриламід має добрі загущувачі властивості, але при введенні гранульованого тротилу температура гарячого розчину окислювача (ГРО) падає і гранулола не плавиться, а 72%-ний розчин окислювача починає кристалізуватися. У зимовий час це призводить до закупорки трубопроводів зарядних машин, ліквідація яких стає непростим завданням. Тому температуру ГРО підвищують до 125°C. У результаті поліакриламід втрачає загущувачі властивості, не утримує високощільний тротил у зваженому стані, і він осідає на дно свердловин. Заряд розшаровується на дві частини: внизу скупчується тротил, а вгорі - висококонцентрований розчин аміачної селітри. За даними Б.Н. Кузозова [2], нижня частина заряду висотою 2-3м перенасичена тротилом (від 40 до 80%) і збіднена окислювачем (10-30 %). Верхня частина заряду (3-5 м) складається в основному з окислювача (40-80 %), тротилу (5-13%) і води (10-15%). При отвердінні ця структура заряду закріплюється і, крім того, у верхній частині утворюється осьова конусоподібна порожнина насиченого 60%-ного розчину аміачної селітри з вершиною біля вибою свердловини.

Таке розшарування заряду не тільки призводить до погіршення його вибухових характеристик, але й різко погіршує екологічний стан атмосфери в кар'єрах, оскільки при вибуху з нижньої частини заряду, яка має різко негативний кисневий баланс, утворюються оксид вуглецю і вільний вуглець, які забарвлюють хмару вибуху в чорний колір. З верхньої частини заряду, багатій киснем, утворюються оксиди азоту, які забарвлюють хмару вибуху в оранжево-жовтий колір. У результаті атмосфера кар'єру зазнає подвійного удару: оксидами вуглецю і азоту. Вихід з цієї ситуації - у застосуванні більш дорогих, але високоякісних загущувачів, наприклад, KF 800S 2.

Одним з істотних недоліків застосовуваних у даній час акватола марки ГЛТ-20 (Т-20М) є їх міграція по яючих тріщинах і вимивання проточними водами, які таким чином забруднюються нітратами.

Гаряченаливні акватоли за в'язкістю не відрізняються від води, що робить їх до моменту отвердіння добре текучими, але призводить до втрати маси заряду на 18-20%. Міграція по тріщинах створює потенційно небезпечну ситуацію, оскільки невідомо, куди витікає тротил і де накопичується.

Важливою перевагою гаряченаливних акватола є простота складу, що робить їх нечутливими до точності дозування. Навіть помилка в 1-2% у рецептурі приготування не приводить до істотної зміни їх вибухових властивостей.

Карбатоли являють собою стабільні суміші за рахунок високої щільності. Низькоплавка евтектична суміш карбаміду та селітри знаходиться в розплавленому стані до моменту змішування з тротилом при температурі, нижчій від температури його плавлення. Всі гаряченаливні ВР при заряджанні є неводостійкими, тому вони подаються в свердловини насосами під стовп води. Вони нечутливі до механічних і теплових впливів і ініціюються від шапки-детонатора Т-400.

Технічною задачею винаходу є підвищення ефективності заряду гаряченаливної ВР в обводненій свердловині шляхом підвищення її стабільності і зниження вартості ВР.

Задача розв'язується тим, що в спосіб формування заряду гаряченаливної водонаповненої вибухової речовини в обводненій свердловині, який полягає в розміщенні вибухової речовини у свердловині, перед розміщенням вибухової речовини у свердловині її попередньо розміщують у рукаві або в тонкостінній трубі з площею перерізу, меншою від площі перерізу свердловини.

Задача розв'язується також тим, що водонаповнена вибухова речовина, що включає неорганічний окислювач, одне чи більше органічне або неорганічне тверде паливо, вибуховий сенсibilізатор, гелеутворюючий компонент і воду, додатково містить суміш нафтопродукту з поверхнево-активною речовиною при такому співвідношенні, мас. %:

вибуховий сенсibilізатор	3-15
органічне чи неорганічне паливо	3-15
загущувач	0,1-2,0
суміш нафтопродукту з поверхнево-активною речовиною	0,2-1,5
вода	5-10
неорганічний окислювач	решта.

При цьому як вибуховий сенсibilізатор використовують тротил, гексоген, порошок, утилізовані вибухові склади боєприпасів або їхню суміш у будь-яких сполученнях і кількісних співвідношеннях.

При цьому як органічне або неорганічне паливо використовують тверде органічне паливо, наприклад деревне борошно, порошок, гуму, вугілля, карбамід, уротропін, продукти переробки сільськогосподарських рослин, наприклад відвіки, металеве паливо, наприклад алюміній, або феросиліцій, або сірку, або їхню суміш у будь-яких сполученнях і кількісних співвідношеннях.

При цьому як загущувач використовують гелеутворюючі речовини, наприклад крохмаль, або гуаргам, або поліакриламід.

При цьому водонаповнена ВР додатково містить структуруючі речовини, наприклад солі тривалентного заліза, солі хрому, алюмокалієвий галун.

При цьому як суміш нафтопродукту і поверхнево-активної речовини використовують суміш нафтової олії, наприклад індустріальної або мазуту, і поверхнево-активної речовини, наприклад олеїнової кислоти, яка розчиняється у відповідному нафтопродукті в співвідношенні від 5:1 до 50:1.

При цьому як окислювач використовують нітрат амонію, або нітрат натрію, або нітрат кальцію, або їхню суміш у будь-яких сполученнях і кількісних співвідношеннях.

Формування заряду за способом, що заявляється, забезпечує підвищення стабільності заряду за рахунок ефекту його швидкого охолодження. Це досягається за рахунок зменшення площі його поперечного перерізу порівняно з площею перерізу свердловини, а, головне, при цьому остигання заряду відбувається в оточенні води, а не гірської породи, як у прототипі. Це забезпечує різке підвищення тепловіддачі заряду, оскільки теплоємність води в 4-5 і більше раз вища, ніж теплоємність гірських порід. Застосування рукава (тонкостінного виробу по визначенню) чи тонкостінної труби забезпечує умови ефективної теплопередачі. У результаті швидкого охолодження і фіксації заряду в процесі кристалізації різко слабшають міграційні процеси в об'ємі заряду, що забезпечує збереження первісного компонентного складу ВР у всіх точках об'єму заряду. Додатково стабільність заряду підвищується за рахунок використання в рецептурі ВР суміші нафтопродукту і ПАР. Крапельки такої суміші ефективно зчіплюються з частинками тротилу, твердого пального і легше утримуються рівномірно розподіленими в об'ємі загущеного розчину окислювача. Використання в складі ВР замість тротилу гексогену, порошу, ВР з утилізованих боєприпасів і нафтопродукту розширює сировинну базу і знижує вартість ВР.

Границі діапазонів кількісного вмісту компонентів установлені з урахуванням їх фізичної й економічної ефективності.

У таблиці приведені результати оцінки ефективності окремих варіантів ВР порівняно з акваторією Т-20М, отримані при вибуху зарядів у рукавах в обводнених свердловинах глибиною 3м.

Склад ВР	Склад вибухової речовини						Об'єм воронки викиду
	тротил	окислювач	загущувач	вода	органічне і неорганічне паливо	Суміш нафтопродуктів і ПАР	
Акваторія Т-20	20,0	71,7	0,3	8,0	-	-	11,9
Склад № 1	10	76,7	0,3	8,0	4,5	0,5	15,5
Склад №2	7,5	78,2	0,3	8,0	5,4	0,6	12,1
Склад №3	5,0	79,7	0,3	8,0	6,3	0,7	10,0

З порівняння параметрів воронки викиду випливає, що заявлюваний склад при вмісті тротилу 10 % по працездатності перевершує, а з меншим вмістом тротилу знаходиться на рівні водонаповненої ВР акваторії Т-20М, який містить у своєму складі 20 % тротилу. Вартість складів, що заявляються, значно нижча.

У кращому варіанті спосіб і ВР реалізується в єдиному технологічному циклі. Окремо виготовляється загущений розчин аміачної селітри і суміш горючих компонентів.

Суміш горючих компонентів виготовляється шляхом попереднього виготовлення суміші нафтопродукту і ПАР з подальшим змішуванням цієї суміші з твердими горючими речовинами. Розчин окислюється, сенсibilізатор і суміш горючих компонентів завантажуються в змішувально-зарядну машину, де остаточно в процесі перемішування одержують водонаповнювану ВР.

Зарядка свердловин здійснюється шляхом подачі зазначеної ВР у рукав, попередньо укладений у пристрій подачі рукава (наприклад, по ТУ В 25274773.001-98), встановлений в устя свердловини.

Джерела інформації:

1. Крысин Р.С., Домничев В.Н. Современные взрывчатые вещества местного приготовления.- Днепропетровск: Наука и образование.- 1998.-140с.
2. Кутозов Б.Н., Абсатаров С.Х., Гончаров А.Г. Опыт применения водосодержащих ВВ местного изготовления. - М.: Недра. - Горный журнал. -№3.-1996.-С.22-25.
3. А.с. СССР №1783761.