

УДК 62.834:556.3

А.И. Спожакин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСПЕНИВАЮЩИХ РАСТВОРОВ В ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ПО ВЫСОКОГАЗОНОСНЫМ УГОЛЬНЫМ ПЛАСТАМ

ИФГП НАН Украины

Представлено, що застосування регіональних засобів запобігання раптових викидів вугілля та газу, глибинній, на більшій площі, дегазації вугільного масиву стримується низькою ефективністю технології буріння довгих свердловин у високогазонасних вугільних пластах. З метою удосконалення засобу очищення свердловин від бурової дрібноти запропоновано використовувати в якості транспортуючого агента безперервний потік піни.

Ключові слова: вугільний пласт, буріння свердловин, транспорт шлама, піноутворювач

A.I. Spozhakin

FOAMING SOLUTIONS APPLICATION IN WELL-DRILLING IN GAS BEARING COAL SEAMS

The application of regional methods for coal and gas sudden outbursts prevention at a vast area and degassing of coal massifs at large depths is restricted by low-effective technology of drilling long wells in high-gaseous coal seams. Well cleaning method is proposed based on continuous foam flow as a carrier medium for a fines.

Keywords: coal seam, well drilling, transport of slime, foaming agents

Наиболее эффективной и безопасной технологией изменения свойств высокогазонасного угольного массива является воздействие на него растворами различных реагентов через длинные скважины [1,2]. Однако широкое применение на шахтах Минуглепрома региональных способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа, в частности глубинной, на большой площади дегазации угольного массива, до настоящего времени сдерживается по различным причинам, в том числе и ввиду невозможности обеспечения заданной направленности скважин и поддержания по всей их длине первоначального диаметра.

Высокий риск получения в конце бурения бракованных скважин, а зачастую и сама невозможность их бурения, объясняются в первую очередь тем, что в процессе бурения происходят не только разрушение забоя скважины, вызванное механическим отторжением частиц угля режущим инструментом

буровой коронки, но и отрыв их от стенок скважины в результате десорбции метана из свежееобнаженной поверхности высокогазоносного пласта, что способствует потере прочностных свойств угля. Это приводит к возникновению многочисленных каверн в стенках скважины, повышенному выходу буровой мелочи в призабойную часть, высокой концентрации метана в объеме скважины и неуправляемому самопроизвольному разрушению стенок скважины. Указанные процессы определяют высокую погрешность направленного бурения длинных скважин, не позволяют своевременно и качественно удалить буровой шлам из забоя скважины.

Очистка забоя скважины является обязательным условием технологии бурения. В настоящее время способы удаления шлама основаны на применении сжатого воздуха, а для больших глубин – специальных промывочных жидкостей.

Традиционно в качестве промывочной жидкости (очистного агента) используются вода, глинистый раствор (водная глинистая суспензия) или специальный буровой раствор. При этом промывочная жидкость при бурении должна выполнять следующие функции:

- очищать забой скважины от бурового шлама;
- охлаждать долото или режущую часть буровой коронки;
- создавать гидростатическое давление на стенки скважины и укреплять их.

Исследования специализированных организаций по совершенствованию управления свойствами промывочной жидкости направлены на оптимальный подбор её удельного веса, достаточного для оказания необходимого гидростатического давления на стенки скважины во избежание их обвала. В то же время жидкость должна быть достаточно текучей, чтобы насосы могли ее прокачать.

Учитывая, что исследования процесса бурения скважин проводятся в основном без учета газовой составляющей в забое скважины и ее влияния на прочностные свойства угля, представляют интерес результаты работ, проведенных в Карагандинском государственном институте по проблеме взрыва метана в пенном потоке [3]. Было установлено, что количеством выносимого метана можно управлять, изменяя до нужной величины стойкость и кратность пены. Эти изменения могут осуществляться за счет увеличения концентрации пенообразования и стабилизирующих добавок, а также путем изменения объемов пены, которые генерируются на забое скважины.

Преимущества пенного способа промывки скважины от шлама заключаются в следующем:

- пена имеет меньшую плотность по сравнению с глинистым раствором или другими промывочными жидкостями, однако достаточную для оказания гидростатического давления на забой и стенки скважины (в пределах 2,0–5,0 МПа), которое препятствует их самопроизвольному разрушению, особенно в условиях высокогазоносного угольного пласта;
- газ в пене выполняет функции гетерополярной фазы, в которой концентрируются твердые частицы шлама, что способствует улучшению условий очистки скважины от измельченного угля;

– поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие химические реагенты позволяют управлять технологическими свойствами пен и шлама, повышают эффективность способа очистки скважин от шлама с помощью пены.

При выборе пенообразователя необходимо руководствоваться фактором способности ПАВ адсорбироваться на поверхности раздела вода–воздух. Присутствие ПАВ в жидкой среде шлама повышает механическую прочность пены, увеличивая тем самым поверхность раздела фаз, на которую налипают частицы твердой фазы. Дисперсность пузырьков пены, которая задается природой пенообразователя и техническими средствами, имеет значение для шламовыноса пенами, так как мелкие пузырьки не способны выносить частицы твердой фазы из скважины на поверхность, а крупные из-за большой скорости подъема не способны формировать частицы в пузырек. Следовательно, для шламовыноса должны использоваться пены со средним размером частиц 0,6 – 1,2 мм.

Для формирования пены, устойчивой во времени и имеющей постоянный размер пузырьков, в пульпу (шлам) должно быть добавлено ПАВ, которое воспрепятствует коалесценции воздушных пузырьков в жидкой, твердой и газообразной фазах. Кроме того, ПАВ снизит скорость подъема воздушных пузырьков в жидкой среде, что благоприятствует их насыщению твердыми частицами.

В качестве пенообразователя может быть предложен трёхкомпонентный состав ПАВ: сульфанол (0,05–0,1%), алкилсульфонат (0,1–0,3%), аммоний натрия (0,1–0,3%), обеспечивающий двух (трёх) кратное вспенивание рабочей жидкости и бурового штыба. Указанный состав соответствует требованиям по созданию транспортного агента шлама в технологическом процессе бурения скважин по высокогазоносным угольным пластам.

1. *Алейников А.А., Спожакин А.И.* Управление газодинамическими и геомеханическими процессами при бурении скважин в выбросоопасных угольных пластах // Сб. науч. трудов «Технология добычи и совершенствование горного хозяйства шахт Украины». – Донецк: ДонУГИ, 1991. – С. 18–21.
2. *Алейников А.А., Спожакин А.И.* Исследование технологических схем бурения скважин в крутых угольных пластах // Там же. – С. 21–24.
3. *Асламов С.К., Гирин А.Г.* Физико-химические процессы, вызываемые ударной волной в аэрозоле // Актуальные вопросы физики аэродисперсных систем: Тез. докл. XIV Всесоюзной конференции. – Одесса, 1986. – т. 11, С. 32.

Статья поступила в редакцию 15 января 2009 года