

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ УГЛЯ И МЕТАНА

В статті запропоновано основні групи вихідних даних, а також допущення які прийняті для розрахунків процесів видобутку вугілля та метану, в яких використовуються існуючі та нові способи дегазації вугільнопородного масиву.

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PREREQUISITES FOR ECONOMIC-MATHEMATIC SIMULATION OF THE PROCESS OF COAL AND METHANE PRODUCTION

The article submits the key groups of initial data and accepted assumptions concerning calculations for the processes of the coal and methane production applying existing and new methods of degassing of coal-bearing massif.

Основной целью при моделировании процессов добычи угля и метана с использованием существующих и новых способов дегазации углеспородного массива является технико-экономическое обоснование целесообразности использования технологии дегазации угольных пластов для получения метана из так называемых «газовых горизонтов», которая повышает безопасность работ на шахтах, а также определяет оптимальные схемы его дальнейшего использования [1, 2].

Для достижения поставленной цели заложено принципиальное изменение существующего подхода к подземной разработке газо-насыщенных углесодержащих массивов. Суть предложенного подхода заключается в изъятии газа и газо-насыщенных пород до-, в процессе, а также после выемки угля в очистных забоях. Это позволяет существенным образом повысить безопасность работы шахтеров, снять ограничения по нагрузкам на лавы по газовому фактору, и главное – добывать оба энергоносителя – уголь и газ.

Разрабатываемая система управления шахтами для достижения поставленной цели при рассмотрении ее как средство планирования и инструмент для реализации выбранных направлений, во-первых, объединяет технические и экономические параметры работы шахты, во-вторых, позволяет прогнозировать и анализировать производственные показатели для разных временных промежутков и в третьих может использоваться работниками разных уровней системы управления.

Данные, предоставленные службами шахты лежат в основе экономико-математической модели процессов добычи угля с использованием технологии извлечения метана из горного массива с использованием «газовых горизонтов».

В таблице 1 представлены сводные группы исходных данных, согласно которым производится сбор и обработка информации на шахте.

Таблица 1 – Перечень сводных групп исходных данных для сбора и обработки

№	Наименование показателя
1	Общие сведения о предприятии
2	Характеристика угля (по пластам) и вмещающих пород
3	График ввода и выбытия очистных забоев
4	График ввода и выбытия подготовительных забоев
5	План горных работ (по пластам)
6	Паспорта очистных и проходческих забоев
7	Основные технико-экономические показатели работы предприятия, в том числе прогнозные
8	Штат, структура, численность основных, вспомогательных участков, управленческого аппарата, заработная плата
9	Капитальные затраты по периоду (строительство и оснащение)
10	Обогащение (%), направления реализации, цены
11	Энергоносители, объемы потребления (план, факт), структура по направлениям, группам, стоимость
12	Бизнес-план поверхностного комплекса утилизации метана
13	Проектная документация отраслевых институтов
14	Затраты на охрану труда (профилактика, ликвидация последствий аварий и т.д.)
15	Налогообложение
16	Повторное использование материалов (%), виды материалов, прочее)
17	Существующие схемы стимулирования персонала, договорная заработная плата, привязка к нормативам

Для основных показателей (объем добычи по горной массе, объем проходки и т.д.) руководством шахты определяются «контрольные» значения, которые учитываются при моделировании будущих периодов.

Использование контрольных значений вызвано наличием ограничивающих факторов по пропускной способности, в том числе подъемных установок, по фактору проветривания, и т.д.

Исходя из этого основной «сквозной единицей» является показатель объема – горная масса, а не приведенный к определенной зольности объем. В формировании «контрольных» значений по объему учитывается не только горная масса от добычи, но и от проведения подготовительных выработок, перекрепления, подрывок и т.д. (даже при условии частичного разделения угольных и породных потоков). Это позволяет иметь определенный резерв по ограничивающим факторам.

Кроме этого принят ряд допущений, которые вызваны отсутствием фактических данных и позволяют избежать излишней детализировки по отдельным моментам.

При моделировании очистных работ принципиальным допущением, принятым руководителями и специалистами шахт является объем добычи из очистных забоев, который остается неизменным для базового варианта и вариантов расчета с проведением газовых штреков.

Основанием для этого допущения является промежуточный расчет, который показал, что:

- принятие увеличения объема добычи по лавам отдельных пластов, где по-

вышенное газовыделение является одним из ограничивающих фактором влечет за собой необходимость ввода новых дополнительных лав для поддержания объема добычи на необходимом уровне;

- ввод дополнительных лав и соответственно, увеличение объема подготовительных выработок увеличивает затраты, в том числе капитальные;

- по результатам предварительных расчетов получаются данные, которые нецелесообразно сравнивать, поскольку они получены при несопоставимых исходных условиях.

Принятое допущение о сохранении объема добычи из очистных забоев позволяет учесть непосредственное влияние новых способов дегазации и утилизации метана на конечный результат работы предприятия.

При моделировании подготовительных работ приняты следующие допущения:

- на основании данных по проходке выполняется качественный и количественный анализ подготовительных работ: структуры, доли капитальных и участковых, прочих выработок, вид крепи, способ проведения и т.д.;

- на основании этих данных прогнозируются общие объемы проходки для последующих периодов, и кроме этого, не выполняется разбивка выработок по бригадам;

- при расчетах приняты усредненные значения по подготовительным выработкам, с учетом факторов воспроизводства и развития шахт;

- важным допущением является принятие, на период формирования исходного массива по проходке, принципа – новая точка – новый комплект оборудования.

Для расчета эффективности ведения добычи метана с использованием новых способов дегазации углепородного массива принимаются следующие допущения:

- проведение газовых горизонтов в полном объеме будет проводиться для лав, условно вводимых позже;

- объем проведения газовых горизонтов принят на уровне объемов проведения участкового штрека соответствующей лавы, по которому будет приниматься конкретное решение;

- совершенно очевидно, что объем проведения будет корректироваться по конкретным лавам и пластам, по которым будет принято решение;

- установки для утилизации метана должны быть введены в эксплуатацию, когда будут введены лавы с ранее пройденными газовыми горизонтами;

- предусматривается увеличение штата рабочих по проходке газовых штреков и работников по эксплуатации, обслуживанию, ремонту комплекса для утилизации;

- баланс метана принят на основании соответствующих проектных разработок, выполненных для установок по переработке метана и выработки электроэнергии.

В зависимости от учитываемых при моделировании процессов добычи угля и метана исходные данные были разделены на несколько групп:

- данные, которые изменяются для конкретных условий по нескольким параметрам (по периоду, при изменении составляющих или под влиянием внешних факторов);

- данные, которые изменяются по периоду только от определенного фактора, влияние остальных факторов не учитывается;

- данные, которые остаются неизменными на протяжении всего периода при изменении всех прочих показателей.

Третья группа данных формируется по согласованию со специалистами шахты в основном двумя способами: решение оставить неизменным на протяжении всего периода, но иметь возможность изменять при изменении задачи или для определения влияния, и вторая группа – отсутствие устойчивых выявленных тенденций, которые могут использоваться в расчете. Ко второй группе следует отнести исходные данные, для которых велико влияние «ручного управления» в зависимости от внешних и внутренних условий.

Предложенные в статье методические предпосылки позволяют обосновывать разрабатываемые экономико-математические модели процессов добычи угля и метана с использованием новых технологий дегазации угольных пластов. Результатом моделирования указанных процессов для угольных предприятий является решение комплекса вопросов, связанных как с технологическими, так и с экономическими аспектами деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кухарев В.Н., Салли В.И., Эрперт А.М. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении.-К.: Вища школа, 1991.- 303 с.
2. Резниченко С.С. Математическое моделирование в горной промышленности.- М.: Недра, 1981.- 216 с.