

УДК 622.272(043)

В.В. Агафонов

**РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Приведены основные концептуальные положения оценки технологических систем угольных шахт с алгоритмом выбора стратегических направлений развития и обновления.

Ключевые слова: стратегия, устойчивое развитие, горнотехнические системы.

Семинар № 16

Совершенствование действующего шахтного фонда целесообразно рассматривать как повторяющийся во времени цикл, состоящий из формирования генеральной стратегии, проектирования, строительства, реконструкции, технического перевооружения технологических схем угольных шахт с последующим освоением производственных мощностей.

При реконструкции, техническом перевооружении и модернизации шахтного фонда важнейшим вопросом является научно-обоснованный отбор шахт, реконструкция и техническое перевооружение которых оказались бы наиболее эффективными с точки зрения капиталовложений и установление их очередности при модернизации или закрытии и консервации.

При этом решение проблемы оценки эффективности функционирования технологических схем действующих угольных шахт должно включать в себя комплекс решений взаимосвязанных задач по созданию методических положений и конкретных методик оценки качества условий и результатов работы шахт в целом, так и методических положений и методик

оценки технического уровня основных технологических подсистем и, в первую очередь, качества схем вскрытия и подготовки, очистных и подготовительных работ, транспорта-подъема, вентиляции и технологического комплекса поверхности, научно-технического прогресса (технической оснащенности технологии), надежности и безопасности ведения горных работ, экологического состояния шахт.

Данный подход позволяет сформулировать и обособленно рассмотреть следующие основные аспекты и признаки проблемы оценки технологических схем действующих угольных шахт и состояния шахтного фонда;

– посредством оценки должен производиться контроль фактической эффективности функционирования технологических схем угольных шахт и их основных подсистем для последующего учета и использования полученных выводов и рекомендаций на различных стадиях их совершенствования;

– исследование по результатам проведенной оценки выявленных и ранжированных наиболее перспективных для угольных компаний конкретных шахт и отклонений показате-

лей, формирующих технико-экономическую эффективность и установления причин негативных отклонений для определения путей наиболее активного воздействия для их выравнивания и улучшения. При этом выявляются конкретные внутрисистемные и внутризвеньевые диспропорции и намечаются конкретные меры по их устранению. Именно для этого и должны оцениваться технические уровни основных технологических подсистем: - качество схем вскрытия и подготовки, очистных и подготовительных работ, транспорта-подъема, вентиляции, технологического комплекса поверхности;

– оценкой должно предусматриваться сопоставление, как по отдельным угольным шахтам, так и по шахтному фонду отдельных угольных регионов, выявление на этой основе формирующих негативные тенденции факторов и определение тенденций их изменения с целью установления возможных путей их продолжения в будущем. Для этого должны визуально просматриваться ретроспективные динамики изменения основных показателей оценки во времени, что дает возможность установить конструктивные направления совершенствования шахтного фонда на перспективу и получения информации для планирования реконструкции, модернизации и будущего капитального строительства;

– система оценки эффективности функционирования технологических схем угольных шахт должна предусматривать контроль за надежностью, достоверностью и объективностью применяемых конечных критериев оценки с привлечением корреляционно-регрессионных методов анализа.

С учетом этого, рассматриваемая задача может быть представлена как

задача повышения надежности и эффективности, а также обоснованности процесса оценки функционирования технологических схем действующих угольных шахт, обеспечения его своевременной и полной, а также качественной реализацией в различные периоды эксплуатации угольных шахт с целью улучшения их производственно-хозяйственной деятельности. Функциональный и комплексный анализ литературных источников, прямо или косвенно связанных с решением проблемы оценки эффективности функционирования технологических схем угольных шахт и технического уровня отдельных подсистем приводят к выводу о наличии весьма существенных недостатков. Следует также подчеркнуть, что разработанные методики не полностью регламентируют задачи, аспекты и требования, предъявляемые к задаче оценки эффективности функционирования технологических схем угольных шахт, что приводит к технологической разобщенности процесса оценки.

Далее следует обратить внимание на определённые противоречия между теорией и практикой оценки эффективности технологических схем действующих шахт. Почти во всех случаях авторы высказывают приверженность и ориентируются на комплексный, системный анализ и оценку, - в то же время, исключая небольшой ряд работ, ограничиваются рассмотрением отдельных подзадач.

Таким образом, действующие методики оценки эффективности технологических схем действующих шахт и их технического уровня на современном этапе далеко не всегда приемлемы. Совершенствование методик оценки требует их четкой увязки с более тщательной дифференциацией и учетом условий и результатов рабо-

ты шахт, технических уровней отдельных подсистем шахты: - схем вскрытия и подготовки, очистных и подготовительных работ, схем вентиляции, транспорта и подъема, технологического комплекса поверхности и др.

Общая стратегия решения задачи оценки эффективности технологических схем действующих шахт должна, очевидно, предусматривать создание единой методологической базы, синтезирующей в себе как уже известные положительные аспекты анализа и оценки, так и ряд новых технико-экономических элементов и аспектов решения данной задачи.

Вся совокупность методов анализа и оценки должна ориентировать эксплуатационную деятельность действующих шахт на достижение одной конечной цели: - повышения эффективности использования основных фондов и производственного потенциала.

Большая дифференциация горно-геологических, производственно-технических и социальных условий, их динамичность в процессе эксплуатации и производства приводит к неодинаковым конечным технико-экономическим результатам в производственно-хозяйственной деятельности угольных шахт и в этом смысле средства оптимизации решений имеют решающее значение.

В связи с этим возникает приоритетная задача количественной оценки всех условий работы шахт, их технико-экономической эффективности, качества вскрытия и подготовки шахтных и выемочных полей, прогрессивности технического уровня очистных и подготовительных работ, транспорта-подъема, проветривания шахтных и выемочных полей, технологического комплекса поверхности с

одновременной оценкой обобщающего технического уровня шахты и результативности научно-технического прогресса.

Следует отметить, что условия, в которых работают угольные шахты, и результаты их производственно-хозяйственной деятельности характеризуются большим числом показателей и характеристик, - при этом в условиях технологического и социально-экономического управления, как исходные их показатели, характеризующие условия работы, так и конечные показатели, характеризующие результаты работы действующих угольных шахт, обычно являются критерияльными, т.е. каждый из них позволяет оценить относительную прогрессивность и экономичность технологических схем угольных шахт.

При этом выбор приоритетных направлений развития для каждой отдельной шахты становится чрезмерно индивидуальным не только из-за горно-геологических и технологических условий эксплуатации, но и из-за экономических возможностей, фактора времени.

Учитывая вышеизложенное, выявление взаимообусловленных элементов прогрессивности и экономичности технологии подземной добычи угля целесообразно произвести в постановке системной элементной интерпретации задачи оценки состояния шахтного фонда.

Использование для целей оценки методов теории принятия сложных решений, теории полезности и квалиметрического анализа позволяет системно интерпретировать и структурировать исходную задачу путем обобщения целостностей, служащих источниками проблемных ситуаций, разделения их целостностей систем на связанные взаимодействующие подсистемы, выделение общих и осо-

бенных характеристик подсистем и их элементов, что дает возможность применить эти методы к количественному исследованию объектов неизмеримо большой размерности и сложности, что совершенно невозможно сделать при других известных методических подходах.

Поскольку этапы решения проблемной ситуации должны иметь общую методологическую основу, то их можно рассматривать как соответствующие итерации процесса отыскания решения проблемы, при этом на всех уровнях системы должны соблюдаться принципы согласованности, адекватности систем элементов и их частей, а также их непротиворечивость.

Одной из первых итераций на пути полноценной оценки и анализа является структуризация альтернатив, которая обусловлена возможностью замены исходной целостной системы отдельными подсистемами или элементами.

При описании исходной технологической системы с помощью иерархической и модульной структур отображается главным образом функциональный аспект систем и выделяются наиболее важные свойства структурных элементов (подсистем).

Таким образом, данную проблемную ситуацию можно воспроизвести следующим образом, - производственная система добычи угля на шахтах (подземный способ добычи) включает следующие основные процессы, - очистные работы (подсистема очистных работ), - подготовительные работы (подсистема подготовительных работ), - подземный транспорт и подъем (подсистема транспорта-подъема), - проветривание шахтных и выемочных полей (подсистема вентиляции), - переработка угля на поверхности (подсистема технологического комплекса

поверхности) - исходя из этого в системе «шахта» иерархическая соподчиненность формализуется с помощью пятиуровневой структуры, которая с учетом вскрытия и подготовки шахтных и выемочных полей, условий и результатов работы действующих шахт в исходной постановке в достаточной степени вскрывает наиболее важные внутрисистемные и элементные связи.

Важно отметить, что выделенные процессы подземного способа добычи угля не только выполняют различные технологические функции, но и по-разному проявляют себя в системе экономических связей, что подтверждает правильность системной интерпретации исходной задачи. Так процессы транспорта-подъема и переработки угля на поверхности частично и опосредованно влияют на создание основных фондов, но в своей основе являются фондопотребляющими, - процессы очистной выемки и вентиляции являются чисто потребляющими в отношении фондов, а процесс проведения горных выработок целенаправлен на создание основных фондов.

Таким образом, выявлены семь взаимообусловленных элементов задачи оценки прогрессивности и экономичности технологии подземной добычи угля, - всех уровней технологичности условий, в том числе и результирующих условий работы действующих угольных шахт, их технико-экономической эффективности, качества схем вскрытия и подготовки шахтных и выемочных полей, прогрессивности технического уровня очистных и подготовительных работ, схем транспорта-подъема, вентиляции, технологического комплекса поверхности и результативности научно-технического прогресса. При этом первый элемент

расчета позволяет выявить сравнительную благоприятность и технологичность условий работы угольных шахт, - второй элемент оценки показывает к каким сравнительным результатам ведет эта работа, - третий элемент указывает, как влияют показатели качества вскрытия и подготовки шахтных и выемочных полей на технологичность их разработки, - четвертый элемент раскрывает влияние основных процессов угледобычи на формирование технико-экономической эффективности, - пятый элемент раскрывает влияние научно-технического прогресса в целом на технологию подземной добычи угля, - шестой элемент оценивает эффективность технологических схем ведения горных работ с позиций газовой и геомеханической опасностей, формирует представление о системном участии в формировании уровня безопасности того или иного горного, технического или организационного фактора.

Седьмой элемент оценивает влияние экологически негативных компо-

нентов горно-механических, гидро-геологических, газодинамических и радиационных процессов подземной и поверхностной атмосферы на процесс необходимости и целесообразности закрытия шахт. Квалиметрическая интегральная оценка и анализ экономического состояния шахт позволяют конкретно обосновывать соответствующие мероприятия по существенному снижению экологической опасности как в период эксплуатации шахт, так и в период подготовки к закрытию.

Экономические соотношения между вышеописанными подсистемами обуславливают возможные воздействия по повышению эффективности процессов угледобычи и должны учитываться при анализе и выборе первоочередных решений для повышения эффективности их функционирования.

Характер последующих итераций и процедур дальнейшего анализа обусловлен особенностями методов теории принятия сложных решений, теории полезности и квалиметрического анализа. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Агафонов В.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подземной разработки пластовых месторождений» МГГУ, ud@msmu.ru.

Иванов А.Н. – студент специальности ТПУ МГГУ, ud@msmu.ru

Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

