

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ТЕМПОВ ПРОХОДКИ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТВОЛА

К.т.н., доц. Ю.А. Пшеничный, студ. В.В. Тверёзая, ДонНТУ, г.Донецк

Проходка вертикальных стволов на территории стран СНГ традиционно с 70-х годов XX столетия выполняется по совмещённой технологической схеме с возведением монолитной бетонной (железобетонной) крепи в забое ствола при помощи опалубки, установленной на взорванную породу.

Широкое распространение такой технологии обусловлено простотой её осуществления, хорошей степенью безопасности и достижением высоких темпов проходки (средние – 70м/месяц при нормативе 55, максимально достигнутые – 203,8).

В обеспечении таких результатов большую роль играют грамотная организация и постоянный контроль выполнения всех проходческих операций на участке, своевременная корректировка технических решений, профилактические ремонты и предупреждение отказов оборудования, мотивационная работа с персоналом.

Глубокий анализ их влияния на темпы работ ещё в 1970-х годах выполнил широко известный руководитель и признанный авторитет шахтостроительной отрасли страны проф., д.т.н. Тюркян Раффи Арменакович.

Разработав алгоритм расчёта технической скорости проходки вертикального ствола и обосновав необходимость постоянного контроля выполнения всех процессов проходческого цикла, проф. Тюркян Р.А. ещё в 1975г. предложил табличную форму, ежедневно заполняя которую, начальник проходческого участка имеет возможность выявить «узкие» места в проходке ствола и существенным образом улучшить показатели.

Данную форму с позиций сегодняшнего дня модернизировали и успешно применили в 2013...2017 гг. инженерно-технические работники ООО «Шахтостроительная компания «Донецкшахтопроходка» при сооружении двух стволов ПАО «Шахтоуправление «Покровское» (воздухоподающего №3 и вентиляционного №3).

В основу анализа проходки ствола было положено выполнение графика организации работ проходческого цикла (табл.1.), рассчитанного и построенного по рекомендациям Тюркяна Р.А. [1].

Начало (общие положения и буровзрывные работы)

№ п/п	Начало и окончание цикла		Пересекаемые породы	Общие положения						Продолжительность БВР				
	Дата	Часы		Кол-во штуров, шт.	Глубина штуров, м	Высота бетонирования, м	Отход от опалубки при бурении, м	подвигание забоя, м		Всего (9+10+11)	В том числе			
								за цикл	с начала месяца		Бурение (от спуска бурового оборудования до спуска ВМ)	Зарядание и взрывание (от спуска ВМ до взрывания)	Вспомогательные операции (от взрыва до выдачи 1-й бады с породой)	кол-во проходчиков
1	2	3	4	5	6		7	7а	8	9	10	11		
Проектные данные для скоростного режима проходки ствола			Песчаники	98+18	4,2	4,1		4,0		9-00	5-00	8	3-00	1-00
			Сланцы	84+16	4,2	4,1	2,2	4,0		7-00	3-00			
2	03.12	05-30	известняк алевролит песчаник	84+16	4,2	4,1	2,0	3,9	8,0	6-50	3-00	8	2-50	1-00
3	04.12	22-20	алевролит песчаник аргиллит	84+16	4,2	4,1	2,0	4,1	12,1	6-15	2-50	8	2-20	1-05
23	30.12	14-30	алевролит	84+16	4,2	4,1	4,8	4,1	95,8	6-50	3-00	9	2-50	1-00

Продолжение (уборка породы, постоянное крепление, наращивание труб)

Продолжительность уборки породы (от выдачи 1-й бады до спуска БУКС (за вычетом времени на постоянное крепление и наращивание труб), час.						Продолжительность постоянного крепления (несовмещенного с уборкой породы, час)						Продолжительность наращивания труб, час	
Всего		В том числе				Всего (19+20) (несовмещенное с уборкой)	В том числе			Отметка в м и номер захода	Количество уложенного бетона, м ³	От момента выезда из забоя до времени спуска смены в забой	
(13+15+17) Общее время	Количество бадей, выданных с породой	I фаза		II фаза			Вспомогательные	Бетонирование					
		От выдачи 1 бады до спуска лопат на разборку и зачистку	Количество бадей	От спуска лопат на зачистку до начала спуска бурового оборудования	Количество бадей			От спуска створчатой опалубки до начала подачи бетона	Несовмещенное с уборкой				Полное время бетонирования
12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	23			
17-00	2VБад= 9 м ³	12-00	98	5-00	8	12	3-00	1-30	1-30	3-00	408м №110 04.12	70	11-30 (1-55 на цикл): бет-4,сж-2,вент-4, в/п-2, цем-2, кронштейны-4
13-00	110	10-00		3-00									
16-50	118	12-55	104	3-55	8	14	3-20	1-40	1-40	3-00	410м №111 05.12	63	-
16-55	118	14-25	106	2-30	8	12	3-10	1-20	1-50	2-10	492м №130 30.12	64	-
15-30	120	12-30	108	3-00	9	12	2-30	1-00	1-30	2-30			-

Окончание (простои, продолжительность цикла, примечания)

Продолжительность простоев и регламентных работ, час			Продолжительность цикла, час					Количество проходчиков на работе в сугли, чел	Примечания
за цикл	с начала месяца	При каких операциях простои и какое описание их	Общая (с простоями)	Рабочая (без простоев)	В том числе				
					Проходка	Крепление	Наращивание труб		
24	24а	25	26	27	28	29	30	31	
1-00			32-00 (30-00 без труб	31-00 (29-00 без труб	28-00 20-00	3-00	2-00	36	Темпы 90 м/мес
			26-00 (24-00 без труб	25-00 (23-00 без труб					Темпы 100 м/мес
2-20	11-05	0-40 - замена грейфера КС-2у/40 1-40 - нет динамического торможения МПБК-20	40-50	38-30	23-40	3-20	11-30	33	Низ труб - 372м
1-00	12-05	1-00 - увеличение времени бурения из-за нехватки сжатого воздуха	27-20	26-20	23-10	3-10	-	36	
-	49-05	-	24-50	24-50	22-20	2-30	-	37	Лучший цикл

Как видно из представленных материалов, в верхние 2 строчки таблицы были занесены проектные объёмы и продолжительность отдельных операций цикла по породам разной крепости согласно оптимальному графику организации работ (табл.1). Эти цифры служили ориентирами при анализе фактических данных.

Временем начала и окончания цикла считалось время взрыва шпуровых зарядов.

Заполнив все графы учётной таблицы фактическими данными работ цикла, руководство участка производило анализ и корректировку технических и организационных решений по следующим направлениям:

1. Определение зависимости величины подвигания забоя за один цикл БВР («заходки») от пересекаемых пород, глубины и количества шпуров, количества ВВ позволяло своевременно переходить к другому паспорту БВР или вносить изменения в применяемый паспорт.

2. Отклонения времени бурения и заряжания шпуров от расчётных величин в бóльшую сторону в привязке к конкретным звеньям проходчиков и машинистов бурильной установки БУКС, а также анализ их работы позволяли выдавать рабочим рекомендации по правильной организации работ.

3. Аналогично п.2 производился анализ производительности уборки породы в I-й фазе погрузки с выдачей рекомендаций машинистам породопогрузочного комплекса КС-2у/40 и машинистам подъёмных установок, отстающим от графика.

4. Превышение расчётного количества бадей породы, выданных в одном проходческом цикле, увеличивало время уборки породы и побуждало к выявлению причин: а) обрушение дополнительного объёма пород со слабо устойчивых породных стен; б) «налипание» пород к днищу бады, - и их устранению: уменьшение диаметра окружности контурных шпуров в случае (а) и более частая очистка днища бады – в случае (б).

5. Увеличение объёма и времени II-й фазы погрузки породы («разборки» забоя под бурение) относительно расчётных величин заставляло вносить корректировки в паспорт БВР по количеству и глубине шпуров, по переходу от прямого инициирования шпуровых зарядов к обратному.

6. Превышение расчётного времени вспомогательных операций в период возведения постоянной крепи (планировка породы в забое; срыв, спуск, центровка и подсыпка опалубки; фиксация телескопических бетонопроводов) конкретным звеном проходчиков вызвало необходимость дополнительного анализа с выдачей им соответствующих рекомендаций.

7. Анализ причин простоев с разделением последних на объективные геологические, субъективные организационные и отказы оборудования позволял предусмотреть первые, сократить вторые и ликвидировать третьи.

Вывод:

Применение вышеописанной методики учёта выполнения операций проходческих циклов при строительстве двух стволов ПАО «Шахтоуправление «Покровское» позволило эффективно и безопасно организовать проходку с достижением среднемесячных темпов 75 м/месяц, организовать две скоростные проходки (100 и 102 м/месяц), досрочно выйти на сбойку с горизонтальными выработками и решить проблему вентиляции блока №10 шахты.

Библиографический список:

1. Миндели, Э. О. Сооружение и углубка вертикальных стволов шахт / Э. О. Миндели, Р. А. Тюркян. - Москва : Недра, 1982. – 312 с.

Аннотация: описаны организационно-технические мероприятия по увеличению темпов проходки вертикального ствола на основе подробного учёта и анализа выполнения всех процессов проходческого цикла.

Ключевые слова: бадья, бурение, уборка породы, цикл, график организации работ, простои, анализ, рекомендации, темпы.