

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ ШАХТНЫХ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГАЗОТРАНСПОРТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

В статті розглядаються питання можливості перспективи розвитку видобування шахтного метану в Україні, необхідності комплексного підходу до даної проблеми та її поетапного вирішення.

PROSPECTS OF PERFECTION AND TRANSFORMATION MINE DEGASIFICATION SYSTEMS IN GAS-TRANSPORT COMPLEXES

Given article has survey character. In it questions of possible prospect of development of extraction of mine methane in Ukraine, necessities of the complex approach to the given problem and its stage-by-stage decision rise.

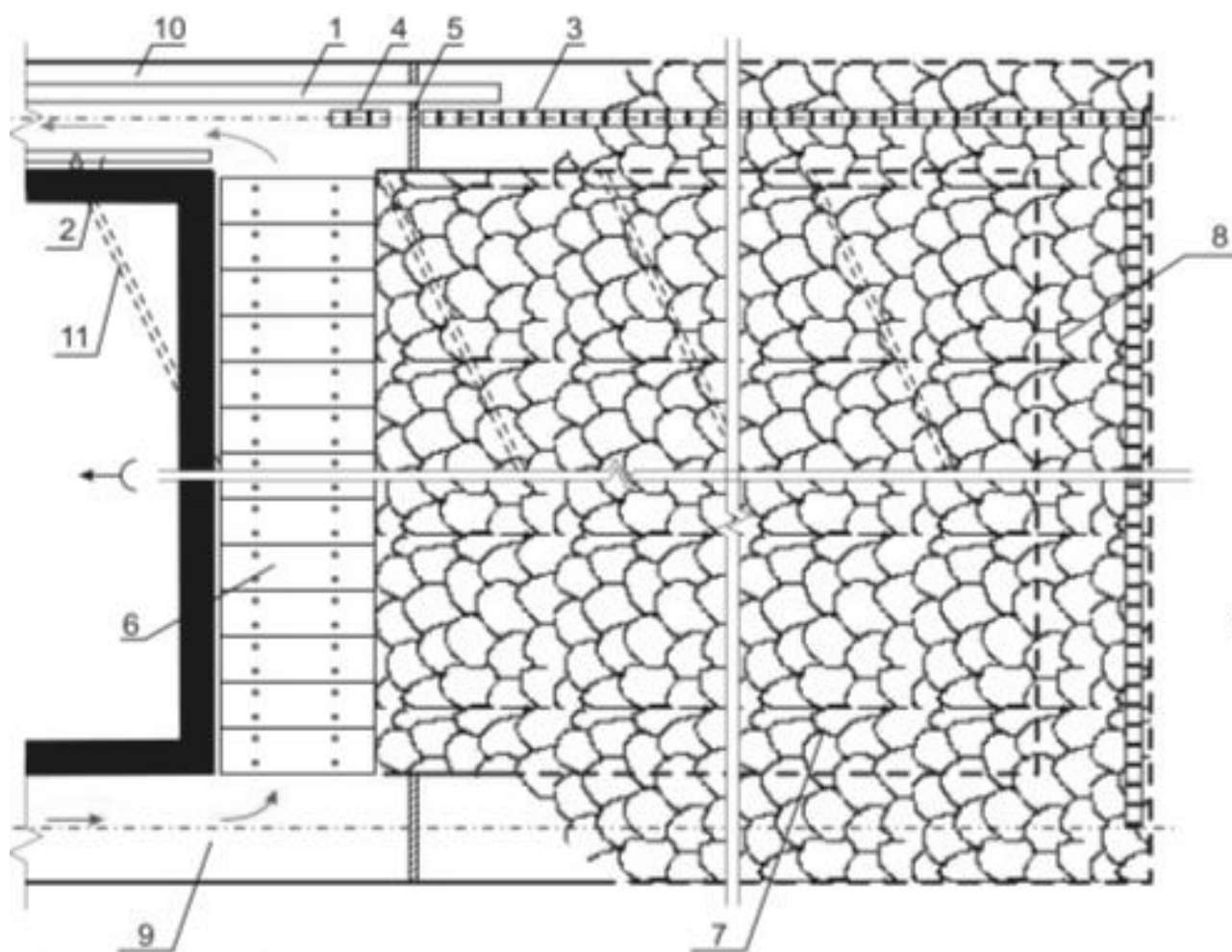
Традиционная технология подземной разработки угольных пластов повышенной газообильностью предусматривает дегазацию шахтного метана, с последующим его разбавлением и выбросом в атмосферу вместе с рудничным воздухом [1].

Вопросы о промышленной добыче шахтного метана и его утилизации чаще всего сводятся к перспективе возможности попутной добычи газа и использования его предприятием для собственных нужд. За рубежом накоплен определенный опыт создания и эксплуатации газовых систем, объединяющих дегазационные комплексы нескольких шахт в единую систему добычи, транспортировки и хранения метана. Перспектива создания газодобывающих комплексов в условиях шахт Украины подтверждается опытом ведения работ по дегазации метана на пятидесяти двух шахтах. В тоже время, несмотря на огромный опыт ведения дегазационных работ, попутная добыча метана ведется бессистемно.

Создание газопроводных систем обусловлено наличие крупных промышленных потребителей газа, которые требуют постоянства дебита и его химического состава, что невозможно соблюсти в условиях одной шахты.

Создание газотранспортных систем в условиях шахт Украины связано с необходимостью решения ряда проблем. Основная проблема заключается в отсутствии комплексного подхода к попутной добыче и утилизации шахтного метана в пределах угледобывающего региона. В соответствии с разработанной структурно-логической схемой исследования, предусмотрено поэтапное решение указанной проблемы. На первом этапе, по результатам обобщения отечественного опыта дегазации, предусматривается разработать комплекс мероприятий по формированию адаптивных способов попутной добычи шахтного метана. На втором этапе предусматривается на базе зарубежного опыта промышленной добычи шахтного метана обосновать параметры технологических схем, включающих подземное аккумулялирование, дегидратацию, транспортирование по подземным выработкам и резервирование на поверхности после выполнения комплекса работ по доведению его качества до уровня стандартных показателей.

Технологическая схема, приведенная на рисунке 1, является одним из примеров решения проблемы попутной добычи шахтного метана, и включает использование предварительной дегазации угольного массива скважинами, пробуренными с вентиляционного штрека, с последующей дегазацией выработанного пространства стационарным дегазационным трубопроводом при пологом залегании угольного пласта. Применение данной схемы позволит уменьшить приток газа в призабойное пространство и даст возможность повысить нагрузку на очистной забой.



1 – магистральный газопровод; 2 – дегазационный трубопровод; 3 – стационарный трубопровод для дегазации выработанного пространства; 4 – фрагмент наращиваемого стационарного трубопровода; 5 – перемычка; 6 – механизированный комплекс; 7 – выработанное пространство; 8 – разрезная печь; 9 – откаточный штрек; 10 – вентиляционный штрек; 11 – дегазационная скважина

Рис. 1 – Технологическая схема попутной добычи шахтного метана

В масштабах одной шахты с повышенной газообильностью, применение данной схемы на нескольких добычных участках позволит полностью удовлетворить собственные потребности.

Схема возможной утилизации попутно добываемого шахтного метана приведена на рисунке 2. Отличительной особенностью данной схемы от уже суще-

ствующих, является возможная перспектива использования в схеме утилизации промежуточного накопителя низкого давления. С точки зрения экологической безопасности и рациональности, наиболее эффективным способом хранения добытого шахтного метана в современных условиях является хранение газа в подземных газохранилищах. Учитывая тот факт, что подавляющее большинство шахт, осуществляющих попутную добычу газа метана или проводящих дегазационные работы, имеют большую и разветвленную сеть горных выработок (средняя суммарная протяженность подземных выработок одной шахты составляет порядка 100 - 120 км), считается целесообразным использование горизонтальных и наклонных капитальных горных выработок отработанных горизонтов в качестве подземных газохранилищ.



Рис. 2 – Схема утилизации шахтного метана

Приведенные в таблице 1 результаты анализа характеристик некоторых горючих газов подчеркивают целесообразность работ, направленных на повышение качества добываемого газа, что позволит утилизировать шахтный метан по схеме, изображенной на рисунке 1.

В перспективе развития данного направления лежит идея объединения нескольких соседних шахт в единую систему добычи, транспортировки и хранения шахтного метана. Практическую реализацию решения проблемы промышленной добычи шахтного метана уже сегодня можно начинать в условиях

Красноармейского горнопромышленного региона на базе шахты «Краснолиманская», которая имеет большой опыт ведения дегазационных работ и граничит с шахтными полями свёрхкатегорных шахт «Стаханова», «Центральная», «Родинская» с идентичными горно-геологическими условиями залегания угольных пластов одной свиты. Это существенно облегчит создание и управление единым газовым комплексом, который будет включать дегазационные комплексы смежных шахт, подземное газохранилище низкого давления, газотранспортные сети и общий пункт управления.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика некоторых горючих газов

| Тип газа | Плотность (кг/м ³) | Калорийность (ккал/м ³) | Метановое число |
|------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------|
| Водород | 0,0899 | 2,996 | 0 |
| Метан | 0,717 | 9,971 | 100 |
| Пропан | 2,003 | 26,00 | 33 |
| Моноокись углерода | 1,25 | 3,51 | 75 |
| Природный газ | 0,798 | 10,14 | 80 |
| Газ (закрытых) угольных шахт | 1,086 | 6,75 | 110 |

Следует отметить, что промышленная добыча шахтного метана включает в себя мероприятия по повышению дебита метана из пласта и породного массива, применение которых при ведении дегазационных работ не всегда является целесообразным. Эти работы направлены на создание условий десорбции метана из вмещающих пород с получением предельно возможной концентрации газа. К ним относятся гидродинамическое воздействие на пласт, закачка в пласт углекислого газа и т.д.

В США в настоящее время ведутся разработки, направленные на решение вопросов секвестирования углекислого газа путем его закачки в угольные пласты. Закачка CO₂ в угольные пласты позволяет увеличить эффективность извлечения метана с 50 до 90%. [3]

Для реализации второго этапа создания газотранспортного комплекса предлагается объединение локальных шахтных комплексов в региональную газотранспортную сеть на базе внедрения зарубежного опыта утилизации шахтного метана.

Анализ зарубежного опыта утилизации шахтного метана показал, что при внедрении комплекса промышленной добычи шахтного метана на производстве придется столкнуться с рядом технических проблем. В основе проблем транспортирования, переработки и резервирования шахтного метана лежит качество, и физико-химический состав попутно добываемого шахтного метана.

К проблемам транспортирования относят попадание различных примесей и загрязнений в участковые, и как следствие, в магистральные газопроводы, искривление профилей трассы, возникновение водного конденсата вследствие дифференциала температур по длине магистрального газопровода. Эти явления способны понизить производительность газопровода, а иногда и полностью вывести его из строя. Опасные искривления профиля трассы приводят к частич-

ному или полному разрыву газопровода с порывом газовой смеси в горные выработки.

Возможно, решение вышеперечисленных проблем будет связано с применением специально разработанных мероприятий оборудования по дегидрации газовой смеси, отчистки ее от мелкодисперсных и крупнодисперсных примесей, применением оптимальных схем размещения специального оборудования подземных и наземных газотранспортных сетей и т.д.

По утверждению авторов работы [2] при переработке и резервировании шахтного метана возникают проблемы, главным образом, связанные с необходимостью улучшения его товарных качеств, создания возможности использования более широкой области утилизации, а также повышения безопасности за счет создания не взрывоопасных концентраций транспортируемого газа. При внедрении комплекса промышленной добычи шахтного метана на производстве, вероятнее всего, придется столкнуться с рядом технических проблем. В основе проблемы транспортирования, переработки и резервирования шахтного метана лежит качество, и физико-химический состав попутно добываемого шахтного метана.

Решение перечисленных проблем позволит утилизировать шахтный метан с применением опыта новейших западных технологий, направленных на применение добытого газа как топлива для газовых турбин, металлургической промышленности, ТЭЦ, мусоросжигательных заводов, экологически чистого топлива для автомобилей [4].

С точки зрения экологии, извлечение метана из массива горных пород с его последующей утилизацией является шагом вперед на пути решения экологических проблем, таких как глобальное потепление вследствие парникового эффекта, энергетический и сырьевой кризис и многое другое. Негативным последствием выброса шахтного метана является образование парникового эффекта. По данному показателю шахтный метан в 10 раз интенсивнее углекислого газа. Попадая в атмосферу в свободном состоянии, он способствует значительной прогрессии перспектив экологической катастрофы.

Реализация проектов по добыче шахтного метана в Украине позволит сократить его выделение в атмосферу угольными предприятиями. Кроме того, с внедрением системы обмена/торговли углеродными квотами (кредитами) шахты Украины могут рассматриваться как источник получения таких кредитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойер Ч. Промышленные разработки газа метана из угольных пластов // Уголь Украины. – 1996. – № 10-11.
2. Кариман С.А. Дегазация разрабатываемого пласта в призабойной зоне целевым методом и утилизация метана. // Уголь Украины. – 2000. – № 2-3.
3. Л.А. Пучков, С.В. Сластунов Решение проблем угольного метана: метанобезопасность, промышленная добыча газа, экология. // Уголь. – 2005. – №2.
4. Ривз С. Определение запасов метана угольных пластов / Бернс энд Роу. Семинар по оценке запасов метана угольных пластов. – Киев: Агентство США по Международному развитию. – 1998.