УДК 622.8(043.3)

С.В.Сластунов

Московский горный университет

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЭМИССИИ УГОЛЬНОГО МЕТАНА

Более 40 лет назад в основных бассейнах СССР начали проводить заблаговременную дегазацию угольных пластов, извлекая через скважины с поверхности угольный метан. Базовая технология – гидрорасчленение угольных пластов с последующим извлечение воды и газа. Для высокогазоносных угольных пластов, залегающих на глубинах более 500-600 м, совершенствование технологии велось по пути разработки новых способов активных воздействий на угольный пласт: физических, химических, термодинамических и ряда других. Были разработаны новые технологии: пневморасчленение, пневмотепловое воздействие, гидрорасчленение с использованием газообразного азота, циклическое гидрорасчленение с использованием сжиженного азота и др., защищенные патентами и не имеющие аналогов в мире.

More than 40 years ago coal beds of the main basins of the USSR were first subjected to preliminary measures aimed at coal methane removal through boreholes from the surface. The basic technology was hydroseparation of coal beds followed by water and gas removal. As for high gas-bearing coal beds occuring at the depths of more than 500-600 m, perfection of the technology was carried out by developing new ways of exerting an active effect on the coal bed, i.e. physical, chemical, thermodynamic and others. New tech-

nologies – pneumatic separation, pneumatic heat action, hydroseparation with the use of gaseous nitrogen, cyclic hydrolic separation with the use of liquefied nitrogen and others were worked out. They were patented and have had no analogies in the world practice.

В настоящее время из шахт выделяется свыше 7,5 млрд м^3 метана в год, а утилизируется только несколько процентов, что наносит ущерб окружающей среде. Природоохранные технологии комплексной подготовки высокогазоносных угольных пластов в обязательном порядке должны предусматривать извлечение и утилизацию угольного метана, в настоящее время являющегося масштабным техногенным отходом.

Новой энергетической стратегией Российской Федерации предусматривается вовлечение в топливно-энергетический баланс страны нетрадиционных энергоносителей в объеме 17 млн т условного топлива к 2010 г. В основных угольных бассейнах России содержится около 25 трлн м^3 метана. В США, например, в 2001 г. добыли около 40 млрд м^3 метана из угольных пластов.

Таким образом, природоохранные технологии комплексного освоения углегазовых месторождений с попутным извлечением и утилизацией угольного метана позволят решить одновременно несколько задач: использовать извлеченный метан для выработки электроэнергии, тепла и т.п., уменьшить выбросы метана в атмосферу, снизить объем выделения метана в горные выработки и тем самым повысить безопасность и эффективность добычи угля.

В 2001-2002 гг. были исследованы горно-геологические и горно-технические условия первоочередных объектов шахтных испытаний разрабатываемых технологических схем извлечения и использования угольного метана: поля шахт «Комсомольская» ОАО «Воркутауголь» и «Первомайская» ОАО «Кузбассуголь». Разработан комплекс технологий, технических решений и оборудования для использования метановоздушных смесей, извлекаемых из действующих шахт.

Разработана, согласована и утверждена в установленном порядке техническая документация (технологические схемы и параметры извлечения метана) для проведения работ на объектах опытно-промышленных испытаний: технорабочие проекты на испытания вибровоздействия, воздействия в режиме фильтрации и реализацию режима кавитации с использованием геоэнергии массива. Первые две технологические схемы опробованы на поле шахты «Комсомольская». По результатам испытаний изучается их эффективность и область применения. На полигоне Московского горного университета в г.Шахтинске ведется работа по выбору первоочередных объектов опытно-промышленных испытаний новых технологий. Разработана концепция экологической метанобезопасности при разработке угольных месторождений.

Научно-технические аспекты проблемы заключаются в установлении закономерностей газодинамических процессов, протекающих в углепородном массиве угольных месторождений до и в процессе воздействия на него, и создании технологий и технических средств управления ими при извлечении метана для эффективной утилизации и повышения безопасности добычи угля.

Разрабатываемая комплексная технология добычи угля и метана должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать уменьшение эмиссии метана в атмосферу;
- способствовать утилизации извлекаемого метана;
- быть экономически состоятельной с точки зрения охраны природы;
- гарантировать безопасные условия труда шахтеров.

Уровень разработки должен превосходить уровень аналогичных технологий, применяемых в мировой практике, особенно в части извлечения метана из неразгруженного низкопроницаемого (0,1-0,001 мД) коллектора.

Ключевым вопросом природоохранной технологии является достижение эффективного извлечения высококондиционного (с концентрацией 95-100 %) угольного метана

на первой стадии работ из неразгруженной от горного давления толщи за 3-5 лет и более до начала ведения горных работ по добыче угля. Это особенно важно также и для обеспечения безопасной первоочередной отработки первого в свите угольного пласта. Базовой технологией дегазации является пневмогидрорасчленение угольных пластов. Эта технология успешно апробирована более чем на 20 шахтных полях Карагандинского и Донецкого бассейнов. Доказана ее высокая эффективность для пластов, залегающих на глубинах до 450-500 м. Для более сложных горно-геологических условий, а также для решения задач не только обеспечения безопасности горных работ, но и практически значимой добычи метана, данная технология требует усовершенствования.

Мы полагаем необходимым использование комплекса технологических схем извлечения метана через скважины с поверхности на базе технологий активных термофизико-химических воздействий, находящихся в разной степени разработанности, но являющихся принципиально новыми, не имеющими аналогов в мире, защищенными патентами РФ и приоритетными публикациями [1-4].

Выводы

1. Разработаны и апробированы на шахтных полях технорабочие проекты на ряд новых технологических схем извлечения угольного метана, которые в дальнейшем могут использоваться в качестве типовых.

2. Разработаны бизнес-планы заблаговременного извлечения и использования угольного метана для привлечения инвестиций для промышленных испытаний разработанной технологии.

3. Разработано временное руководство по реализации технологии извлечения угольного метана через скважины с поверхности с использованием активных термофизико-химических воздействий на высокоуглегазоносную толщу горных пород.

4. Предлагаемые технологические схемы внедрены на полях шахт им.Ленина и «Казахстанская» в Карагандинском угольном бассейне и внедряются (проведен первый этап работ) на поле шахты «Комсомольская» Воркутинского угольного месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пучков Л.А.* Промышленное освоение ресурсов угольного метана в России / Л.А.Пучков, С.В.Сластунов // Газовая промышленность. 2002. № 3. С.9-16.

2. *Пучков Л.А.* Проблемы извлечения метана из угленосной толщи на полях действующих шахт для повышения безопасности горных работ / Л.А.Пучков, С.В.Сластунов, С.К.Баймухаметов // Уголь. 2001. № 11. С.11-15.

3. *Пучков Л.А.* Извлечение метана из угольных пластов / Л.А.Пучков, С.В.Сластунов, К.С.Коликов; МГГУ. М., 2002. 383 с.

4. *Сластунов С.В.* Аналитическая модель гидравлического расчленения угольного пласта / С.В.Сластунов, Г.Г.Каркашадзе, К.С.Коликов // ФТПРПИ. 2001. № 6. С.21-27.