

2. Г.А.Шевелев. Свойства выбросоопасных песчаников, как породы коллектора.- Киев. Наукова Думка.-1972.-100 с.
3. А.М. Морев. Излечение метана по подземным скважинам на шахтах ПО "Донецкуголь"// Экотехнологии и ресурсосбережение.- Научно-технический журнал.- Киев : Наукова Думка - 1, 94.
4. В.Н. Потураев, В.И. Мякенький. Перспективы использования метана угольных пластов.// Вестник АН.-1986.- № 2.- С.18 - 21.

УДК 622.831.322

К.К. Софийский, В.Г. Александров, Е.Л. Воробьев,
В.Н. Жмыхов
(ИГГМ НАН Украины)

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ - ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКИ НЕТРАДИЦИОННЫХ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ УГЛЯ И ГАЗА, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ И ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Наведені основні наукові напрямки та результати досліджень відділу «Проблем технологій підземної розробки вугільних родовищ» по створенню нетрадиційних технологій видобутку вугілля та газу, запобіганню раптових викидів та дегазації вугільних пластів.

Решение топливно-энергетической проблемы в Украине является важнейшим фактором стабилизации экономики и решения социальных вопросов.

Не обладая большими запасами нефти и газа, Украина владеет огромными запасами газозольных месторождений, что дает основание ориентировать предприятия топливно-энергетического комплекса на максимальное использование и глубокой переработки этого ценнейшего сырья. Запасы месторождений энергетического угля в Украине достигают 100 млрд.т, а только подготовленные к эксплуатации месторождения составляют не менее 10 млрд.т. При годовой потребности Украины в энергетическом угле в 240 млн.т, его запасов хватит на 300-400 лет. Основным потребителем угля в Украине является металлургическая промышлен-

ность, которая использует его в объеме до 28 млн.т для производства кокса. Кроме того, в угольных пластах Донбасса по разным оценкам сосредоточено от 2 до 10 трл.м³ метана, который по своему качеству и значимости выше природного газа.

Однако, современная добыча угля ведется в сложных горно-геологических условиях, а до 45% угля добывается на больших глубинах, повышенная температура горных пород (до 50⁰С) и их высокая газонасыщенность повышает интенсивность газодинамических проявлений горного давления и т.д.

Таким образом основное направление отдела технологий подземной разработки угольных месторождений - создание технологий подземной разработки полезных ископаемых, обеспечивающих интенсификацию технологических процессов использования ресурсов газодобычи, на основании принципиально новых энергосберегающих экологически чистых способов и технических средств воздействия на горный массив. Для реализации направления отдела разработаны физическая и математическая модели метода гидродинамического воздействия.

Ясно, что только комплексный подход к освоению недр Украины, позволит получить нетрадиционный источник сырья для энергетической и химической промышленности обезопасить горняков, снизить загрязнение воздушной среды.

Наиболее близкой физической моделью описания процессов, происходящих в газонасыщенном угольном пласте при воздействии на него, является физическое представление способа гидродинамического воздействия через скважину на напряженный газонасыщенный массив.

Процесс гидродинамического воздействия можно условно разделить на три стадии: подготовительную, разрушения и выноса газодугольной смеси. Во время подготовительной стадии рабочая жидкость подается в пласт в фильтрационном режиме. В стадии разрушения происходит послойное разрушение угля при быстрой разгрузке призабойной части пласта и достаточной скорости фильтрации. Уголь начинает свое движение в сторону скважины. Далее наступает третья стадия, которая совершается под действием заключенного в угле газа. В начале дви-

жушей силой является давление свободного газа в трещинах угольного массива. Затем, если уголь достаточно раздроблен, имеет место высокая скорость перехода газа из сорбированного в свободное состояние, образующийся газовый поток выносит уголь в выработку через технологическую скважину.

Первая стадия определяется, в основном, специфическими особенностями угольного пласта как фильтрующей среды. Объем и структура трещин меняется в зависимости от давления движущейся в них жидкости. Чем выше давление жидкости, тем сильнее сжимаются структурные элементы угля, заключенные между пустотами, заполненными жидкостью. Таким образом, давление газа, находящегося в угле увеличивается под давлением нагнетаемой жидкости, что в значительной степени увеличивает потенциальную энергию накопленного углем газа.

Вторая особенность угольного пласта, как фильтрующей среды заключается в том, что коэффициенты газопроницаемости и водопроницаемости угля отличаются друг от друга на два порядка.

Вторая стадия процесса гидродинамического разрушения - стадия послонного разрушения вследствие быстрой разгрузки призабойной части пласта, которая полностью аналогична процессу внезапного выброса угля и газа. Отличие состоит лишь в том, что выброс спровоцирован гидродинамическим воздействием на газонасыщенный угольный массив. Определяющими параметрами процесса разрушения при гидродинамическом воздействии, так же как и при выбросах, являются давление внутривещного вещества (газа, жидкости), условия фильтрации и прочность на отрыв.

После стадии разрушения угля и придания разрушенному материалу начальной скорости, дальнейшую работу по его транспортировке совершает выделяющийся из него газ. Поэтому очень важной характеристикой третьей стадии процесса гидродинамического воздействия, является способность достаточно быстро отдавать газ в результате образования новых поверхностей.

Очевидно, что описанный процесс гидродинамического воздействия на газонасыщенный угольный пласт через скважину по своей физической природе может

эффективно применяться для разрушения и интенсификации газоотдачи угольного массива вследствие того, что при гидродинамическом воздействии осуществляется дробление угля в прискваженной зоне угольного пласта, образуя большие площади свободных поверхностей, при этом создаются условия перехода газа из сорбированного в свободное состояние. Кроме того, высокие давления закаченной воды способствуют интенсификации этого процесса газовой выделения.

На базе разработанного метода гидродинамического воздействия созданы способы и средства по предотвращению внезапных выбросов угля и газа перед вскрытием наиболее выбросоопасных пластов квершлагами, предотвращения выбросов в нижней части полос, отрабатываемых щитовыми агрегатами. Выполнены работы в промышленных условиях по нетрадиционной добыче угля и газа, которые проведены на 14 шахтах ЦРД, при этом добыто более 2,0 тыс. тонн угля и миллионы кубометров метана. Ведутся экспериментальные работы в промышленных условиях шахт Северная и им. Дзержинского ПО «Дзержинскуголь» по проверке способа предотвращения выбросов при проведении пластовых выработок. Разработаны и изготовлены средства для выполнения работ по применению метода гидродинамического воздействия, как для выполнения работ по предотвращению выбросов, так и для нетрадиционной добычи угля и интенсификации добычи газа по скважинам пробуренных с поверхности земли и из подземных горных выработок. Фактический экономический эффект от внедрения разработок отдела составил более 30,0 млн. рублей в ценах 1984 года.

В настоящее время совместно с другими отделами ИГТМ по поручению Кабинета Министров разработаны предложения по организации промышленной добычи метана из угольных месторождений Украины, а также проанализированы горнотехнические условия на 20 шахтах по подземной дегазации, разработке выходных данных для технико-экономического обоснования и выбора шахт, перспективных для утилизации метана с помощью газодизельных установок.