

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАНА В УСЛОВИЯХ ОП «ШАХТА ИМЕНИ.
А. А. СКОЧИНСКОГО»

Артамонов В. Н., Косинова Е. А.
ДонНТУ

Рассмотрены наиболее предпочтительные способы дегазации угольных пластов применительно к ОП «Шахта им. А. А. Скочинского». Даны экономические обоснования по определению себестоимости 1 м³ газа исходя из его объема.

В настоящее время Украина ежегодно потребляет около 75 млрд. м³ природного газа, из которых лишь около 18 млрд. м³ добывают в самой стране. Украина импортирует около 57 млрд. м³ газа, тем самым значительно увеличивая свой внешний долг. Ежегодно из России поступает 30 млрд. м³ природного газа в качестве компенсации за транспортировку российского газа в Европу по газопроводу, проложенному по территории Украины. Остальные 27 млрд. м³ газа Украина в 2007 году закупала по цене \$130 за тысячу м³. В 2008 году цена на импортный газ для Украины поднимется свыше \$180 за тысячу кубометров. Все это свидетельствует о том, что вопросы по утилизации газа метана в настоящее время очень актуальны. Крупномасштабная добыча и утилизация метана угольных месторождений позволит в значительной степени удовлетворить потребности Украины в энергоносителях.

Увеличить объемы собственной добычи природного газа, за исключением угольного метана, в Украине невозможно по экономическим причинам. Еще во времена СССР были отработаны наиболее крупные и сравнительно неглубокие месторождения природного газа и нефти на территории Украины. Для дальнейшей разработки относительно небольших и более глубоких запасов необходимы огромные капиталовложения, которыми Украина не располагает.

Не вызывает сомнений, что газ метан, извлеченный на основе промышленного экономически выгодного проекта, будет иметь рынок сбыта и будет способствовать улучшению экономической ситуации в Украине в целом.

Метан относится к газам, которые, по мнению специалистов, создают парниковый эффект, удерживая тепло в земной атмосфере.

Степень, в которой тот или иной парниковый газ удерживает тепло, измеряется относительно теплового эффекта двуокиси углерода. Считается, что по способности удерживать тепло в атмосфере за столетний период метан в 21 раз превосходит двуокись углерода. Метан и прочие парниковые газы выделяются в атмосферу как вследствие естественных процессов, так и в результате человеческой деятельности, например, добычи угля.

По оценкам экспертов, запасы метана угольных пластов в Донецкой и Луганской областях превышают 3 трлн. м³. /4/

Извлечение и утилизация метана угольных месторождений в Украине позволит значительно уменьшить объем парникового газа, выбрасываемого в атмосферу угольными шахтами. А также решится и социальная проблема.

Проекты, связанные с извлечением метана угольных месторождений, позволят значительно сократить количество аварий и уровень смертельного травматизма на украинских угольных шахтах. Об этом свидетельствуют совсем недавние аварии на шахте на АП "Шахты им. Засядько". Погибло более 100 человек. Во многих случаях причинами гибели горняков послужили внезапные выбросы угля и газа, вызванные высокой газоносностью горных пород, или же взрывы в результате повышения концентрации метана в атмосфере горных выработок.

Одной из шахт, где целесообразно разработать и внедрить проект извлечения и утилизации метана, является «Шахта им. А. А. Скочинского». Выбор этой шахты для оценки возможности осуществления газового проекта обусловлен наличием значительных запасов метана, высокой удельной газоносностью угольных пластов в пределах горного отвода шахты, значительным уровнем годовой добычи угля и благоприятными перспективами развития шахты. Размер площади земельного отвода шахты составляет 80 кв. км с запасами метана около 6,8 млрд. м³. Шахтное поле содержит 30 угольных пластов общей мощностью 12,25 м; газоносность угольных пластов колеблется от 16 до 21 м³/т. /3/

Существует множество способов дегазации угольных пластов. Рассмотрим достоинства и недостатки некоторых из них, таких как способ дегазации угольных пластов скважинами с поверхности, способ дегазации угольного пласта перекрещивающимися скважинами, технология дегазации и увлажнения неразгруженных пластов с применением средств гидроимпульсионного воздействия на массив. /2/

Способ дегазации угольных пластов скважинами с поверхности предназначен для снижения газовыделения из сближенных угольных

пластов и выработанного пространства в выработки очистного участка с целью извлечения пригодного для использования каптируемого метана, повышения безопасности горных работ и производительности очистного забоя по газовому фактору.

Технология дегазации включает бурение вертикальных скважин с поверхности при слоевой разработке угольного пласта или его отработке с потерями угля по мощности, либо при отработке пласта на полную мощность. В первом случае газ извлекается из сближенных угольных пластов и выработанного пространства преимущественно при возвратноточной схеме проветривания очистного забоя, во втором - из сближенных пластов при любой схеме проветривания участка. /1/ Скважины подключаются к вакуумной системе к началу разгрузки угольных пластов. Данная технология предполагает большие экономические затраты при невысоком коэффициенте дегазации.

Наиболее предпочтительными технологическими схемами дегазации в условиях шахты являются технологии использования перекрещивающимися скважинами, которые дегазируют не только пласты, но и породы.

Оценка эффективности дегазации и определение количества скважин определяется исходя из горнотехнических условий и требований, предъявляемых к снижению газообильности участка и извлечению газоздушных смесей с заданными пределами содержания в них метана с целью его утилизации. Технологическая схема дегазационных скважин представлена на рисунках 1 и 2.

Преимущество способа состоит в том, что применительно к конкретным условиям ведения очистных работ определяются параметры и режимы работы скважин, обеспечивающие извлечение пригодных для использования метановоздушных смесей.

Способ дегазации угольного пласта перекрещивающимися скважинами предназначен для снижения газоносности угольных пластов и предотвращения внезапных выбросов угля и газа. Принципиальные технологические решения: дегазация угольных пластов осуществляется через подключенные к вакуумной системе перекрещивающиеся скважины на оконтуренных и подготавливаемых к отработке выемочных полях.

Преимущества способа по сравнению с традиционно применяемым (параллельно-одиночные скважины) при равной плотности бурения скважин: эффективность дегазации в 1,5-3 раза выше; метанодобываемость составляет 3-5,5 м³/т против 1-2,5 м³/т; число остановок комбайна вследствие превышения концентрации

метана по нормам ПБ в 5-10 раз ниже; повышение производительности очистных забоев на 15-20%; повышение безопасности горных работ по фактору метана и внезапных выбросов угля и газа.

Технология дегазации и увлажнения неразгруженных пластов с применением средств гидроимпульсионного воздействия на массив предназначена для снижения метаноносности пластов и увлажнения массива угля с целью повышения производительности забоев и безопасности горных работ по факторам метана, пыли и внезапных выбросов угля и газа. Технология включает: бурение скважин в плоскости пласта, нагнетание через них жидкости последовательно в статическом и импульсном режимах, бурение в обработанной зоне пласта перекрещивающихся скважин и дегазацию пласта, последовательное отключение от дегазационного трубопровода группы скважин и нагнетание жидкости в пласт для увлажнения угля. Средства для реализации технологии: буровая установка, оборудование для подачи в пласт жидкости через силовую скважину в статическом режиме нагнетания, отечественная установка для генерации гидравлических импульсов высокого давления, дегазационная система шахты, оборудование для низконапорного увлажнения пласта.

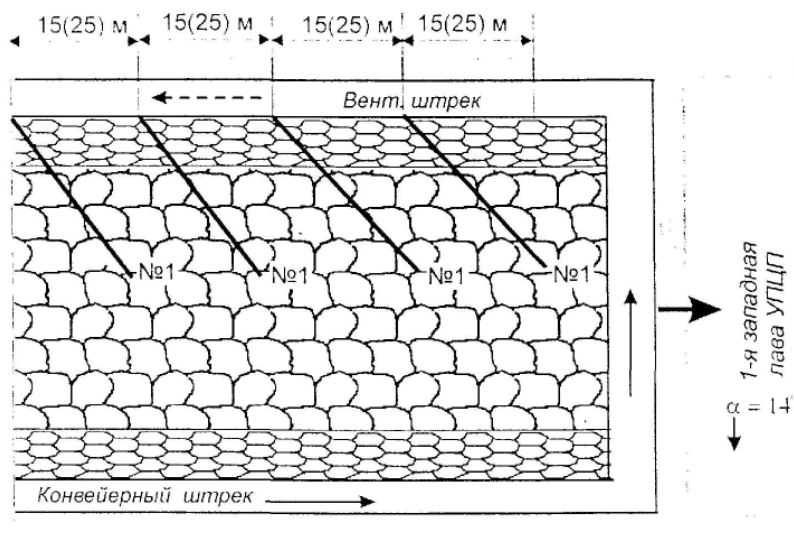
Преимущество технологии перед базовыми состоит в комплексном решении вопросов дегазации пластов и увлажнения массива ко времени выемки угля, повышении безопасности работ, улучшении экологии рабочих мест.

Использование метода предварительной дегазации угольного массива с перекрещивающимися скважинами позволят значительно уменьшить количество аварий и несчастных случаев на шахте им. А. А. Скочинского. Кроме того, уменьшение объема метана, поступающего в шахту, будет способствовать росту добычи угля за счет сокращения простоев, связанных с опасной концентрацией метана.

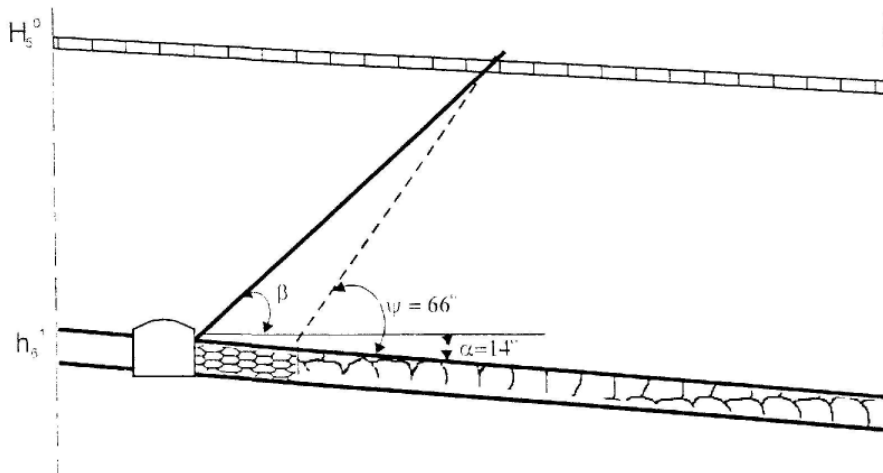
Таким образом, проекты по извлечению шахтного метана позволят сократить аварийность и травматизм, и в то же время позволят увеличить добычу угля и снизить себестоимость продукции.

Одним из аспектов оценки использования метана, как вторичного ресурса, есть себестоимость добычи одного м³ газа.

Для того, чтобы рассчитать себестоимость добычи одного м³ газа необходимо определить затраты на добычу газа и объемы ее добычи. /5/

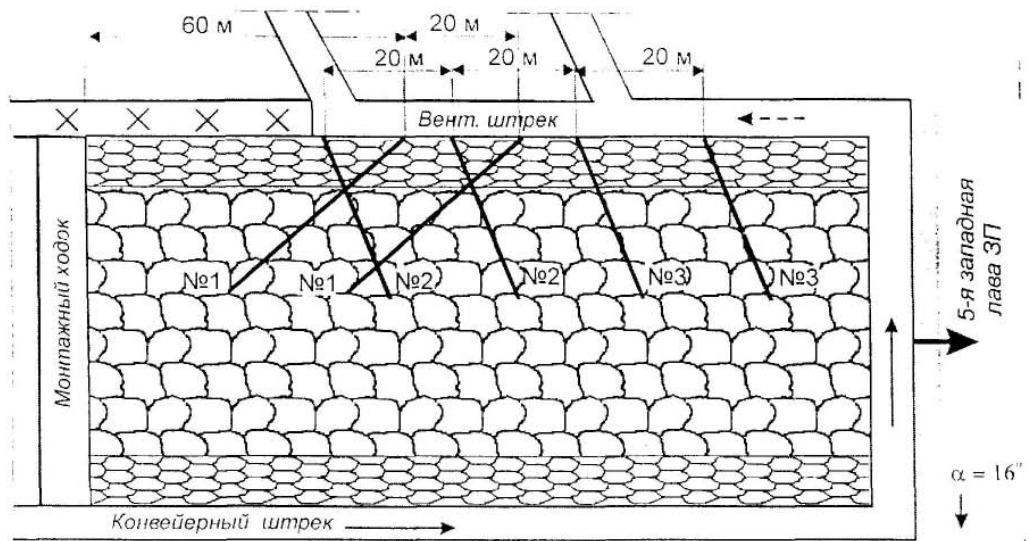


α - угол падения пласта:
 №1 - скважины бурятся до пересечения с известняком H_s^0 ;

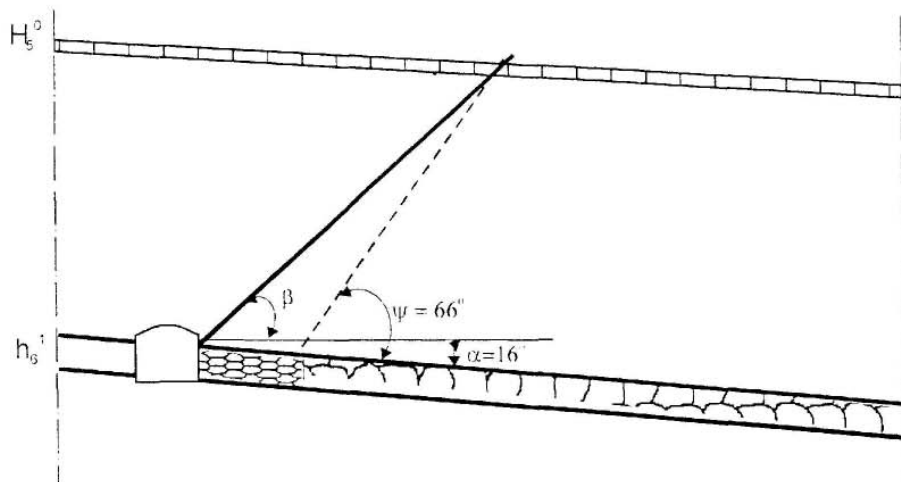


ψ - угол разгрузки

Рисунок 1 – Технологическая схема бурения дегазационных скважин для 1-й западной лавы УПЦП шахты им. А. А. Скочинского



α - угол падения пласта:
 №1, №2, №3 - скважины бурятся до пересечения с известняком H_5^0 ;



ψ - угол разгрузки

Рисунок 2 – Технологическая схема бурения дегазационных скважин для 5-й западной лавы ЗП шахты им. А. А. Скочинского

Для добычи метана, ее переработки и реализации необходимые затраты труда коллектива каждого конкретного предприятия, а также затраты на работы, в которых учитываются затраты на сырье, материалы, электроэнергию, амортизацию основных производственных фондов и др.

Перечисленная сумма затрат предприятия на производство и реализацию продукции, выраженная в денежной форме, составляет затраты предприятия на производство и реализацию продукции или себестоимость продукции.

Себестоимость продукции - есть одним из важнейших показателей, которые характеризуют эффективность работы предприятия и областей промышленности.

Она рассчитывается в целом на всю продукцию предприятия, которая выпускается в единицу календарного времени, а также на одну единицу конкретной продукции.

Плановая себестоимость продукции представляет собой максимально допустимые затраты на изготовление продукции, размер которых устанавливается планом для каждого конкретного предприятия. Фактическая (отчетная) себестоимость характеризует величину действительно сделанных затрат на выпуск продукции в анализируемом периоде.

В фактической себестоимости продукции отбиваются также потери от брака, от простоев по внутрипроизводственным причинам; затраты по возмещению вреда, причиненной работникам увечьем, профессиональных заболеваний и другие выплаты по возмещению указанного вреда в порядке и на условиях, предусмотренными законодательством. А также выплаты работникам, которые высвобождается из предприятий в связи с их реорганизацией, сокращением численности работников и штатов.

Себестоимость зависит от условий производства, уровня технической оснащенности и технологии производства, уровня управления предприятием. Изменение этих факторов оказывает непосредственное влияние на его уровень.

Показатель себестоимости применяется для оценки результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятия, служит основой для определения цен на промышленную продукцию. По степени изменения себестоимости судят об экономической эффективности разных мероприятий, осуществляемых или планируемых на данном предприятии.

Снижение затрат производства и себестоимости продукции - одно из главных и обязательных условий роста прибыли, повышение рентабельности и эффективности производства.

Показатель себестоимости продукции применяется для исчисления других показателей - прибыли, рентабельности производства продукции, эффективности новой техники и капитальных вложений.

Как качественный показатель работы предприятия в целом он служит основой организации внутрихозяйственного расчета предприятия.

В рамках исследований был проведен расчет себестоимости получаемого газа при дегазации по участку 5-й западной лавы ЗП для ОП «Шахты им. А. А. Скочинского».

Расчет произведен по следующим параметрам: материалы, амортизация, электроэнергия, зарплата, начисления на зарплату, другие затраты, прокладка трубопровода дегазации.

Расчет себестоимости 1 м³ газа произведен по формуле:

$$C = Z / Q_{г} \quad (1)$$

где: Z - суммарные затраты на добычу газа за определенный период;

Q_г – объем газа поступающий в дегазационную систему за соответствующий период.

Расчет себестоимости газа приведен в таблице 1. График зависимости изменения себестоимости газа от его объема представлен на рисунке 3.

Зависимость изменения себестоимости 1 м³ газа от его объема описывается уравнением:

$$y = 2E-12x^2 - 1E-06x + 0,3694 \quad (2)$$

Расчет себестоимости 5-й западной лавы ЗП показал, что себестоимость 1 м³/мес. каптируемого метана находится в границах от 0,08 - 0,19 грн. (с учетом прогноза на 2 месяца вперед), а себестоимость в среднем за 6 месяцев составит 0,14 грн., что составляет 140 грн. за 1000 м³ газа и значительно ниже, чем оплата газа по международным договорам. Главным образом значение себестоимости зависит от объема газа - чем выше объем, тем дешевле газ, а так как по данным объем газа увеличивается ежемесячно (это видно из прогноза на графике), то соответственно мы будем получать более высокий экономический эффект.

По нашему мнению предложенная технология позволит решить одну из основных проблем энергетической зависимости Украины от внешних источников.

Таблица 1 – Расчет себестоимости газа дегазации для 5-й западной лавы ЗП (с расчетом прокладки трубопроводов дегазации) за 6 месяцев 2007 года

| Месяц | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Сумма |
|----------------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| Сумма затрат | 33681,5 | 31196,6 | 31295,9 | 32013,1 | 32627,9 | 31863,7 | 192678,7 |
| Объем газа, м ³ | 178560 | 178560 | 216000 | 267840 | 302400 | 357120 | 1500480 |
| Себестоимость, грн | 0,19 | 0,17 | 0,14 | 0,12 | 0,11 | 0,09 | 0,14 |

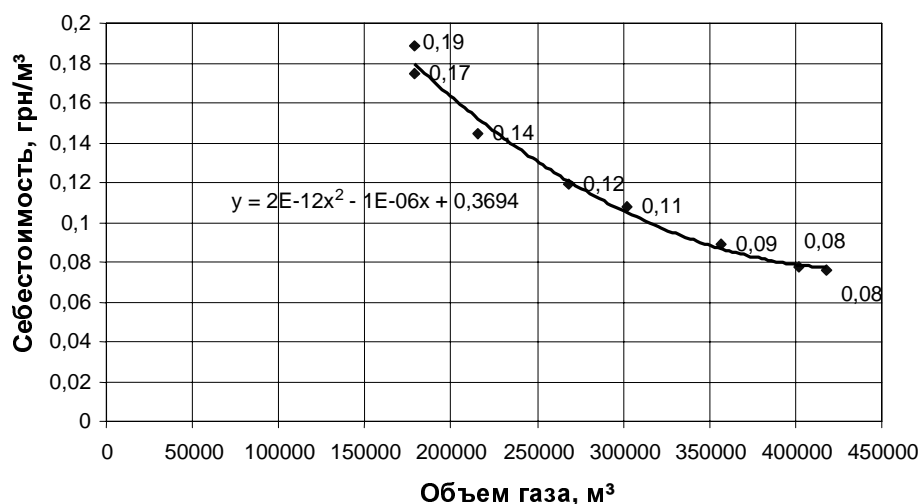


Рисунок 3 – Зависимость изменения себестоимости газа от полученного объема

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. Киев, 1994, 312 с.
2. Руководство по дегазации угольных шахт. М., 1990, 180 с.
- 3 Проект дегазации 2-й восточной лавы западной панели пл. h₆¹ шахты им. А. А. Скочинского.
4. http://ostro.org/shownews_ks.php?id=24338/новости/ Опыт утилизации метана на шахте им. Засядько минуглепром внедрит на других шахтах
5. Экономика промышленного предприятия: Учеб. пособие / Под ред. проф. Ф. И. Евдокимова, проф. Т. Б. Надтоки. – Изд. 2-е, перераб. И доп. – Донецк: «Друк-Инфо», 2005. – 434 с.

30.04.08