

УДК 622.821.325.3

Чекалдина А.И., студентка гр. БГс-161, IV курс
Новокрещенов А.Ф., студент гр. БГс-161, IV курс
Л.А. Шевченко, д.т.н., проф.

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, 650000 г. Кемерово

НАПРАВЛЕННОЕ БУРЕНИЕ ДЛИННЫХ СКВАЖИН – НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ДЕГАЗАЦИИ ШАХТ КУЗБАССА

Анализируется способ дегазации угольных пластов длинными скважинами впервые применяемыми в Кузбассе на шахте им. С.М. Кирова СУЭК Кузбасс. Даётся оценка первых результатов их работы с точки зрения дебита газа и его концентрации, а также возможности контроля траектории бурового инструмента на мониторе станка. Выявлены основные преимущества и недостатки использования станка направленного бурения VLD-1000 и намечены дальнейшие пути его освоения.

Ключевые слова: угольный пласт, дегазация, направленное бурение, дебит газа, концентрация газа, скважина.

Дегазация угольных пластов скважинами требует наличия высокотехнологичного бурового оборудования, способного обеспечить необходимую длину скважин в максимально короткое время. До 2011 года на шахтах Кузбасса применялись буровые станки типа СБГ-4М, АБГ-300 и другие, позволяющие бурить скважины длиной до 200 м диаметром до 300 мм.

С 2012 года в Кузбассе на шахте им. С.М. Кирова стала применяться технология бурения скважин длиной до 1000 м станком VLD-1000, позволяющим контролировать ход бурового инструмента в массиве с помощью монитора и корректировать его траекторию в случае отклонения от проектного положения. Общий вид станка представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид станка VLD-1000

Станок имеет размеры: длина 3742 мм, ширина 2100 мм, высота 1666 мм, вес 9800 кг. Он оснащен блоком питания, который включает электродвигатель на 1000 В со скоростью вращения 1450 об/мин, а также основной насос производительностью 189 л/мин, гидравлический производительностью насос 91 л/мин и дополнительный насос производительностью 40 л/мин. Усилие подачи 160 кН, максимальное тяговое усилие 160 кН. При бурении станок обеспечивает подачу бурового инструмента до 5 м/мин.

Первый опыт использования такого станка был применен на шахте им. С.М. Кирова СУЭК Кузбасс при дегазации межпластовой толщи над пластом Болдыревским на глубине 370 м, угол падения 8-9°. Буровой станок был установлен в сбойке 24-104 между центральным магистральным вентиляционным штреком 2403 и центральным магистральным конвейерным штреком 2403, откуда в кровлю пласта Болдыревский было пробурено восемь скважин разной длины от 220 до 646 м (рис. 2). Бурение производилось с обязательной промывкой водой для удаления буровой мелочи.

На всех скважинах оборудованы устройства для замера их дебита и концентрации каптируемого метана. Наиболее высокие концентрации метана наблюдались в скважинах 2 – 87%, 7 – 82%, 8 – 71%. Это свидетельствует о высоком насыщении газом межпластовой толщи пород за счет близлежащих пластов Болдыревский, Бругницынский и Майеровский. Также причиной высоких концентраций метана может быть и большая длина скважин, поскольку их отдельные участки пересекают зоны более разгруженные от горного давления, в которых газоотдающая способность массива, как известно, повышается. Общий объем извлеченного указанными скважинами за все время их работы под вакуумом составил: по скважине № 2 – 75840 м³, по скважине № 7 – 32420 м³, по скважине № 8 – 2420 м³. Данные дебита необходимо сопоставлять со временем функционирования скважин, которое составило для

скважин № 2, № 7, № 8 соответственно 77, 588 и 22 суток. На рис. 2, в частности, представлена траектория бурения скважины № 2 длиной 800 м, зафиксированная на мониторе станка VLD-1000.

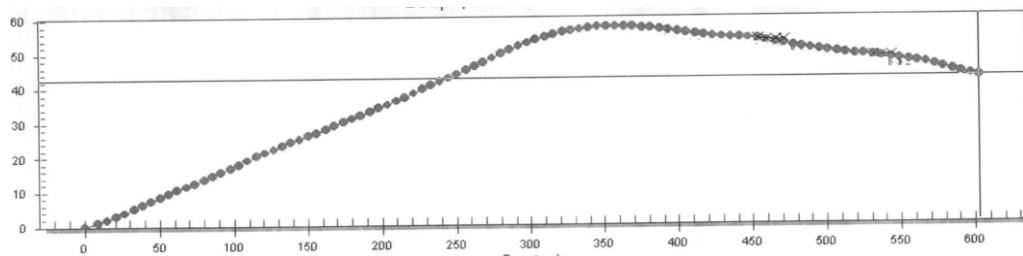


Рис. 2. Фиксация траектории бурения скважины № 2 станком VLD-1000

Позднее в 2017-2019 гг. подобная технология была внедрена на шахтах Распадской угольной компании: «Ерунковская» (2017 г.), «Распадская» и «Алардинская» (2018 г.), в 2019 г. приобретен станок на шахте «Усковская», где в настоящее время идет обучение персонала Комплексные схемы дегазации угольных пластов на шахте «Распадская» представлены на рис. 3.

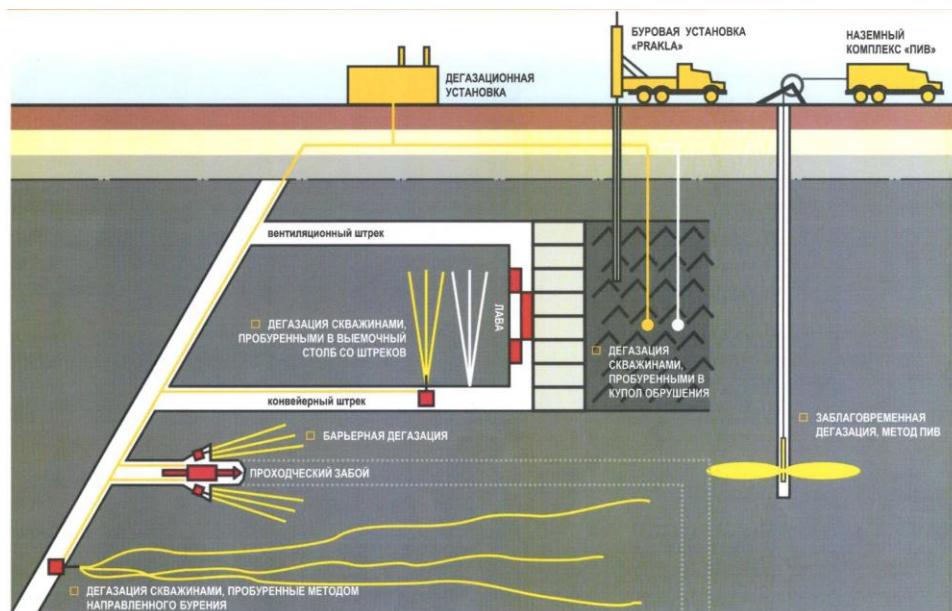


Рис. 3. Комплексные схемы дегазации угольных пластов скважинами из подземных выработок и с поверхности

В заключение следует отметить, что за девять лет реализации технологии направленного бурения длинных скважин в Кузбассе выявились ее как положительные, так и отрицательные стороны. К положительным сторонам можно отнести возможность бурения скважин в труднодоступные места массива, куда не может попасть скважина обычной длины, а также возможность длительного времени их функционирования, так как они непосредственно не связаны с фронтом очистных работ. И, разумеется, их

основное преимущество в том, что есть возможность контролировать траекторию движения забоя скважины в массиве и в случае необходимости ее корректировать. Недостатком длинных скважин является трудность удержания скважины в пределах мощности пласта, поскольку забой скважин постоянно выходит за ее пределы, а также эпизодические потери бурового инструмента, весьма дорогостоящего по стоимости и необходимости его извлечения, что бывает весьма затруднительно.

В целом данную технологию следует считать перспективной, так как она давно применяется весьма успешно в передовых угледобывающих странах как наиболее эффективный способ предварительной дегазации угольных пластов, как из подземных выработок, так и с поверхности.

Список литературы

1. Мазаник, Е.В. Новые технологии дегазации шахт Кузбасса / Е.В. Мазаник, В.Ю. Гришин // Вестник КузГТУ. – 2014. – № 3. – С. 19-22.
2. Ковалев, В.А. Формирование дебита газа в длинные скважины при направленном бурении / В.А. Ковалев, В.Ю. Гришин, Л.А. Шевченко // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4. – С. 58-60.
3. Шевченко Л.А., Гришин В.Ю. Дегазация выработанных пространств длинными скважинами / Известия вузов. Горный журнал. – 2014. – № 2. – С. 10-11
4. Tailakov O.V. Utilization Prospects of Coalbed Methane in Kuzbass / O.V. Tailakov, D.N. Zastrelov, V.O. Tailakov, A.B. Efremenkov // Applied Mechanics and Materials. – Apr. 2015. – Vol 756. – Pp. 622-625.
5. Tailakov O.V. Justification of a Method for Determination of Gas Content in Coal Seams to Assess Degasification Efficiency / Tailakov O.V., Kormin A.N., Zastrelov D.N., Utkaev E.A., Sokolov S.V. // The 8th Russian-Chinese-Symposium/ Coal in 21st Century: Mining Processing and Safety, 2016 – pp. 324-329.
6. Родин Р.И. Особенности повышения газопроницаемости угольных пластов / Р.И. Родин, М.С. Плаксин // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. Научно-технический журнал. – Кемерово, 2016. – № 1. – С. 42-48.