



Е. А. КОЛЕСНИЧЕНКО,
горный инж.
(ПСП «Шахтоуправление
Добропольское»
ТОВ «ДТЭК Добропольеуголь»)



В. И. ПИЛЮГИН,
доктор техн. наук
(ДТЭК энерго)



А. Е. ГРИГОРЬЕВ,
канд. техн. наук
(Национальный горный
университет)

Угледобывающие предприятия Украины – в основном дотационные, что вызвано существенным (на 50–75 %) превышением себестоимости угольной продукции над рыночной ценой. Однако, учитывая объемы потребления уголь-

Оптимизация паспортов комбинированной рамно-анкерной крепи капитальных выработок

ной продукции энергетическими и металлургическими предприятиями и существующую политическую ситуацию в стране, альтернативы углю нет.

Несмотря на рост цен на угольную продукцию, вызванный в последнее время прежде всего инфляцией и снижением объемов добычи в результате приостановки работы горнодобывающих предприятий Центрального Донбасса, превышение себестоимости над рыночной ценой в ближайшей перспективе сохранится. И если снижения стоимости угля из-за его востребованности и множества зарубежных поставщиков ожидать не приходится, то резервы уменьшения себестоимости добычи и обогащения на угольных предприятиях пока не исчерпаны.

Из анализа статистических данных следует, что доля затрат на проведение и эксплуатацию горных выработок достигает 45 % [1]. При этом расходы на их ремонт и поддержание составляют 15–35 % суммарных затрат на добычу угля [2], а численность занятого персонала – 70 % общей численности подземных рабочих [3]. Снижение этих показателей за счет обоснованных проектных и технологических решений, вероятно, может стать резервом уменьшения общей себестоимости угольной продукции.

Стоимость систем крепи горных выработок достигает 40–50 % общих расходов на их сооружение. В перспективе, с учетом увеличения глубины горных работ и усложнения горно-геологических условий разработки, возрастут как общие затраты на строительство выработок, так и на их крепление.

При проектировании систем крепи подземных сооружений принимаемые решения прежде всего ориентированы на безопасность и долгосрочную безремонтную эксплуатацию выработок. Ввиду того, что угольные шахты характеризуются многообразием и сложностью геологических условий разработки, а расчетные методики выбора систем обеспечения устойчивости выработок несколько устарели, достичь «безремонтности» в подавляющем большинстве случаев не удастся. В итоге инвестор помимо немалых капитальных затрат на стадии проектирования и строительства горных объектов вынужден нести существенные издержки в период их эксплуатации.

Решение этой проблемы – в геомеханически обоснованных проектных предписаниях, направленных на снижение общих суммарных капитальных и эксплуатационных затрат при условии удовлетворительного с точки зрения безопасности и эксплуатационных требований состояния горных выработок и систем крепи в течение всего срока службы подземных объектов.

расходов, основные составляющие которых прежде всего – ремонт металлических рам и подрывка подошвы выработки.

После 45 сут наблюдений за контрольным и экспериментальным участками вертикальные смещения контура составили 40 и 39 мм соответственно, что свидетельствует о не менее эффективной работе предложенного варианта крепи по сравнению с проектным. Безусловно, относительно небольшой период эксплуатации выработки и наблюдений за ней не позволяет судить о конечных значениях конвергенции контура и об объемах возможных работ по поддержанию, но дает возможность сравнить динамику развития смещений и предварительно оценить качество работы крепи.

На основании результатов выполненных натурных исследований можно сделать следующие **выводы**:

динамика и смещения контура выработки на контрольном и экспериментальном участках практически идентичны, что подтверждает правомерность использования предложенной системы крепи;

для горно-геологических условий конвейерного уклона пласта m_5^1 на шахте «Добропольская» экспериментальная крепь дешевле проектной не менее чем на 33 % (или на 3,6 тыс. грн за 1 м в ценах по состоянию на конец 2014 г.), что обосновывает экономическую эффективность предложенного варианта;

меньшая металлоемкость крепи экспериментального участка и высокий уровень механизации установки анкеров снижает трудоемкость крепления, что положительно отражается на темпах проведения выработок.

Дальнейшие исследования предполагают обустройство наблюдательных станций на шахтах ДТЭК и контроль за состоянием участков с проектным типом крепи и оптимизированным для конкретных горно-геологических условий.

Анализ результатов шахтных наблюдений, которые в случае с уклоном пласта m_5^1 шахты «Добропольская» планируется выполнять до окончания его эксплуатации, станет основой для выполнения численных исследований. Результаты математиче-

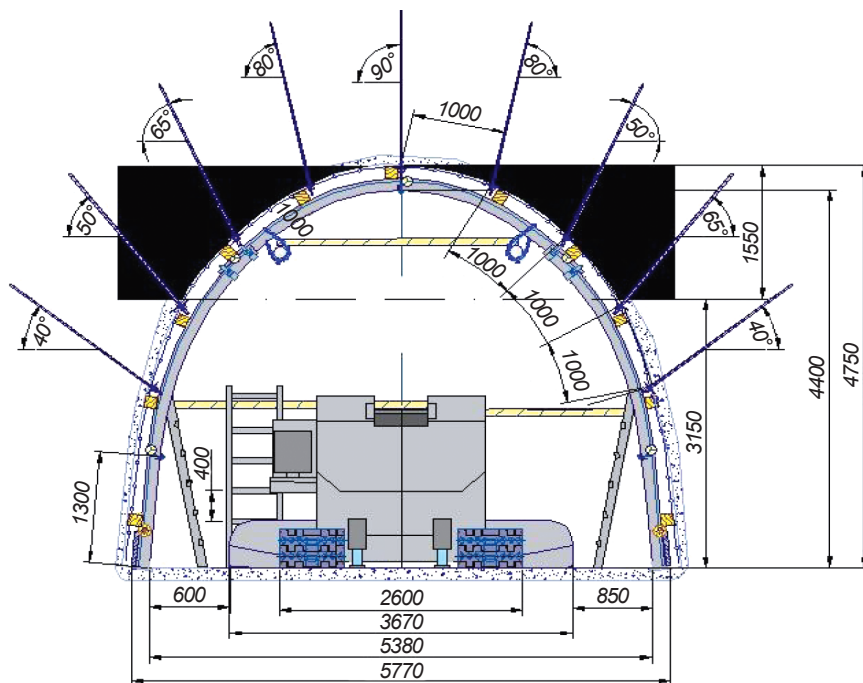


Рис 2. Паспорт рамно-анкерной крепи конвейерного уклона пласта m_5^1 после оптимизации.

ского моделирования позволят откорректировать и расширить область применения Инструкции [5] с учетом оптимизации не только капитальных, но и эксплуатационных затрат при обеспечении долгосрочной устойчивости выработок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солодянкин А. В. Обеспечение устойчивости сопряжений протяженных выработок шахт / А. В. Солодянкин, С. Н. Гапеев, В. В. Раскидкин // Вісник Кременчуцького нац. ун-ту ім. М. Остроградського. – 2011.– Вип. 5(70). – С. 100–105.
2. Шматковский Л. Д. Способ проведения горных выработок / Л. Д. Шматковский, А. Н. Коломиец, М. С. Зайцев // Геотехническая механика. – 2011. – Вып. 95. – С. 100–105.
3. Терещук Р. Н. Обоснование параметров анкерной крепи капитальных наклонных выработок в условиях шахт ГХК «Добропольеуголь»: дис. ... канд. техн. наук: 05.15.04 / Р. Н. Терещук. – Днепропетровск, 2002. – 162 с.
4. Система обеспечения надежного и безопасного функционирования горных выработок с анкерным креплением. Общие технические требования: СОУ 10.1.05411357.010:2008. – К.: Минуглепром Украины, 2008. – 83 с.
5. Інструкція з проектування комбінованого рамно-анкерного кріплення гірничих виробок: СОУ 10.1.05411357.012:2014.– К.: Міненерговугілля України, 2014. – 42 с.