

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНОГО МЕТАНА В ДОНБАССЕ

*Розглянуто питання доцільності видобутку та використання шахтного метану в Донбасі.*

Десятилетиями геологоразведочные организации изучали газоносность в целях получения данных для расчетов газопритоков. При этом газы рассматривались как опасный и вредный фактор, осложняющий добычу и создающий угрозу безопасности труда шахтеров, но накопленные данные убедили исследователей, что метан – это ценное энергетическое сырье, а из угольных месторождений можно добывать газ попутно с углем и в качестве самостоятельного полезного ископаемого.

В настоящее время в атмосферу выбрасывается 95% метана, выделившегося в выработки шахт. С точки зрения экологии метан существенно влияет на создание парникового эффекта и за 100 лет способен удержать в 21 раз больше тепла в атмосфере, чем то же количество углекислого газа. Добыча и использование шахтного метана может существенно сократить объемы его выделения в атмосферу угольными предприятиями. Реализация проектов по добыче метана даст возможность существенно сократить число аварий и несчастных случаев на шахтах, причинами которых могут быть внезапные выбросы угля и газа, вызванные высокой газоносностью угля и пород, или взрывы в результате повышения концентрации метана в шахтной атмосфере. Кроме того, удаление метана из выработок увеличит производительность труда. Так как Украина в значительной мере зависит от импорта газа, любой дополнительный источник этого топлива внутри страны будет способствовать повышению энергетической независимости страны.

В угольных месторождениях метан содержится в свободном, сорбированном и растворенном состоянии, большая часть (более 80%) сорбированна углем сосредоточена в пластах и рассеяна в породном массиве, около 10% газа в свободном состоянии заполняет поры и трещины, незначительное количество растворено в воде. Опыт передовых добывающих стран свидетельствует, что извлечение метана возможно на всех стадиях разработки угольного месторождения: до начала выемки угля (в процессе разведки), в процессе выемки, после завершения выемки (техногенные скопления). Метановоздушная смесь, которая удаляется вентиляционными системами или дегазацией является реальным источником энергии. Особенно это актуально для шахт с высокой газообильностью.

В процессе метаморфизма органического вещества и формирования угольных пластов часть образовавшегося метана выходила по трещинам в атмосферу, а в случаях, когда породы с высокой трещиноватостью перекрывались породы с низкой проницаемостью, образовывались «газовые ловушки», в которых накапливались большие объемы метана под давлением. Технология добычи из таких структур подобна технологии извлечения из месторождений природного газа [1].

Многие залежи метана уже исчерпаны, но при разведке угольных месторождений находят новые геологические структуры, содержащие большое количество свободного метана. В частности, Донецкий бассейн, в условиях дефицита топливно-энергетических ресурсов, рассматривается как комплекс перспективных газовых месторождений. За последние 15-25 лет донецкими геологами проведены исследования по прогнозированию скоплений углеводородных газов в угленосных

отложениях юго-западной части Донбасса. В ходе этих работ проанализированы особенности геологического строения месторождений, выявлены факторы, определяющие газоносность угленосных толщ, построены карты основных горизонтов песчаников Красноармейского, Южно-Донбасского и Донецко-Макеевского геологических промышленных районов. Установлено, что практически во всех регионах Юго-Западного Донбасса в благоприятных условиях возможно развитие природных скоплений углеводородных газов, а наиболее перспективны Красноармейский, Южно-Донбасский геолого-промышленные районы, а также западная и центральная части Донецко-Макеевского района, что связано с широким развитием тектонических, структурных и структурно-тектонических ловушек. Касательно Красноармейского района широко распространены гидродинамические и литологические ловушки, а тектонические ловушки наиболее развиты в Центральной (поля шахт «Краснолиманская», им. А.Г.Стаханова, участок Северо-Родинский 2 и др.) и крайней северной частях района, а структурно-тектонические приурочены к флексурным перегибам в висячих крыльях Добропольского, Центрального и Селидовского надвигов. Согласно оценке авторов, прогнозируемые ресурсы свободных углеводородных в Южно-Донбасском районе составляет 12-14, в Красноармейском – около 29, в Донецко-Макеевском – около 30 млрд.м<sup>3</sup>. Залежи расположены на глубине 220-2000 м при пластовых давлениях от 2-2,5 до 10-20 МПа. Дебиты скважин от 1,5-2 до 30-35 тыс.м<sup>3</sup>/сут. Хорошие перспективы по нахождению углеводородных газов имеют также северо-западное замыкание Главной антиклинали в Центральном районе, Северо-Западные окраины Донбасса в частности Константиновская антиклиналь) [2].

То есть угленосные отложения Юго-Западного Донбасса имеют хорошие перспективы на самостоятельное и попутное извлечение углеводородных газов, которые могут использоваться для местного газоснабжения городов и поселков или для переработки. Причем при разумном извлечении возможна длительная эксплуатация скоплений в связи с регенерацией залежей за счет высокого общего газонасыщения угленосной толщи.

Возможность утилизации шахтного газа зависит от концентрации метана. Известны следующие способы непосредственного использования каптированного метана: сжигание в котельных для получения теплоты и пара, применение в качестве топлива для газовых двигателей или турбин, получение тепловой энергии для работы абсорбционных холодильных машин, разложение метана на каталитических поверхностях для выделения теплоты, получение биомассы с использованием специальных штаммов бактерий. Первые два способа технически опробованы, остальные являются теоретически возможными, но еще не реализуемыми.

Объем использования шахтного метана, как энергоносителя, незначителен, хотя ресурсы Донбасса оцениваются в 6-13 трлн.м<sup>3</sup>. Выделяют четыре источника извлечения метана: из дегазационных скважин, концентрация метана 94-97% дебит до 30 м<sup>3</sup>/мин и давление до 10 МПа; дегазации метановоздушной смеси, где содержится 15-60 % объема метана, расход 20-70 м<sup>3</sup>/мин; из вентиляционного шахтного воздуха, где всего 0,3-1% метана. Весь метан, выделяющийся в шахты Донбасса, составляет 1,6% по потребности страны в газе, существующие технологии не позволяют использовать для сжигания смесь, содержащую менее 25% метана [3].

В 2004 году насчитывалось 17 шахт, в которых содержание метана позволяло применять прямое его сжигание, 12 шахт уже используют часть извлеченного газа как топливо для котельных и в качестве горючего для транспорта (шахты ГП «Донецк-уголь», ГП «Макеевуголь», ГП «Добропольеуголь», ОАО «Краснодонуголь», Им. Засядько, «Красноармейская-Западная №1», «Краснолиманская» и др.). Добыча угля этими шахтами составляет 76,6% всей добычи дегазируемых шахт, а метана

извлекается 84,6% общего дебита дегазационных систем Донбасса, при средней эффективности дегазации 37% (достигая 76% в ОАО «Краснодонуголь» «Суходольская-Восточная») [1].

Системы дегазации используются для добычи метана из газоносных пород во время и после добычи угля в зависимости от нужд шахты. Дегазация позволяет снизить стоимость проветривания горных выработок, сократить простой оборудования и повысить безопасность работ. Она выполняется бурением вертикальных скважин с поверхности, подземных горизонтальных или наклонных скважин.

Одним из способов улучшения качества шахтного метана и увеличения объема извлечения – дегазация подрабатываемого угленосного массива скважинами пробуренными с поверхности, а при комплексной дегазации (скважины пробурены с поверхности и из выработок) эффективность составляет 70-80%, но необходимы затраты на реконструкции дегазационных систем.

Из закрытых шахт в течение нескольких лет продолжается выделение метана на земную поверхность, что может создавать опасность, поэтому избежать этого можно путем отсасывания газа по скважинам, пробуренным с поверхности. Из зарубежного опыта известны случаи извлечения газа пригодного для использования, но для Донбасса данный способ в большинстве случаев неприемлем, поэтому целесообразность добычи метана должна устанавливаться на стадии разработки проекта ликвидации шахты.

Более перспективно, все же, извлечение метана из отработанных горизонтов действующих шахт, о чем свидетельствует опыт шахты им. А.Ф. Засядько, где реализуется проект комплексного использования метана угольных месторождений. Уровень научно-технических разработок в Украине не уступает зарубежным, но эффективность внедрения современных технологий по добыче метана сдерживается недостаточным финансированием и отсутствием базы сведений о них. Учитывая большие возможности по использованию шахтного метана, существующий опыт нужно применять и на других шахтах, чему должно способствовать государство, оказывая поддержку этим предприятиям.

Таким образом, целенаправленный поиск залежей метана экономически оправдан и его необходимо развивать, используя методы разведочной геофизики и радиофизики. Донбасс обладает большими запасами шахтного метана, его эффективное использование будет способствовать увеличению нагрузки на очистные забои, улучшению условий труда шахтеров, снижению выбросов в атмосферу, решит топливно-энергетическую проблему региона.

#### Литература

1. Бокий Б.В. Извлечение и использование шахтного метана / Уголь Украины. – 2006. – № 5.
2. Авдеева А.М., Зося А.Н. О скоплениях (залежах) свободных газов в угленосных отложениях Юго-Западного Донбасса / Уголь Украины. – 2004. – № 11.
3. Мирончак О.П., Хохотва А.И. Эффективность отбора газа из угленосного массива и утилизация метана / Уголь Украины. – 2006. – № 1.
4. Анциферов А.В., Голубев А.А., Анциферов В.А. Перспективы развития Донбасса как комплексного углегазового бассейна / Уголь Украины. – 2004. – № 8.
5. Красник В.Г., Торопчин О.С. Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине / Уголь Украины. – 2005. – № 11.