

## ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РАМНО-АНКЕРНОЙ КРЕПИ НА ШАХТАХ ДТЭК ЭНЕРГО

*М.В. Барабаш, С.А. Воронин, С.В. Мкртчян, Частное акционерное общество «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ», Украина  
А.В. Смирнов, В.И. Пилюгин, ООО «ДТЭК Энерго», Украина*

Выполнена экономическая оценка эффективности внедрения рамно-анкерной крепи на шахтах ООО «ДТЭК Энерго». Расчеты сделаны отдельно для участковых и магистральных выработок. Показано, что внедрение РА-крепи позволяет получить экономию средств не менее 424,8 млн.грн.

Анализ затрат на крепление и ремонт участковых выработок позволяет сделать следующие предварительные выводы:

1. Средняя стоимость 1 п. м участковой выработки по шахтам ООО «ДТЭК Энерго», закрепленной с применением рамно-анкерной крепи РА-крепи на 270 грн. дороже, чем закрепленной арочной крепью;

2. Суммарные дополнительные затраты на «анкерную составляющую» (99 443 п. м) крепления при проведении участковых выработок по ШУ ДТЭК составят 26,85 млн. грн.;

3. Примерно 81 % от общего объема повторно используемых выработок закреплены с применением комбинированной РА-крепи.

4. В ближайшей перспективе повторное использование участковых выработок будет возможно только при условии применения в них РА-крепления.

Экономический эффект от применения РА-крепи участковых выработок проведения 2016 года будет складываться из следующих основных составляющих:

1. Снижение объемов проведения в 2016 году, обусловленное повторным использованием;

2. Экономия от перехода на бесцеликовую выемку в условиях отработки антрацитовых пластов.

Для расчета первой составляющей были определены запланированные объемы повторного использования на шахтах ООО «ДТЭК Энерго», а также соответствующие средние затраты на проведение 1 п. м участковых выработок. Очевидно, что прямая экономия от повторного использования участковых выработок равна затратам, которые необходимы для проведения вторых участковых выработок без РА-крепления. Из этих затрат необходимо вычесть дополнительные расходы на возведение охранных сооружений, возводимых позади первой лавы. Таким образом:

$$\mathcal{E}_{ni} = (C_{n.m.} - C_{o.c.}) \cdot L_{2B}, \text{ грн.}$$

где  $C_{n.m.}$  – цена 1 п. м проведения, грн.;

$C_{o.c.}$  – затраты на возведение охранных сооружений позади первой лавы, грн.;

$L_{2B}$  – экономия проведения за счет повторного использования, м.

Результаты расчетов экономического эффекта на 2016 г. г. приведены в табл. 1.

При расчете второй составляющей – экономического эффекта от перехода на бесцеликовую выемку, были проанализированы данные по проведению ОПД-выработок антрацитовых шахт Ровеньковского района.

Шахты ООО «Ровенькиантрацит» и «Свердловантрацит» в плане развития горных работ отстали от предприятий Западного Донбасса и ш-ты «Комсомолец Донбасса». Это, в первую очередь, обусловлено применением устаревших сплошных систем разработки. Для перехода на обратный ход и нормальное повторное использование участковых выработок необходимы изменения подходов к планированию горных работ, наличие эффективных проходческих

комбайнов для разрушения крепких вмещающих пород (взамен БВР) и квалифицированный персонал для работы на ней.

Таблица 1

Результаты расчета экономического эффекта от повторного использования участковых выработок на шахтах ООО «ДТЭК Энерго»

№	Шахта	Забой	ПИ-выработка	Экономия проведения, п. м	Стоимость проведения 1 п. м, тыс. грн.	Экономия, млн. грн.
<b>ШУ «Червонопартизанское»</b>						
1	«Красный Партизан»	42-вост. лава пл. k2	конв. штрек	675	15,73	10,62
2	Им. Я.М. Свердлова	83-зап. пл. k5прим	вент. уклон	530		8,34
<b>ШУ «Ясеновское»</b>						
3	Им. В.В. Вахрушева	12-я, пл. h10	12 конв. ходок	1 005	21,27	21,38
4	Им. М.В. Фрунзе	12-я пан., пл. h8	Борт. уклон	755		16,06
<b>«ШКД»</b>						
5	«ШКД»	3 зап., бл. №2, L4	конв. штрек	1 690	10,55	17,83
		11 зап., бл. №4, L4	конв. выр-ка	1 385		14,61
<b>«Павлоградуголь»</b>						
6	9 шахт	19 лав	19 выработок	28 483	10,097	287,6
<b>ВСЕГО ББУ ДТЭК (2015 г.):</b>						<b>376,44</b>
<b>ББУ ДТЭК 2016 год</b>						
7	23 шахты			27 970*	15,29	427,7
<b>ВСЕГО ББУ ДТЭК (2016 г.):</b>						<b>427,7</b>

27 970\* - экономия проведения дана без шахты «Комсомолец Донбасса».

Попытки внедрения РА-крепления при проведении выработок привели к «локальному» техническому эффекту, который позволил упростить системы разработки и перейти на бесцеликовую выемку в лавах.

Учитывались следующие основные элементы экономии: снижение затрат на проведение участковых просек и эффект от дополнительной добычи угля в участковых целиках. Эффект снижался за счет дополнительных затрат на анкерную составляющую крепления штреков. Все необходимые исходные данные и результаты расчетов приведены в табл. 2.

Прямая экономия от РА-крепления в участковых выработках по 2016 году составит:

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_{ни} + \mathcal{E}_{ц} = 376,44 + 75,24 = 451,68 \text{ млн.грн.}$$

За вычетом дополнительных затрат на крепление:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_{np} - \mathcal{Z}_{ак} = 451,68 - 26,85 \text{ млн.грн.}$$

Дополнительная косвенная экономия от внедрения РА-крепи в участковых выработках по 2016 году состояла в снижении затрат на их ремонты (перекрепления и подрывки), уменьшении объемов выдаваемой на поверхность горной массы, улучшении проветривания, а также экономии на логистике, связанной со снижением объемов материалов для крепления и транспортированием породы от ремонтов. Корректно эти затраты в настоящее время подсчитать невозможно. Фактический учет на шахтах не ведется.

Важными факторами, способствующими увеличению доли повторного использования участковых выработок, является снижение инвестиций на проходческое оборудование для дополнительных забоев и необходимость большего количества проходческих бригад.

Таблица 2

Исходные данные и результаты расчетов экономического эффекта  
от перехода на бесцеликовую выемку

№	ШУ	Шахта, лава, пласт	Срок отрки лавы	Подвигание лавы, м			Элементы экономии, млн. грн.			Экономия за период, млн. грн.		
				2014 г.	2015 г.	весь срок	Снижение объемов*	Выемка целиков	Рост стоимости 1 п. м	2014 г.	2015 г.	Срок отрки лавы
1	«Ровеньковское»	«Дзержинского», h7, 12-я лава	2014-2015	815	355	1170	2,703	4,749	0,062	5,15	2,24	7,39
2	«Свердловское»	«Харьковская», 1-я юж. лава	2014-2016	198	1085	2750	7,614	0	1,991	0,40	2,22	5,62
3		«Центросоюз», 4-я вост. лава	2013-2014	120	0	470	4,305	22,427	1,692	6,39	0,00	25,04
4	«Ясеновское»	«Вахрушева», h10, лава №9	2014-2016	154	625	2500	7,682	82,849	10,221	4,95	20,08	80,31
5		«Вахрушева», h10, 12-я пан. лава	2014-2015	424	595	1860	5,665	71,094	7,954	15,68	22,01	68,81
6		«Фрунзе», h8, 12-я пан. лава	2014-2015	540	745	1280	3,892	51,25	5,851	20,79	28,69	49,29
<b>ИТОГО ББУ ДТЭК ("РА"+"СА"):</b>				<b>2251</b>	<b>3405</b>	<b>10030</b>	<b>31,861</b>	<b>232,369</b>	<b>27,77</b>	<b>53,37</b>	<b>75,24</b>	<b>236,46</b>

Таким образом, внедрение новой системы проектирования РА-крепя в участковых выработках на шахтах ООО «ДТЭК Энерго», основанной на применении «Стандарта...» обеспечит в 2016 году прямую экономию не менее 424,8 млн. грн. В 2017 году и в среднесрочной перспективе экономический эффект будет возрастать.

Магистральные выработки (инвестиции). Как уже ранее отмечалось, в настоящее время стоимость 1-й арки из СВП 27 сечением 15,2 м<sup>2</sup> примерно эквивалентна стоимости 25 стандартных комплектов анкеров в сборе с ампулами ( $L = 2,4 \text{ м}$ ,  $d = 22 \text{ мм}$ ), а трудоемкость ее возведения соответствует трудоемкости установки 30 анкеров. Эти соотношения позволяют «держаться» стоимость 1 п. м проведения с РА-крепью по отношению к обычному арочному за счет увеличения шага крепя.

После ввода в действие «Стандарта...» у технических служб ШУ и ДТР ДТЭК появилась реальная возможность осуществлять проектирование РА-крепления с оптимизацией его стоимости. Данные по состоянию на 2016 год по группам крепления приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сводная таблица параметров проведения и крепления КГВ по группам ШУ

Группы	Проходка, м		S, м2	шаг крепя, м		Стоимость крепления, тыс. грн.		Стоимость 1 п.м, тыс. грн.	
	РК	РА		РК	РА	РК	РА	РК	РА
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>15178</b>	<b>14,6</b>	<b>0,00</b>	<b>0,86</b>	<b>0,00</b>	<b>5,47</b>	<b>0,00</b>	<b>17,93</b>
<b>2</b>	<b>11285</b>	<b>8195</b>	<b>15,4</b>	<b>0,67</b>	<b>0,70</b>	<b>6,58</b>	<b>6,81</b>	<b>22,99</b>	<b>22,15</b>
<b>3</b>	<b>8535</b>	<b>0</b>	<b>16,3</b>	<b>0,57</b>	<b>0,00</b>	<b>7,68</b>	<b>0,00</b>	<b>22,54</b>	<b>0,00</b>
<b>ББУ ДТЭК</b>	<b>19820</b>	<b>23373</b>	<b>15,3</b>	<b>0,63</b>	<b>0,80</b>	<b>7,06</b>	<b>5,94</b>	<b>22,79</b>	<b>19,41</b>

Таким образом:

- в БП 2016 г. заложено увеличение шага крепя КГВ с 0,63 для рамного крепя до 0,8 м для РА-крепя;

- за счет этого полная стоимость 1 п. м проведения снижена в среднем на 3,38 тыс. грн., а годовая экономия в 2016 г. по этому фактору составляет 79,0 млн. грн.