

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ КАПТИРУЕМОГО ШАХТНОГО МЕТАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рассмотрено способы снижения выбросов шахтного метана в атмосферу и эффективные средства его использования для снижения себестоимости добычи угля.

Шахтный метан называют газом-убийцей. Непременный спутник угольных месторождений, он - главная причина трагедий на угольных предприятиях. Большинство катастроф при подземной разработке угля вызывается одномоментным и резким выбросом содержащегося в породе метана. Мгновенное превышение его объема в горных выработках вызывает катастрофические последствия. И стопроцентной гарантии от этого не дает никакая, самая совершенная вентиляционная технология. Наряду с опасностью взрывов необходимо учитывать также и установленное новейшими исследованиями отрицательное воздействие метана на климат, обусловленное его парниковым эффектом. Фактически содержание метана в атмосфере составляет 18% от всего количества парниковых газов. Кроме того, он в 25 раз токсичнее углекислого газа. Содержание метана в атмосфере быстро растет: за последние сто лет оно увеличилось вдвое. По наблюдениям ученых, его объем ежегодно увеличивается на 0,6% (объем углекислого газа - на 0,4%).



Рисунок 1 - Глобальные выбросы шахтного метана в 2006 году

В Украине каптирование (улавливание) и использование шахтного метана могут существенно сократить объемы его выделения в атмосферу угольными предприятиями. В 2006 г. в результате работы угольных предприятий выделилось 1221 млн. м³ метана. Из этого объема около 357 млн. м³ (29%) каптировано системами дегазации шахт и лишь 179 млн. м³ было использовано. Таким образом, около 1042 млн. м³ метана выброшено в атмосферу.

До сих пор пластовый метан рассматривался лишь с точки зрения опасности взрыва и негативного воздействия на климат. Однако при этом совершенно не учитывалось его весьма существенное свойство: метан является важным энергоносителем. Теплота сгорания метана составляет 5,9 кВт-ч/л, или 13,9 кВт-ч/кг.

Поэтому в аспекте сбережения ресурсов других горючих полезных ископаемых необходимо стремиться к утилизации пластового метана.

Коль уж зашла речь о промышленном использовании метана угольных месторождений, самое время задать вопрос: а насколько позволяют шахтные запасы говорить о нем всерьез? Запасы определены к настоящему времени до глубины 1800 м (таблица 1)

Таблица 1 -

Запасы шахтного метана в пластах угольных месторождений, млн. т у.т.

Бассейны	Глубина залегания угольных пластов, м						
	до300	300-600	601-1200	Свыше 1200	Млн т у.т	Трлн. м ³	% к итогу
Донецкий	-	400	1500	1200	3100	2573	5
Печорский	-	300	900	1700	2900	2407	4,7
Кузнецкий	-	1500	4000	5000	105000	8715	17
Карагандинский	-	100	200	200	500	415	1
Иркутский	100	-	-	-	100	83	-
Тунгусский	1800	3500	6800	500	12600	10458	20,4
Таймырский	300	800	1900	2300	5300	4399	8,6
Ленский	2400	3900	7500	8300	22100	18343	35,8
Южно-Якутский	400	900	2000	1100	4400	38807	7,5
Итого,млн. т у.т.	5000	11600	24800	20300	61700	51200	100

Расчеты специалистов и зарубежный опыт показывают, что решить проблему эффективного использования шахтного метана в настоящее время может применение когенерационных технологий. Проектная электрическая мощность когенерационной установки составляет 36,4 МВт, тепловая 35 МВт, в качестве топлива используется шахтный метан. В состав станции входят 12 энергоблоков JMS 620 GS-N.LC (рис. 2) производства фирмы GE Energy Jenbacher Gas Engines.



Рисунок 2. - Зал теплообменного оборудования

Двигатель J 620 GS-E01 оснащен системой сгорания Leanox® (разработка GE Jenbacher), позволяющей существенно уменьшить выбросы CO, NO₂ и SO₂. Благодаря этой системе декларированный уровень выбросов установок обеспечивается не только на номинальном режиме, но и при снижении их мощности до 50%.

Среднее потребление электрической энергии, приходящееся на 1 т угля, в 2006 г. составило (по данным Минтопэнерго) 134,4 кВт·ч и тепловой $8,16 \cdot 10^7$ Дж, или в пересчете на электроэнергию — 22,7 кВт. Общее удельное потребление энергии 157,1 кВт·ч/т. При планируемой годовой добыче угля из дегазируемых шахт 55,5 млн.т потребляемая энергия составит $8,72 \cdot 10^9$ кВт·ч в год. Из сравнения энергии произведенной при утилизации шахтного метана в когенерационных установках с потребленной видно, что за счет утилизации можно покрыть затраты шахт на тепловую и электроэнергию, необходимые для добычи угля. При этом средняя себестоимость 1 т снизится на 28,28 грн., т. е. на 17,6% в ценах 2006г.

Общая экономия средств в год составит 1,570 млрд. грн.

Дополнительная экономия обеспечивается за счет уменьшения штрафов за вредные выбросы в атмосферу. Сокращаются и выбросы метана в атмосферу на 1,5 млрд. м³ или на 110 млн.т в год в эквиваленте CO₂. Согласно минимальным ценам на сертификаты (фьючерская цена 1 т CO₂ на 23 ноября 2007 года составила 23,2 евро) сокращая выбросы газа в атмосферу дополнительно можно получить более 22 млрд. грн., т. е. за счет утилизации метана можно уменьшить себестоимость угля на 24,6%, тогда снижение составит 42% или 67,87 грн.

Поэтому извлечение метана позволит окупить затраты на его извлечение и утилизацию, повысить безопасность добычи и увеличить нагрузки на очистной забой, снизить себестоимость угля.

Извлечение, каптаж и использование шахтного метана повышают безопасность ведения горных работ, увеличивают нагрузку на очистной забой уменьшают дефицит энергетических ресурсов (газ, электрическая и тепловая энергии), способствуя энергетической безопасности страны, снижают себестоимость угля более чем на 17%. С учетом получения инвестиций от сокращения выбросов и продажи части квот на выбросы можно более чем на 40% снизить себестоимость добычи угля и улучшить экологическую обстановку в шахтерских регионах.

Для предотвращения выбросов метана в атмосферу и увеличения объемов его использования необходимо расширить работы по поиску природных и техногенных скоплений, по определению запасов в них газа и технико-экономическом обоснованию целесообразности извлечения.

Для вовлечения шахтного метана в энергетический баланс страны требуется создать инвестиционную программу и провести опытно-промышленную проверку эффективности технологий дегазации угольных месторождений и его утилизации.