

УДК 622: 33.003.55: 658.5

Прогноз отработки крутых угольных пластов механизированным способом

Предложено на основе классического подхода в определении рационального уровня производства угольной продукции путем сопоставления предельных доходов и издержек, анализа запасов угля на действующих горизонтах шахт оценить варианты сценариев отработки запасов крутых угольных пластов механизированным способом.

Проблема безопасной и экономически эффективной эксплуатации крутых пластов существует достаточно длительное время, но особенно актуальной она стала в последние годы. Поразительное отставание в технологии добычи угля и по технико-экономическим показателям, достигнутым на пластах пологого падения, требует новых подходов при рассмотрении стратегии развития шахт Центрального района Донбасса (ЦРД) [1]. Перспектива угледобычи в этом районе до 2020 г. довольно аргументированно [2] имела несколько детальных планов развития, для реализации которых необходимы значительные финансовые вложения.

Одной из последних работ в данном направлении является «Программа механизации очистных и подготовительных забоев, перехода с пневматического оборудования на электрическое и энергосбережение угледобывающих предприятий Центрального района Донбасса на 2011 – 2015 годы».

Программа была разработана по модели концепции, в основу которой легла идея перехода с пневматического оборудования для выемки угля на электрическое. Современный уровень научно-технического развития позволяет осуществить эту идею на пластах крутого падения и соответственно поднять технико-экономические показатели до уровня безубыточного производства угольной продукции для коксохимических отраслей. Программа была ориентирована на то, что с 2012 г. шахты будут работать с прибылью. Однако вложение необходимых средств в объеме более 1 млрд грн за первые два года оказалось нереальным.

Проблема эксплуатации пластов крутого падения всегда рассматривалась как социальная, в ней не учитывались технико-экономические вопросы, без глубокого анализа которых нельзя стратегически определиться с технологией доработки в них оставшихся запасов.

В условиях сложившихся цен на уголь, горношахтное оборудование и существующих издержек на ресурсы необходимо обосновать пространство проектирования [3], обеспечивающее рациональную эксплуатацию месторождения. Оснащение забоев техникой нового поколения



В. Г. ГРИНЕВ,
доктор техн. наук
(ИФГП НАН Украины)



П. В. ЧЕРЕПОВСКИЙ,
инж.
(ГП «Орджоникидзеуголь»)

вместо традиционных отбойных молотков может дать «второе дыхание» этому сложному производству, но может также оказаться и вне контура жизнеспособности указанного проекта.

Для понимания ситуации на шахтах ЦРД весьма показательна статистика динамики угледобычи в период с 2000 по 2011 г. На рис. 1 показаны кривые объема производства угольной продукции в ГП «Орджоникидзеуголь» на фоне изменения значений соотношения цена/себестоимость (Ц/С) угольной продукции за рассматриваемый период.

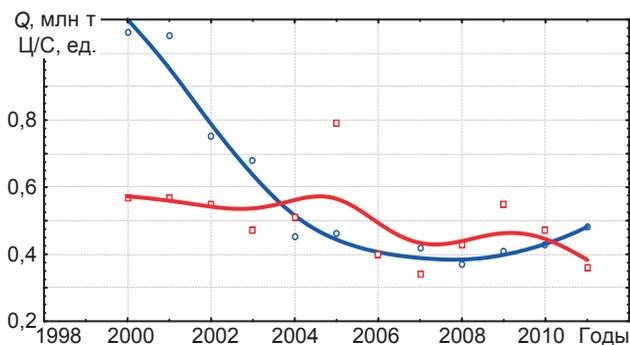


Рис. 1. Динамика объема Q производства угольной продукции (○) и соотношения цена/себестоимость единицы продукции (□) в ГП «Орджоникидзеуголь».

С 2000 до 2006 г. объем производства угольной продукции снизился с 1 млн т до 400 тыс. т при одновременном падении соотношения цены и себестоимости единицы угольной продукции до 40 %. В дальнейшем с ростом соотношения Ц/С начался рост годового производства продукции. В ГП «Дзержинскуголь» также наблюдается однозначное снижение годового объема производства угольной продукции с 880 до 360 тыс. т и изменение соотношения Ц/С с 75 до 45 %.

Показательна динамика рассматриваемых показателей в ГП «Артемуголь». До 2005 г. здесь произошло обвальное падение производства продукции с 860 до 290 тыс. т с параллельным снижением соотношения Ц/С до 32 %, а затем по мере роста этого соотношения повысился годовой объем производства угольной продукции.

В развитие методологии обоснования технологических параметров эксплуатации месторождения с учетом области рационального уровня производства угольной продукции [3] в настоящей работе предлагается за базу для расчетов принимать выборку данных по действующим добычным

участкам шахт, входящих в состав государственного предприятия.

Данные для расчетов дохода TR (total return) и издержек TC (total cost) в зависимости от объема угольной продукции Q подготовлены по среднемесячным показателям в целом по году в рассматриваемом периоде. Рейтинг по участкам выстраивался в зависимости от производительности труда рабочего. Среднемесячный по кварталу объем рядового угля в готовую продукцию пересчитывался с учетом соответствующего коэффициента в определенное время на конкретной шахте. В расчетах объемов угольной продукции учитывался также уголь от подготовки и доработки. Объем производства в выборке был приведен на растущем итогом. Также на растущем итогом подсчитывались TR и TC на конкретной шахте в рассматриваемом периоде.

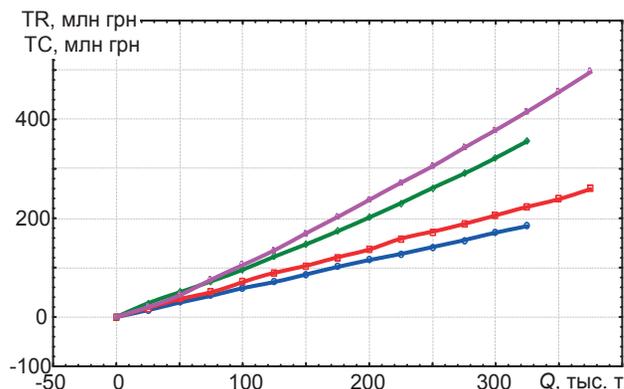


Рис. 2. Связь дохода (○ TR9 – 2009 г., □ TR10 – 2010 г.) и издержек (◇ TC9 – 2009 г., △ TC10 – 2010 г.) от объема Q производства угольной продукции в ГП «Орджоникидзеуголь».

Сравнительный анализ приведенных результатов статистических исследований связи дохода TR и издержек TC от объема производства Q угольной продукции в ГП «Орджоникидзеуголь» за 2009 и 2010 гг. (рис. 2) показывает следующее. Прирост годового объема продукции в 2010 г. на 50 тыс. т дал прирост дохода 75 млн грн, но при этом издержки производства увеличились на 141 млн грн. В целом убыток от роста производства по сравнению с итогами 2009 г. составил 66 млн грн.

По результатам анализа динамики изменения доходов и издержек в соответствии с методикой [4] были построены кривые предельного дохода MR (marginal return) и предельных издержек MC

(marginal cost) в условиях производства угольной продукции на шахтах ГП «Орджоникидзеуголь» (рис. 3). В мировой практике точным ориентиром максимизации прибыли или минимизации убытков является установление точки равенства MR и MC, координаты которой определяют рациональный объем производства. Накопленный опыт аналогичных расчетов для самостоятельных шахт на пластах пологого падения [1] дает основание авторам применить данный подход на предприятиях с крутопадающими пластами.

Однако при сложившихся в рассматриваемый период ценах и издержках на производство угольной продукции правило равенства маргинальных (предельных) дохода и издержек на шахтах г. Енакиеве не работает. Основная причина состоит в неадекватности цены на угольную продукцию фактической себестоимости. В декабре 2009 г. цена на 1 т угольной продукции составляла 600 – 651 грн, в декабре 2010 г. она изменилась до 671 – 736 грн, т. е. повысилась в пределах 11 – 13 %. За это время себестоимость 1 т готовой угольной продукции изменилась с 799 – 1341 до 1028 – 1885 грн, т. е. повышение составило от 37 до 40 %.

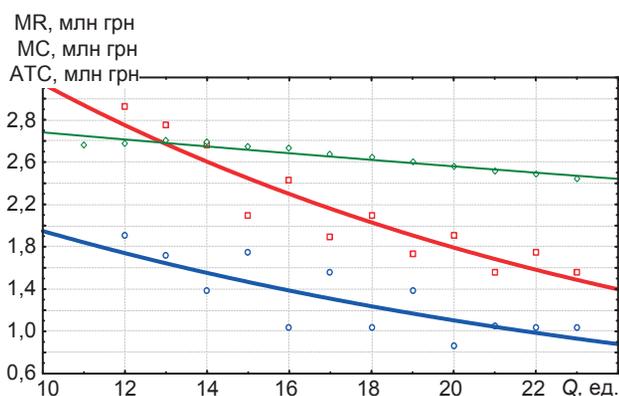


Рис. 3. Статистические данные по предельному доходу (○ MR), предельным издержкам (□ MC) и средним общим издержкам производства (◇ ATC) единицы угольной продукции Q (2 тыс. т) в ГП «Орджоникидзеуголь» в 2009 – 2010 гг.

Следует также отметить, что хотя на данном графике кривые предельных дохода и издержек не пересекаются, но их характер предполагает, что в принципе точка равенства MR и MC может существовать как минимум в трех случаях: увеличение объема производства угольной продукции; перемещение кривой предельного дохода вверх

(повышение цены продукции); перемещение кривой предельных издержек вниз (снижение себестоимости продукции).

Рассмотрение экономических результатов эксплуатации крутых пластов с позиций рыночной экономики позволяют сделать вывод, что основная причина нестабильной работы шахт – неадекватность цены и фактической себестоимости угольной продукции. Причем в 2011 г. ситуация ухудшилась: цена на угольную продукцию по сравнению с предыдущим годом повысилась на 1 – 5 %, а себестоимость – на 20 – 40 %. Опыт эксплуатации пологих пластов, которые в большей степени поддаются механизированной выемке, свидетельствует о том, что при низкой отдаче весьма дорогостоящего оборудования такая механизация приводит только к росту убыточности угледобычи из-за скачка в повышении себестоимости. В сложившейся экономической ситуации шахт крутого падения широкое внедрение механизированной добычи однозначно приведет к еще более значительному повышению себестоимости угледобычи.

Проблему выбора сценария освоения месторождений ЦРД следует также рассмотреть с позиций анализа оставшихся запасов на действующих горизонтах шахт. По состоянию на 1 января 2012 г. они составляют долю промышленных запасов угля на государственных предприятиях в следующих размерах, %: «Орджоникидзеуголь» – 15, «Дзержинскуголь» – 32, «Артемуголь» – 25. Качественные запасы угля (на пластах мощностью более 0,7 м) на этих предприятиях составляют соответственно 84, 94 и 70 %.

С учетом вопроса рациональности объемов производства и анализа запасов угля на шахтах

Угледобывающие государственные предприятия	Варианты, %		
	оптимистический (критерий Гурвица)	пессимистический (критерий Вальда)	в условиях неопределенности (критерий субъективной вероятности)
«Орджоникидзеуголь»	84	15	43
«Дзержинскуголь»	94	30	56
«Артемуголь»	70	40	52
Шахты Центрального района Донбасса	80	30	50

ЦРД предложены варианты сценариев отработки запасов действующих горизонтов механизированным способом (таблица). В оптимистическом сценарии принимается, что наиболее вероятно полная отработка качественных запасов на действующих горизонтах шахт крутого падения механизированным способом.

В качестве пессимистического сценария принимается вероятность того, что в стратегии эксплуатации угольных месторождений ЦРД ничего нового не произойдет, а значит в перспективе механизированная выемка останется на достигнутом уровне. Наиболее вероятен сценарий, который оценивается по критерию субъективной вероятности, при котором необходимо взять среднее значение из суммы двух вероятностей полного успеха (критерий Гурвица) и трех вероятностей получения плохих результатов (критерий Вальда) [5]. Опыт авторов по прогнозированию итогов работы угольной отрасли [6] показывает, что именно такой прогноз в конечном итоге сбывается с большей долей вероятности.

Выводы. Основным форматом жизнеспособности проекта рациональной эксплуатации запасов угольных месторождений Центрального района Донбасса является детальный план доработки запасов крутых угольных пластов с уровнем механизированной выемки от 43 до 56 % (см. таблицу) и доработки запасов на действующих гори-

зонтах (в пределах 50 % запасов) традиционными технологиями добычи с их совершенствованием в направлении повышения безопасности труда и снижения себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Амоша А. И.* Комплексное освоение угольных месторождений Донецкой области / А. И. Амоша, В. И. Логвиненко, В. Г. Гринев: моногр. – Донецк, 2007. – 216 с.
2. *Амоша А. И.* Стратегия развития угледобычи в Центральном районе Донбасса / А. И. Амоша, Д. Ю. Череватский, О. Ю. Кузьмич: моногр. – Донецк, 2008. – 96 с.
3. *Гринев В. Г.* Обоснование рациональных параметров добычи угля на шахтах с крутым падением / В. Г. Гринев, П. В. Череповский, П. П. Николаев // Физико-технические проблемы горного производства; под общ. ред. А. Д. Алексева. – Донецк: ИФГП НАНУ, 2010. – Вып. № 13. – С. 142 – 149.
4. *Логвиненко В.* Визначення раціонального рівня виробництва вугільної продукції / В. Логвиненко, В. Гриньов // Економіка України. – 2005. – № 9. – С. 84 – 88.
5. *Гринев В. Г.* Решение горных задач на ЭВМ при освоении рудных месторождений / В. Г. Гринев, В. П. Зубков, В. Ю. Изаксон, С. П. Шкулев: моногр. – Новосибирск: Наука, 1999. – 215 с.
6. *Гриньов В. Г.* Деякі аспекти стабілізації роботи вугільної промисловості / В. Г. Гриньов, П. П. Ніколаєв, Д. О. Пономаренко // Физико-технические проблемы; под общ. ред. А. Д. Алексева. – Донецк: ИФГП НАНУ, 2009. – Вып. № 12. – С. 137 – 144.