

УДК 622.26:658.152

**В.И. Каменец** (канд. техн. наук, доц.)

**Л.В. Рогова** (инженер)

**Д.А. Кононенко** (студент)

Донецкий национальный технический университет, г. Покровск, Украина

## КОМПЛЕКС ГОРНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТАХ ШАХТ КРАСНОАРМЕЙСКОГО УГЛЕННОГО РАЙОНА ДОНБАССА

Приведены результаты анализа технологий горно-подготовительных работ в инвестиционных проектах шахт различной формы собственности Красноармейского угленосного района. Рассмотрены особенности применения технологических схем комбайнового проведения и комбинированного крепления выработок, предложены направления их совершенствования в кризисных условиях, в том числе для неперспективных шахт, с использованием отечественных разработок.

**Ключевые слова:** инвестиционный проект, кредитные средства, горно-подготовительные работы, технический уровень, технологическая схема, комбайновое проведение, эффективность инвестиций, комбинированное крепление, средства механизации.

Одной из задач в рамках реформирования угольной отрасли Министерство энергетики и угольной промышленности Украины ставит увеличение добычи на государственных шахтах, что позволит снизить себестоимость продукции. Об этом говорится в Программе реформирования работы государственных предприятий угольной отрасли Украины, обнародованной Министерством.

В министерстве отмечают, что шахты, которые находятся в его управлении, являются убыточными из-за отсутствия реформирования в последние 20 лет, устаревших фондов, сложных геологических условий добычи, ограничения экспортного потенциала в связи с высоким содержанием серы в угле, задержки в расчетах и уклонения от уплаты со стороны конечных получателей.

Минэнергоугля ставило задачу по созданию безубыточной, инвестиционно привлекательной государственной угольной компании, способной со второго полугодия 2016 осуществлять производственно-хозяйственную деятельность без привлечения государственной финансовой поддержки. При этом министерство не отказывается от возможности приватизации государственных шахт. Из 35 шахт, оставшихся в подчинении Минэнергоугля, около десятка работает в режиме поддержания жизнедеятельности.

Красноармейский угленосный район остается одним из самых перспективных в Украине поставщиков энергетического и коксующегося угля с промышленными запасами в сотни миллионов тонн. Здесь действуют, кроме государственных, частные и арендные угледобывающие предприятия. На многих из них, несмотря на общее кризисное состояние экономики, реализуются или готовятся к реализации инвестиционные проекты, потому что альтернативы для развития отрасли нет.

Рассмотрим, как в этих проектах решается вопрос развития одного из важнейших звеньев технологической схемы шахты - горнопроходческих работ.

Шахта им. Стаханова («Красноармейская - Капитальная») построена по проекту института «Донгипрошахт» и введена в эксплуатацию в 1974 г. с проектной мощностью 4 млн. тонн. Шахта работала до 1990 г. на уровне 80-87% своей проектной мощности. Самые высокие показатели были достигнуты в объеме 3780 тыс. тонн в 1988 г. В последующий период и в настоящее время плановые задания хронически не выполняются.

Инвестиционным проектом развития ОП «Шахта Стаханова» ГП «Красноармейскуголь» в 2015-2016 годах обосновывается необходимость капитальных инвестиций и эффективность их использования [1]. 100% стоимости проекта предполагалось профинансировать за счет привлеченных кредитных средств китайских финансовых учреждений, в том числе и под государственные гарантии, что составит 731 млн. грн (табл.1). Промышленные запасы составляли на 01.01.2015 г. 95 млн. тонн газовых энергетических углей.

Таблица 1. Структура необходимых капитальных вложений

Направление капитальных вложений	Общая стоимость необходимых капитальных вложений, тыс. грн.		
	2015	2016	Всего привлеченные средства
1. Проходческое оборудование	47947,98	33552,07	81500,05
2. Очистные работы		480701,66	480701,66
3. Проходческие работы и материалы для работ	49000,00	53499,20	102499,20
4. Транспортное оборудование	10666,00		10666,00
5. Стационарное оборудование	20000,00	35831,00	55831,00
<b>ВСЕГО</b>	<b>127613,98</b>	<b>603583,92</b>	<b>731197,90</b>

Таким образом, на проходческое оборудование, проходческие работы и материалы будут потрачены 25% привлеченных средств.

Декларируется, что реализация инвестиционного проекта позволит:

- увеличить количество задействованных рабочих мест, которое составит 3890, в том числе будет создано дополнительно 478 рабочих мест;
- увеличить добычу угля до 1,45 тыс. тонн в год и поднять производительность труда рабочих до 35,79 т/мес.;
- увеличить годовой объем проведения выработок с 4 до 10 км к 2020 г.;
- улучшить технику безопасности на предприятии - за счет приобретения нового оборудования и средств коллективной и индивидуальной защиты;
- использовать новые технологии на производстве - за счет приобретения современного оборудования нового технического уровня для подготовки и введения в работу новых лав;
- отказаться от государственной поддержки на себестоимость продукции шахтой в 2017 году.

Анализ действующих паспортов проведения выработок на шахте показывает, что уже сейчас во всех подготовительных забоях шахты применяется комбайновая технология, но с морально устаревшим проходческим и транспортным оборудованием (табл. 2), плановые темпы 90-200 м/мес, фактические вдвое ниже. Можно сделать вывод о пренебрежении современными системами крепления, в частности, сталеполимерными анкерами самостоятельно или в комбинации с рамными конструкциями. Анкерование не предусмотрено ни в одном паспорте, несмотря на глубину работ более 1000 м и слабые боковые породы, рис.1.

В соответствующем разделе инвестиционного проекта предусмотрены положительные сдвиги только в части перехода к телескопическим конвейерам и использованию монорельсовых дорог ДМКУ. Внедрение комбайнов нового технического уровня, анкерного крепления и оборудования для его механизированного возведения, как и рамного, не предусмотрено, хотя на шахте ежегодно выполняется значительный объем работ по ремонту, перекреплению и подрывке почвы с применением тяжелого ручного труда. Отметим, что реализация рассмотренного инвестиционного проекта пока не начата.

Рассмотрим инвестиции в горнопроходческие работы на предприятиях частной формы собственности, которые реализуются уже несколько лет.

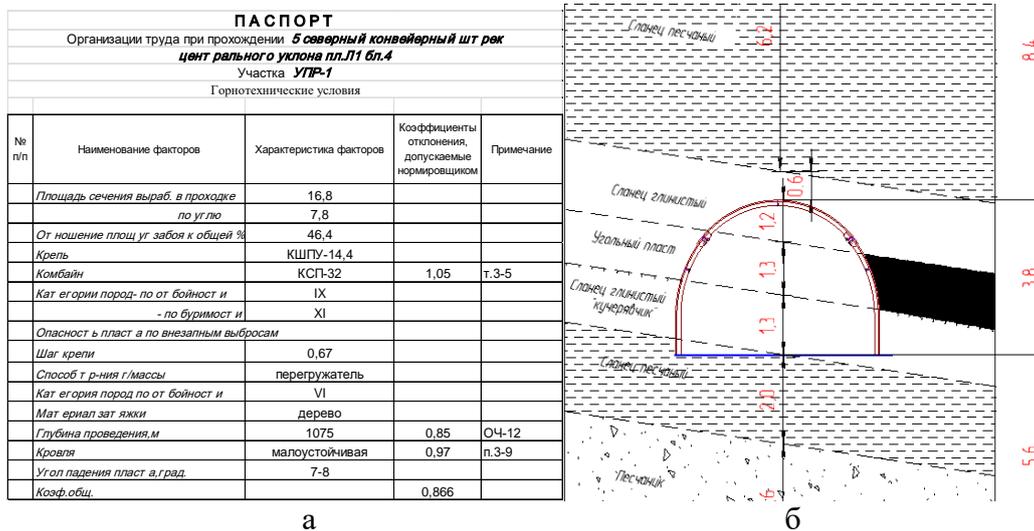
Поля шести шахт «ДТЭК Добропольеуголь» расположены в северо-западной части Красноармейского угленосного района. Треть запасов представлена дефицитным коксующимся углем. Уголь марок Д и Г поставляется на ТЭС. Промышленные запасы по состоянию на

01.01.2016 г. превышают 450 млн. тонн. ДТЭК инвестировал в эти шахты около 2 млрд. гривен в течение пяти лет.

**Таблица 2** Характеристика действующих подготовительных забоев

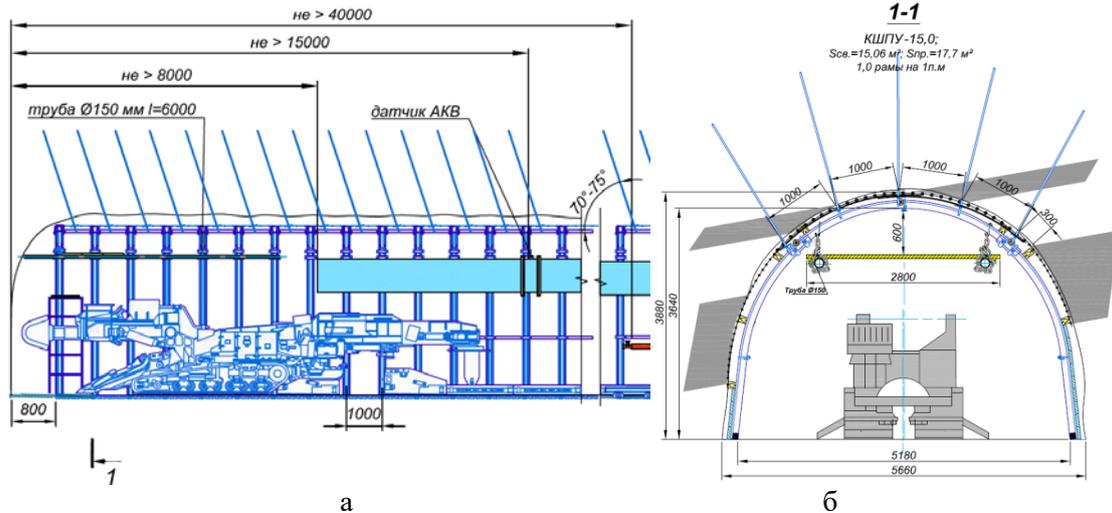
Показатели	Ед. изм.	Характеристика подготовительных забоев			
		5 сев. конв. штрек ЦУ	сев. конв. штрек 2 ст. ЦУ	Конв. ходок	2 южн. ход. укл. поля
Пласт		$\ell_1$	$\ell_1$	$\ell_1$	$\ell_1$
Геологическая мощность пласта	м	1,20	1,31	1,26	1,26
Средневзвешенная прочность пород					
кровли	МПа	30-40	30-40	30-40	30-40
почвы	МПа	30	30	30	30
Средневзвешенная абразивность пород					
кровли	мг	5-10	5-10	5-10	5-10
почвы	мг	5-10	5-10	5-10	5-10
Сечение выработки в свету	м <sup>2</sup>	14,4	14,4	14,4	16,2
Коэффициент присечки боковых пород	%	0,7	0,62	0,65	0,7
Тип крепления выработки		КШПУ14,4	КШПУ14,4	КШПУ14,4	КМПЭЗА16
Тип проходческого оборудования		КСП-32	КСП-32	КСП-32	КСП-32
Тип транспортного оборудования		1Л80	1Л80	1Л80	1Л80
Плановые темпы проведения	м/мес	200	150	90	120

Выработки проводятся исключительно по комбайновой технологии. Однако доля комбайнов нового технического уровня растет довольно медленно, большинство комбайнов - это также устаревшие КСП-32. Темпы проходческих работ далеки от требований нормативных документов [2,3], а именно 130-180 м/мес, хотя нормативы в значительной степени оторваны от реальной производственной ситуации. Примерно в половине подготовительных забоев используется комбинированная анкерно - рамная крепь и средства её механизированного возведения, но не агрегированные с комбайном, рис. 2.



**Рис.1.** Условия проведения штрека (а) и структура боковых пород (б)

План по добыче угля на 2016 год для шахт «ДТЭК Добропольеуголь» снижен до 3,1 млн. тонн. Причина пересмотра планов - избыток добычи газового угля в Украине в результате снижения выработки электроэнергии украинскими ТЭС на 28% [6]. Значит, важным фактором сохранения предприятий будет повышение эффективности инвестиций, в частности, в горно-проходческие работы с целью своевременного воспроизводства фронта очистных работ.



**Рис.2.** Технологическая схема проведения (а), сечение и параметры комбинированного крепления (б) штрека

Завершающим этапом существования угледобывающих предприятий является их закрытие и ликвидация [5]. Однако не всегда это делается после всестороннего обоснования. Например, решение о закрытии шахты «Родинская» ГП «Красноармейскуголь» и деквалификации, то есть снятия с баланса числящихся по тонким пластам  $l_8^1$ ,  $l_7^1$  и  $k_5^B$  запасов угля, Минэнергоугля приняло еще в 2015 году. Уже несколько лет на предприятии не ведутся проходческие работы, сейчас шахта добывает от 50 до 70 тонн угля в сутки и готовится к очередному этапу в процедуре ликвидации.

Для экономической оценки в ТЭО были представлены три варианта работы шахты «Родинская»:

- вариант I – доработка промышленных запасов с последующей ликвидацией шахты;
- вариант II – физическая ликвидация шахты с передачей воды на шахту "Краснолиманская";
- вариант III – ликвидация шахты с сохранением водоотливного комплекса.

Вариантом I дальнейшего развития шахты с доработкой промышленных запасов предусматривалось сохранение существующей технологии ведения очистных работ с сохранением утвержденной производственной мощности шахты 250 тыс. т. угля в год с привлечением инвестиций и уменьшением убыточности. Был принят вариант II. Однако оценить можно было и эффективность нетрадиционных технологий угледобычи, например, бурошнековой, соответствующей условиям указанных пластов, а также применения проходческих комбайнов легкого типа и облегченных конструкций крепей [4] при ведении горных работ на относительно малых глубинах. Не учтено расположение шахты в районе с развитой инфраструктурой, профессиональным кадровым потенциалом. Создание новых мощностей потребует больших издержек.

Анализ этих данных позволяет предложить направления совершенствования технологий горнопроходческих работ в инвестиционных проектах шахт района:

- применение проходческих комбайнов нового технического уровня (отечественных семейств П110 (НКМЗ), КСП (ЯМЗ), а в случае китайских инвестиций – семейств EBZ, EBH групп Sany, IMM и др.) с расширенными возможностями;
- использование профилей СВП из низколегированных сталей и новой винтовой арматуры класса прочности 600 МПа для снижения металлоемкости облегченных систем крепления;
- геомеханическое обоснование форм сечения выработок, в том числе с плоским обнажением, рационального типа подрывки боковых пород, схем анкерования, конструкций крепления для перспективы применения комбинированной системы разработки с повторным использованием выработок;
- применение для механизации расширения выработок и подрывки почвы при ремонте подрывочно - погрузочных машин с резовыми и ковшовыми исполнительными органами;

- взвешенный подход к возможности применения нетрадиционных технологий угледобычи, легкого многофункционального проходческого оборудования и облегченных систем крепления при доработке запасов неперспективных шахт, таких как «Родинская», «Центральная» и им. Димитрова.

#### *Библиографический список*

1. Инвестиционный проект программы производственно-хозяйственной деятельности ОП «Шахта Стаханова» ГП «Красноармейскуголь» в 2015-2016 годах.
2. СОУ 10.1.00185790.002:2005 Правила технической эксплуатации угольных шахт.
3. СОУ-П 10.1.00185790.014:2009 Технологічні схеми відпрацювання газоносних пластів з великими навантаженнями на очисні вибої.
4. Тенденции развития конструкций и эксплуатации современного горнопроходческого оборудования / В.Г. Черных, Г.Ш. Хазанович, Э.Ю. Воронова и др. // Горная техника, 2012. № 2(10). С.8-11.
5. "ТЭО нецелесообразности дальнейшей работы ОП "Шахта "Родинская" ГП "Красноармейскуголь", Днепродзержинск. 2012.
6. <http://www.dtek.com/ru/our-operations/coal-production-and-preparation>

*Надійшла до редакції 01.11.2016*

**В.І. Каменець, Л.В. Ротова, Д.А. Кононенко**

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна

#### **КОМПЛЕКС ГІРНИЧО-ПІДГОТОВЧИХ РОБІТ В ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТАХ ШАХТ КРАСНОАРМІЙСЬКОГО ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ**

Наведено результати аналізу технологій гірничо-підготовчих робіт в інвестиційних проектах шахт різної форми власності Красноармійського вугленосного району. Розглянуто особливості застосування технологічних схем комбайнового проведення і комбінованого кріплення виробок, запропоновано напрями їх вдосконалення в кризових умовах, в тому числі для неперспективних шахт, з використанням вітчизняних розробок.

**Ключові слова:** інвестиційний проект, кредитні кошти, гірничо-підготовчі роботи, технічний рівень, технологічна схема, комбайнове проведення, ефективність інвестицій, комбіноване кріплення, засоби механізації.

**V.Kamenets, L. Rotova, D. Kononenko**

Donetsk National Technical University, Pokrovsk, Ukraine

#### **COMPLEX OF MINING-PREPARATORY WORKS FOR MINES INVESTMENT PROJECTS IN KRASNOARMEYSK CARBONIFEROUS AREA OF DONBASS**

Results of the analysis of mining-preparatory works technologies in investment projects in mines of different ownership in Krasnoarmeysk carboniferous area are provided. The features of the application of technological schemes of the head road tunneling and the workings combined lining, directions of their improvement in the conditions of crisis, including the unpromising mines, with domestic developments are considered.

**Keywords:** investment project, credit resources, mining-preparatory works, technical level, technology scheme, head road tunneling, investment efficiency, combined lining, mechanization means.