

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ШАХТНОГО МЕТАНА

И.И.Гомаль, А.В.Гутаревич, А.Б.Бокий  
Донецкий национальный технический университет

*Розглянуто стан, перспективи та економічну доцільність утилізації гірничого метану. Зроблено аналіз екологічних наслідків викидів метану у зовнішнє середовище. Проаналізовані шляхи залучення інновацій та інвестицій в вугільну промисловість України на екологічні цілі.*

Состояние экономики Украины в значительной степени определяется положением в топливно-энергетическом комплексе. Решение энергетических проблем страны в первую очередь связано с реализацией инновационного потенциала угледобывающих предприятий Донбасса. В Законе Украины [1] Верховная Рада, в числе основных, определяет такие приоритетные направления инновационной деятельности общегосударственного уровня в Украине на 2003-2013 года: создание новых ресурсосберегающих технологий, охрана окружающей среды, разработка способов и методов добычи и утилизации метана из угольных месторождений.

Экономика Украины в значительной степени зависит от импорта газа, поэтому любой источник природного газа внутри страны будет способствовать энергетической независимости страны. Многими государственными программами предусмотрено реализация ряда проектов по добыче шахтного метана. Однако из-за отсутствия средств осуществлены только некоторые из них. Согласно государственной энергетической программе на 2000 - 2010 гг. добыча угольного метана должна достичь 8 млрд. м<sup>3</sup>.

Опыт зарубежных стран по использованию шахтного метана как сырья достаточно велик. Так в ФРГ ежегодно сжигается около 150 млн. м<sup>3</sup> метана, что составляет 45% всего используемого газа. В Великобритании метан сжигают совместно с угольной пылью. В Чехии и Словакии капируемый газ сжигается в централизованных шахтных котельных с добавлением природного газа. В Великобритании и ФРГ каптированный газ используется как топливо для дизельных двигателей и генераторов переменного тока. Стоимость 1кВт/ч при этом в 3-4 раза ниже, чем на крупных тепловых электростанциях.

Использование шахтного метана в качестве топлива в Донбассе ведется в недостаточном объеме и осуществляется менее чем на 50%

предприятий. В 2001 году при добыче угля выделилось 2060 млн. м<sup>3</sup> метана. Из этого объема через систему дегазации прошло около 257 млн. м<sup>3</sup>, из которых лишь 79 млн. м<sup>3</sup> было использовано, а 1981 млн. м<sup>3</sup> было выброшено в атмосферу [2].

Таким образом, согласно сложившимся тенденциям развития промышленности с точки зрения использования альтернативных потенциалов производства для обеспечения энергетической, экономической и экологической безопасности страны, следует кардинально изменить отношение к угледобывающим предприятиям и рассматривать их как газоугольные. Соответственно этому, технология разработки должна оптимально совмещать технические решения по добыче угля и извлечению газа.

Утилизация шахтного метана экономически целесообразна потому что:

1. Шахты, не зависимо от того будет или не будет осуществляться дальнейшая утилизация метана, вынуждены производить дегазационные работы и нести определенные затраты.

2. Затраты по извлечению метана и его транспортировку на поверхность относятся на себестоимость добычи угля.

3. Газ метан является дефицитным и довольно дорогим товаром в Украине.

4. Шахты сами являются крупными потребителями газа метана.

5. Сжигание метановоздушных смесей в котельных установках шахт Украины позволяет ежегодно экономить около 200 тыс. т угля.

6. Штрафы за выбросы метана в атмосферу являются весьма существенными и постоянно увеличиваются (так тариф за выброс 1т CH<sub>4</sub> вырос с 2 грн. в 2002 г. до 3,6 грн. в 2003г.).

Кроме того, метан является парниковым газом и наносит большой вред озоновому слою земли и способствует изменению климата. Он в 21 раз более активен по парниковому эффекту, чем углекислый газ. Парниковый эффект это естественный физический процесс, стабилизирующий температуру атмосферного воздуха за счет задерживания значительной доли инфракрасного излучения разогретой Солнцем поверхности Земли [3].

Привлечь инновации и инвестиции в Украину, из-за известных причин, очень трудно, еще более проблематично получить инвестиции для угольной промышленности. И практически невозможно привлечь инвестиции в угольную промышленность на экологические цели, которые всегда весьма затратные и, как правило, не дают прямого экономического эффекта.

Однако в настоящее время появились новые, ранее никогда не использовавшиеся возможности привлечения иностранных инвестиций на базе международного сотрудничества в решении глобальных

экологических проблем человечества. Украина является участником, так называемого Киотского протокола, разработанного и подписанного в Киото в 1997 года 167 странами мира. Киотский протокол - первый международный документ, использующий рыночный механизм как подход к решению глобальных экологических проблем [4]. Протокол имеет целью сократить выбросы парниковых газов, которые обвиняются в повышении глобальной температуры.

Согласно Киотскому протоколу, страны, его ратифицировавшие должны сократить объем выбрасываемых парниковых газов к 2008–2012 гг., как минимум, на 5% по сравнению с уровнем 1990 г. На сегодняшний день по различным оценкам специалистов, в связи с сокращением промышленного производства, выбросы Украины на 30-50% ниже, чем в 1990 году, и в ближайшие 10 лет они не достигнут данного уровня.

В нашей стране технологический потенциал энергоэффективности и энергосбережения задействован еще только на небольшую часть, в то время как в странах Европейского Союза, в Японии и США потенциал уже почти полностью исчерпан. Поэтому инвестиции на экологическую диверсификацию и затраты на сокращение годового объема выбросов для этих стран будут значительно выше чем в Украине [5-6].

Согласно Киотскому протоколу, развитые страны и страны с переходной экономикой могут совместно осуществлять проекты по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу на территории одной из стран и затем «делить» полученный эффект – «передавать» друг другу полученные «единицы снижения выбросов». Такие проекты получили название проектов «совместного осуществления». Начиная с 2008 г. продажа прав на выбросы может ежегодно давать почти 2,5 млрд. долл.

Передовые угольные предприятия, такие как шахта имени А.Ф.Засядько уже осознали необходимость и экономическую целесообразность утилизации метана. Полученный в процессе выполнения дегазационных работ метан на этой шахте используется в котельной, примерно 1200 тыс. м<sup>3</sup> за год используется в качестве топлива для автопарка шахты (1 м<sup>3</sup> метана эквивалентен - 1 л бензина).

В настоящее время шахта выделяют около 200 млн. м<sup>3</sup>/год через систему вентиляции и дегазации, а в пересчете на чистый метан 46 млн. м<sup>3</sup>/год. В ближайшей перспективе в связи с увеличением производственной мощности шахты, улучшением системы дегазации выделение метана достигнет 248 м<sup>3</sup>/год.

Поэтому для условий шахты, учитывая ее экономическое положение и финансовые возможности, наиболее эффективно применение технологии по переработке шахтного метана компании ВССК Engineering, Inc. В настоящее время в США успешно работают три таких установки. При использовании данной технологии можно получать пять видов продукции.

Четыре вида продукции: электроэнергию, тепло, пар и азот можно использоваться для нужд шахты.

По предварительным расчетам установка позволяет получать 10900 м<sup>3</sup> в час метана при требуемом давлении подачи в 5 кг/см<sup>2</sup>. Электрогенерирующая турбина может производить 2560 кВт энергии, которая может передаваться в электрическую систему шахты для собственных нужд или продаваться сторонним потребителям. Около 32450 мега джоулей тепла в час, а также около 17350 кг насыщенного пара под давлением 5,1 атмосфер и температуре 153 °С можно получать при проектной мощности данной установки.

Ориентировочные технико-экономические показатели проекта при использовании компрессоров с электроприводом приведены в таблице.

Таблица – Техничко-экономические показатели проекта при использовании компрессоров с электроприводом

Наименование	Единицы измерения	Цена единицы (в долл. США)	Количество получаемого продукта	Сумма в месяц (в долл. США)
1. Метан	1000 м <sup>3</sup>	50	10901 м <sup>3</sup> /час	397668
2. Азот	м <sup>3</sup>	0.031	250 м <sup>3</sup> /мин	339264
3. Электроэнергия	кВт	0,03	2557 кВт	55968
4. Тепло	МДж/час	0.00127	32450 МДж/час	10023
5. Пар	1000 кг	7.65	17350 кг/час	96838
<i>Валовой доход</i>				899761
<i>Текущие затраты:</i>				
Электроэнергия				251460
Вода				621
Хим. вещества				17500
Тех. обслуживание				11000
Персонал				39400
<i>Всего текущие затраты</i>				319981
<i>Чистая прибыль</i>				579780

При использовании компрессоров с газовым приводом текущие затраты, за счет снижения расхода электроэнергии меньше и составляют – 202803 долл. США. Однако капитальные затраты при использовании компрессоров с газовым приводом равны 36,02 млн. долл. США, а с электроприводом - 31,51.

В настоящее время в Украине имеются практически все необходимые политические, законодательные, экономические, технологические предпосылки для привлечения инноваций и иностранных инвестиций на экологические мероприятия. Украинский рынок является привлекательным для промышленно развитых стран, потому что выполнить тот или иной экологический проект на Украине существенно дешевле, чем в большинстве развитых стран.

Межрегиональное распределение государственных средств на экономическое развитие регионов нужно осуществлять с предоставлением приоритетности экологически кризисным регионам.

Донбасс, на наш взгляд, следует определить как своего рода модельную территорию, на которой будут отрабатываться региональные схемы постоянного и экологически безопасного развития.

### **Литература**

1. Закон Украины «О приоритетных направлениях инновационной деятельности в Украине» // Ведомости ВРУ. — 2003. — №13.
2. Метан угольных месторождений Украины: производственный и инвестиционный потенциал шахт Донбасса: Пер. с англ. / Сост.: Д.Р. Трипплетт и др. — К.: Логос, 2000. — 132 с.
3. Жуков Ю.П., Терещенко В.Н. Парниковый эффект. Экологические, политические и экономические аспекты // Энергосбережение. — 2001. — №8. — С.18-21.
4. Грабб М., Вролик К., Брэк Д. Киотский протокол: анализ и интерпретация. Пер. с англ. — М.: Наука, 2001. — 303 с.
5. Садеков А. А. Предпринимательство и устойчивое развитие. Монография. Донецк — ДонГУЭТ им М Туган - Барановского 2002, — 450 с.
6. Черниченко Г.Л. Развитие промышленного производства: (эколого-экономический аспект) -Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001 — 320 с.

Поступила в редакцию 15.12.03.