

2. Газообильность угольных шахт СССР. Комплексное освоение газоносных угольных месторождений. А.Т.Айруни, Р.А.Галазов, И.В.Сергеев и др. Ред.Г.Д.Лидин. -М. Наука, 1990.-216 с.
3. Кирюков В.В. Системные исследования в угольной геологии.Сб. Геология угольных месторождений.Вып10. Ек.Изд.УГГА.2000.-С15-28..
4. Кирюков В.В., Куш. О.А. Геологическое обоснование эффективной добычи угольного метана на метанугольных месторождениях Донецкого бассейна.Сб.Геология угольных месторождений. Вып.8. Ек. Изд. УГГА. 1998. - С.243-253.
5. Проблемы разработки метаноносных пластов в Кузнецком угольном бассейне. Ю. Н. Малышев, Ю. Л. Худин, М. П. Васильчук, А.Т.Айруни, И.В. Сергеев, В.С. Забурдяев. - М.: Изд. АГН, 1997. - 463 с.

УДК 622.411.332.004.82(574)

С.К. Баймухаметов,
УД ОАО «Испат-Кармет», Караганда, Казахстан,
И.А. Швец, А.А. Шипулин, С.М. Горбунов,
Управление «Спецшахтомонтаждегазация»
УД ОАО «Испат-Кармет», Караганда, Казахстан

**ОПЫТ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ МЕТАНА НА ШАХТАХ
УГОЛЬНОГО ДЕПАРТАМЕНТА ОАО «ИСПАТ-КАРМЕТ» И
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИИ
МЕТАНА В АТМОСФЕРУ**

Розглянуто роботу департаменту ОАО «Испат-Кармет» над проблемою в управлінні газовиділеннями і зниженням викидів в атмосферу, а також в напрямку зберігання і транспортування метану, який добувається засобами дегазації.

EXPERIENCE OF THE COAL DEPARTMENT OF JSC “ИСПАТ-КАРМЕН” IN EXTRACTION AND UTILIZATION OF THE MINE METHANE AND POTENTIAL POSSIBILITIES FOR REDUCTION OF METHANE EMISSION INTO THE AIR

The work of the Coal Department of JSC “Ispat-Karmet” in solving the problem of controlling the gas emission and reduction of emission into the air are discussed as well as storing and transporting methane which is produced by degassing.

Карагандинский угольный бассейн отличается высокой угленасыщенностью месторождения и является одним из наиболее газоносных бас-

сейнов мира. Общие прогнозные запасы метана оцениваются порядка 3,5 трлн.м³, промышленные 1,8 - 1,9 трлн.м³.

В конце 80-х годов добыча угля подземным способом в бассейне достигала 44 млн.т. в год, в 1999 г. около 10 млн.т.

Дегазационные работы в бассейне ведутся с начала 60-х годов, и за это время достигнуты определенные успехи в технологии как предварительной, так и текущей дегазации угольных пластов. Широко развиты способы дегазации выработанного пространства. Доля выделения метана из выработанного пространства в общем объеме извлечения метана достигает 80 %.

Объем извлекаемого метана при ведении горных работ снизился с 1100 млн.м³ в год в конце 80-х годов до 300 млн.м³ в год в конце 90-х годов, и это связано с резким снижением объема добычи угля. Из этого объема средствами вентиляции удаляется 314 млн.м³, средствами дегазации 41 млн.м³ метана. Ныне горные работы ведутся на глубинах 600-800 м, и на этих глубинах угольные пласты имеют весьма низкую газопроницаемость, что заставило нас искать новые технологии увеличения проницаемости угольных пластов, увеличение объема извлечения метана с целью обеспечения безопасности ведения горных работ.

Одним из наиболее эффективных способов дегазации является подработка вышележащих пластов и дегазация нижележащих пластов, находящихся в зоне влияния горных работ.

Отдельные примеры такой технологии приведены на следующих слайдах (№ 1,2,3).

Использование комплекса способов дегазации позволяет постоянно иметь ее устойчивую эффективность, составляющую для очистных забоев 46-55%. Дегазационные работы рентабельны и обеспечивают ежегодную экономическую эффективность в 3-4 млн. долларов. Газ, извлекаемый средствами дегазации, используется в котельных шахт им. В.И. Ленина и им. Костенко для обогрева поверхностных комплексов и калориферных установок в объеме около 12,5 млн. м³ в год или 30 % его каптажа.

Особое внимание в Карагандинском бассейне уделяется заблаговременной дегазационной подготовке запасов, обработке угольных пластов через скважины, пробуренные с поверхности. Так, на шахте им. В.И. Ленина освоение в 1963-1991 г.г. 14 скважин, обработанных пневмогидро-расчленением, позволило снизить газоносность пласта Дб на 6-9 м³ на 1 т запасов. В дальнейшем, при проведении горных выработок и организации добычи угля в обработанных зонах в 1993-2000 г.г. был достигнут экономический эффект свыше 6 млн. долларов за счет сокращения объема проходческих работ, увеличения нагрузки на очистной забой и других мероприятий. С 1997 г. работы по заблаговременной дегазационной подготовке были продолжены.

В 1997-2000 г.г., согласно проектам, составленным совместно с МГГУ, пробурено, обработано и осваивается 11 скважин ГРП. Обработка

производилась по 5 различным направлениям, главными из которых являются:

- кавернообразование не перекрытого обсадными трубами угольного пласта с циклическим кавитационным гидропневмовоздействием;
- гидравлическое или гидропневматическое расчленение угольного пласта через перфорированную обсадную колонну.

Анализ примененных разновидностей технологии обработки, оцениваемый по газоотдаче, позволил установить, что лучшей из них является кавернообразование с использованием кавитационного эффекта при обработке нижней пачки пласта Д6 по скважине № 15.

С января 1997 г. из этой скважины извлечено 1460 тыс. м³ метана или 3,3 м³ на тонну запасов.

Вместе с тем, обработка и освоение скважин ГРП сопровождается большим количеством осложняющих факторов, решение которых не было предусмотрено проектами, в том числе:

1. Эксплуатация скважин, особенно при кавернообразовании, характеризуется как выбросами, так и значительным выделением штаба, с перекрытием 30-40 м призабойной части скважин. Наряду с полным прекращением газоотдачи, ликвидация этой «пробки» связана с необходимостью извлечения водоподъемных труб и насоса, перемонтажа устьевого арматуры, монтажа бурового станка, спуска-подъема бурильного инструмента и организации водоснабжения. Этот процесс длится 5-7 дней, а таких явлений, только по скважине № 15 было более 20.

Характерна низкая газовая проницаемость этих пробок, связанная с физико-механическими свойствами угольной мелочи нижней пачки.

Для повышения эффективности штыбоудаления в УСШМД была сконструирована экспериментальная вихревая установка, с помощью которой по скважинам №№ 15 и 18 было извлечено 20 т угольного штаба.

Новизна конструкции заключается в том, что по рекомендации института прикладной математики РК промысловая жидкость, в отличие от традиционного способа, подается между обсадной трубой и снарядом, оснащенным шнековым устройством для закручивания потока жидкости на призабойных 5-6 м. Дополнительная центробежная сила, образующаяся при раскручивании потока, увеличивает выход штыба в 2-2,5 раза, причем позволяет выносить довольно крупные (до 50 мм) куски угля и породы, что расширяет полость каверны и улучшает приток газа в прискважинную зону.

2. В ходе освоения скважин, прискважинная зона, а также поры и трещины обработанного массива зашламовываются угольной мелочью. Это ограничивает газопроницаемость пласта и приводит к необходимости очистки каналов, т.е. интенсификации газоотдачи скважин сжатым воздухом, в объеме 150-200 тыс. м³ или повторной гидрообработкой.

Необходимо по Американскому опыту изыскать гелеобразующие составы, способные фиксировать газовые каналы и легко удаляться из них.

3. Оперативная оценка эффективности различных способов воздействия на пласт Д6 производилась в период освоения по количеству извлекаемого метана. Средний дебит метана из 5-ти обработанных скважин находился в пределах 0,3-0,7 м³/мин при максимальном – 1,5 м³/мин. Если эти показатели удовлетворяют требованиям многолетней заблаговременной дегазационной подготовки особовыбросоопасного пласта Д6, то они намного ниже требуемых для организации крупномасштабной коммерческой добычи газа-метана, максимальная экономическая целесообразность которой по одной скважине должна быть не менее 5 м³/мин.

Принятые в угольном департаменте направления перспективного роста объемов работ по извлечению и утилизации метана имеют своей целью не только улучшение работ по угледобыче, но и решаются совместно с задачей снижения эмиссии метана в атмосферу. При этом определены два главных направления.

- уменьшение выбросов метана вентиляцией за счет оптимизации параметров ее применения и рационального использования дегазации;
- рост объема утилизируемого метана, извлекаемого традиционными средствами дегазации и заблаговременной дегазационной подготовкой специально обрабатываемых пластов.

За период работы Угольного департамента ОАО «Испат-Кармет» с 1996-2000 г.г. используя эти направления, достигнуты определенные результаты:

- снижена эмиссия метана в атмосферу за три года на 403,8 млн.м³;
- сокращен объем вредных выбросов в атмосферу продуктов сжигания угля от замещения его метаном в объеме около 4000 тонн;
- намечен и осуществляется многолетний план работ по определению параметров заблаговременной дегазационной подготовки с целью организации крупномасштабной добычи метана на всех шахтах Шахтинского региона.

Для планомерного ведения работ по дегазации и ГРП в начале 70-х годов в Караганде было создано и продолжает работать специализированное шахтомонтажное управление по дегазации, структура которой приведена на слайдах.

Все вышеуказанное подтверждает, что в Казахстане (в частности в Караганде) на базе угольного департамента ОАО «Испат-Кармет» создана материальная база, технология как заблаговременной, так и текущей дегазации, имеются опытные научные, инженерные и рабочие кадры для решения проблем дегазации угольных пластов. Мы считаем, что основной проблемой в управлении газовой выделением и снижением выбросов в атмосферу является увеличение эффективности дегазации угольных пластов до 70-80%, что позволит снизить выбросы в атмосферу вентиляционной струей, доля которых в настоящее время составляет ~ 80% от общего объема газовой выделенной. Методы же утилизации метана, содержащегося в вентиляционной струе (0,4 – 0,5%) неэффективны и малонадежны.

Кроме этой проблемы, считаем необходимым работать по проблемам хранения и транспортировки метана, извлекаемого средствами дегазации. А проблема его утилизации, считаем, не представит трудностей.

УДК 622.4

Е.Н. Козырева, М.В. Писаренко,
ИУУ СО РАН, г. Кемерово

УТОЧНЕНИЕ ПРОГНОЗА МЕТАНОВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД И ПЛАСТОВ-СПУТНИКОВ

Пропонується новий підхід до прогнозу метанозбагаченості видобувної ділянки з комбінованою схемою керування газовиділенням, яка враховує особливості газомеханічних процесів гірничого масиву в поєднанні з сучасною технологією робіт.

MORE PRECISE FORECAST OF THE METHANE EMISSION FROM THE ROCK AND SATELLITE SEAMS

A new approach for forecasting a methane accumulation at an exploration site with combined scheme of controlling the gas emission taking into account peculiarities of the gas-mechanical processes of a rock massif and up-date technology are presented.

Главной проблемой, возникающей при разработке газоносных угольных пластов высокомеханизированными добычными комплексами является обеспечение эффективного проветривания выемочных полей угольных шахт при интенсивном выделении метана в выработанное пространство из под-, нарабатываемого угленосного массива, газоносность которого возрастает с глубиной. На шахтах Кузбасса газовыделение в выработанное пространство достигает 80% от общей газообильности выемочных участков. Высокое влияние этого источника на газовую обстановку в очистном забое требует подробного рассмотрения газокинетических следствий геомеханических процессов в под-, надрабатываемых массивах горных пород.

Решение поставленной задачи выполнялось на примере лавы 1843 ОАО «Шахта «Комсомолец», где управление газовыделением на выемочном участке осуществлялось по комбинированной схеме. Значение метанообильности выемочного участка по фактической среднесуточной производительности 1425 т./сут., длине лавы 140 м и запасах угля 663 тыс. т. составляли:

- метановыделение из разрабатываемого пласта и отбитого угля $I_{пл} = 1,2 \text{ м}^3/\text{мин.};$