

Запропонований винахід відноситься до гірничої справи, зокрема до способів створення у вугільному пласті високопроникних колекторів шляхом гідравлічного розриву.

Відомий спосіб гідравлічного розриву вугільного пласта рідиною, зокрема водою, з закріпленням щілини гідророзриву за допомогою твердих речовин (пісок) [1].

Однак у цьому способі фіксація високої пропускної спроможності утворених колекторів досягається тільки після вогневої проробки утвореної щілини.

Найбільш близьким до запропонованого, є спосіб впливу на вугільний пласт, який вбирає в себе гідравлічний розрив пласта з подальшим розширенням утвореної щілини гідророзриву шляхом її промивки рідиною та продувки повітрям [2].

Недоліком прототипу є те, що повітря, яке використовують для продувки щілини може утворити разом з метаном, що знаходиться у вугільному пласті вибухонебезпечну суміш.

Задачею винаходу є створення способу гідравлічного розриву пласта, який дозволить підвищити його ефективність за рахунок виключення утворення при його реалізації вибухонебезпечної метаново-повітряної суміші та підвищення ступеню очистки утвореної щілини від вугільних часток.

Для цього спосіб гідравлічного розриву вугільного пласта, який вбирає в себе утворення і наступне розширення щілини шляхом промивки рідиною та продувкою, передбачає виконання продувки щілини газоподібним азотом, а у якості рідини для промивки щілини використовують пінну систему, утворену водою та газоподібним азотом з поверхнево-активною речовиною за наступного співвідношення компонентів, мас. %: газоподібний азот - 1,0 - 2,0; поверхнево-активна речовина - 1,0 - 2,0; вода - решта.

Порівняльний аналіз запропонованого рішення з прототипом показує, що запропонований спосіб відрізняється від відомого виконанням продувки щілини газоподібним азотом, а у якості рідини для промивки щілини використовують пінну систему, утворену водою та газоподібним азотом з поверхнево-активною речовиною за наступного співвідношення компонентів, мас. %: газоподібний азот - 1,0 - 2,0; поверхнево-активна речовина - 1,0 - 2,0; вода - решта. Отже, запропоноване рішення відповідає критеріям винаходу "новизна" та "суттєві відмінності".

Спосіб здійснюється наступним чином.

Обв'язують свердловину зі спецтехнікою, Готують пінну систему (компонентний склад, мас. %: газоподібний азот - 1,0 - 2,0; поверхнево-активна речовина - 1,0 - 2,0; вода - решта). Виконують процес розриву вугільного пласта водою. А далі розширюють тріщину гідравлічного розриву пінною системою та за допомогою газоподібного азоту. Після завершення процесу формування тріщини її закріплюють твердою речовиною (піском).

Для підтвердження ефективності запропонованого способу за рахунок виключення утворення при його реалізації вибухонебезпечної метаново-повітряної суміші та підвищення ступеню очистки утвореної щілини від вугільних часток були проведені лабораторні дослідження..

Підтвердження вибухонебезпечності утвореної за запропонованим способом газової суміші виходить з того, що суміш метану та азоту не є вибухонебезпечною у всьому діапазоні концентрацій вхідних речовин.

Дослідження по підтвердженню твердження про підвищення ступеню очистки утвореної щілини від вугільних часток за запропонованим способом проводились на лабораторній установці (Малицкий Е.А., Светлицкий В.М., Фещук О.В. А.с. 1025880 (СССР). Установка для изучения процессов, происходящих в призабойных зонах пластов нефтяных и газовых скважин. - Оpubл. в Б.И., 1983, №24) та полягали в наступному. У кернотримач установки вміщували взірець породи, яку відібрали з досліджуваного вугільного пласта. Створювали гірський тиск, ідентичний гірському тиску у реальному вугільному пласті. Заповнювали контейнери установки робочими рідинами (водою, пінною системою та закріплюючим матеріалом у рідині носії), повітрям і газоподібним азотом. Далі проводили моделювання гідравлічного розриву моделі вугільного пласта за допомогою рідини розриву (вода) та моделювали процес розширення тріщини за допомогою прокачки через модель вугільного пласта пінної системи та газоподібного азоту. За втратою тиску при проходженні щілини оцінювали ефективність запропонованого способу у порівнянні до способу прототипу, а також визначили діапазон концентрації газоподібного азоту і поверхнево-активної речовини (ПАР) у пінній системі. Розхід пінної системи за запропонованим способом, а також води за способом прототипом у всіх експериментах складав 60,0м³/годину. Результати експериментів наведені в таблиці 1.

Таблица 1

	Вміст компонентів пінної системи, мас.%			Росхід, м³/годину		Втрата тиску у щілині, МПа
№ п/п	газоподібний азот	ПАР	вода	повітря	газоподібного азоту	
За способом прототипом						
1	-	-	100,0	600,0	-	0,08
За способом прототипом						
2	0,9	0,9	98,2	-	600,0	0,05
3	1,0	1,0	98,0	-	600,0	0,009
4	1,0	1,5	97,5	-	600,0	0,008
5	1,0	2,0	97,0	-	600,0	0,007
6	1,5	1,0	97,5	-	600,0	0,007
7	1,5	1,5	97,0	-	600,0	0,006
8	1,5	2,0	96,5	-	600,0	0,005

9	2,0	1,0	97,0	-	600,0	0,005
10	2,0	1,5	96,5	-	600,0	0,004
11	2,0	2,0	96,0	-	600,0	0,003
12	2,1	2,1	95,8	-	600,0	0,003

Як видно з таблиці 1, найбільше зниження перепаду тиску у щілині відбувається при використанні пінної системи за умови знаходження концентрації газоподібного азоту в ній у межах 1 - 2мас.% та поверхнево-активної речовини (ПАР) - у межах 1 - 2%.

Приклад виконання способу:

Свердловина глибиною 273м розкриває вугільний пласт у інтервалі 268 - 272м. Діаметр експлуатаційної колони 146мм.

Процес гідравлічного розриву виконували при тиску нагнітання води 11,0МПа та середньому її розході 25,0м³/годину. Після гідравлічного розриву вугільного пласта промивку та розширення утвореної щілини виконували пінною системою (компонентний склад, мас. %: газоподібний азот - 1,5; ПАР -1,5; вода - решта) за середнього її розходу 60,0м³/годину і тиску 0,1 - 0,2МПа. Після промивки щілини і видалення з неї часток вугілля. Після чого проводили продувку газоподібним азотом за середнього його розходу 600,0м³/годину до повного видалення зі щілини часток вугілля, що залишилися після промивки пінною системою. При цьому проникність щілини постійно збільшувалася і перепад тиску знизився до 0,004 - 0,005МПа. Після проведення операцій по формуванню щілини її заповнили піском. Порівняльні дані, що свідчать про перевагу запропонованого способу у порівнянні з базовим, наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Показник	Спосіб	
	Прототип	Запропонований
Росхід, м /година:		
води	60,0	-
повітря	600,0	-
пінної системи	-	60,0
газоподібного азоту	-	600,0
Перепад тиску у щілині після виконання процесу гідравлічного розриву вугільного пласта, МПа	0,07	0,004

Як можна побачити з результатів промислових випробувань перепад тиску у щілині після виконання процесу гідравлічного розриву вугільного пласта за запропонованим способом, більш ніж на порядок менше від перепаду

тиску у щілині після виконання процесу гідравлічного розриву за способом-прототипом.

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволить підвищити ефективність гідравлічного розриву вугільного пласта, у порівнянні з відомими способами, за рахунок ефективного розширення щілини гідророзриву без можливості утворення вибухонебезпечної метаново-повітряної суміші, а також підвищити її пропускну спроможність.

Джерела інформації:

1. Федоров Н.А. и др. Исследование процесса гидравлического разрыва каменноугольных пластов на глубине более 250 м. Труды ВНИИПромгаз, 1962, вып.6, С. 62-78 (аналог).

2. Описание изобретения к патенту Российской Федерации №2041347, кл. E21B43/26, 1995, Бюл.№2 (прототип).