УДК 331.103.22, 331.103.3

Л.М. Осипова, Е.С. Ананьева

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕГАЗАЦИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЕВ

Применение на шахтах современного высокопроизводительного оборудования в очистных и подготовительных забоях, передовых видов подземного транспорта привело к развитию наиболее прогрессивного в современных экономических условиях подземного способа добычи угля по типу шахта − один очистной забой. Концентрация горных работ за счет увеличения нагрузки на очистной забой сопровождалась сокращением удельного (на 1000 т добычи) проведения вскрывающих и подготавливающих горных выработок, протяженности поддерживаемых горных выработок, снижением трудоемкости работ на транспорте, на поверхностном комплексе шахты. Это способствовало росту производительности труда при подземном способе добычи и улучшению финансовых результатов деятельности шахт.

Однако, как показал анализ, на шахтах с одним очистным забоем, имеют место колебания добычи, производительности труда и других экономических показателей работы шахт в динамике: рост названных показателей в отдельные годы чередуется с их падением. Ежегодно до 40% и более шахт Кузбасса ухудшают свои показатели относительно предшествующего года (табл. 1).

Из данных табл. 1 следует, что в среднем ежегодно каждая вторая шахта снижает объем добычи угля относительно предшествующего года. Одной из причин является отставание подготовительных работ от скорости подвигания очистного фронта.

Отработка запасов одним очистным забоем усиливает влияние на эффективность работы шахты организации производственных процессов. Большинство современных шахт при проведении горных выработок используют высокопроизводительные проходческие комбайны и проходческие комплексы, такие как ГПКС, КСП-32, П-110, КП-21, Джой, Сандвик и др. Вместе с тем, отставание темпов подготовки очистного фронта от темпов его отработки является основной причиной несвоевременного ввода в эксплуатацию очистных забоев, а, следовательно, и потерь добычи угля.

Резервы роста темпов проведения горных выработок устанавливаются при изучении затрат рабочего времени на основании обработки результатов наблюдений за рабочим процессом. Исследование этих затрат позволяет определить, все ли затраты рабочего времени необходимы и рациональны при существующей организации труда, каковы потери рабочего времени и какова степень загруженности рабочего по основной работе.

Анализ использования фонда рабочего времени проходческих бригад позволил выявить основные причины низких темпов проведения горных выработок: внутрисменные потери рабочего времени и значительные отвлечения проходчиков на выполнение посторонних работ. Это необеспеченность забоя инструментом, необходимыми материалами для крепления выработки, выполнение в смену по проведению выработки работ по наращиванию забойного конвейера, доставке материалов крепления выработки и других работ, которые в соответствии с принятой организацией производственного процесса должны выполняться в ремонтно-подготовительную смену. Помимо выше названных причин простои оборудования при проведении горных выработок вызваны наличием проблем газового фактора и пылеподавления в подготовительном забое.

Фактический баланс рабочего дня по процессу

Таблица 1. Анализ динамики добычи угля

Наименование предприятия	Добыча, тыс. т			Темпы роста, %	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г. к 2010 г.	2012 г. к 2011 г.
1	2	3	4	5	6
1. ш. Талдинская - Западная − 1	2930,4	3778,5	4238,6	128,9	112,2
2. ш. Талдинская - Западная – 2	1475,1	3232,6	1804,2	219,1	55,8
3. ш. № 7	1603,3	2300,6	3280,7	143,5	142,6
4. ш. Большевик	1302,9	421,5	1223,4	32,4	290,2
5. ш. Котинская	3700,9	4225,9	2190,2	114,2	51,8
6. Костромовская	2014,3	1979,7	1761,2	98,3	89,0
7. ш. им. Рубана	2425,6	1677,9	3538,4	69,2	210,9
8. ш. Антоновская	775,9	725,6	524,7	93,5	72,3
9. ш. Чертинская – Южная	329.3	508,3	505,4	154,4	99,4
10. ш. Листвяжная	3228,6	3652,6	3413,7	113,1	93,5
Всего	19786,3	22503,2	22480,5	113,7	99,9

«Проведение конвейерного штрека» представлен в табл. 2. Продолжительность выполнения отдельных рабочих процессов в подготовительном забое в течение смены рассчитана как среднее время на основе данных фотографий рабочего времени.

Среднее время работы комбайна по проведению выработки из данных ряда наблюдений составило 69,4 мин. в смену или 19,3 % от продолжительности смены. Средняя продолжительность выполнения «проведения выработки комбайном» на цикл по данным наблюдений 16,5 мин.

Доля времени на крепление выработки по данным наблюдений составила 47,4 % от продолжительности рабочей смены. Среднее время на выполнение работ по креплению выработки в смену – 170,6 мин., на цикл − 40,6 мин.

Простои и другие потери рабочего времени составили в среднем в смену 103,2 мин., из них устранимые − 70 мин.

Как следует из структуры фактического баланса рабочего дня, на простои, связанные с остановкой оборудования вследствие превышения нормативного содержания газа метана в воздухе выработки (из-за превышения ПДК автоматически пропадает напряжение) приходится порядка 75 % потерь рабочего времени. Таким образом, при решении газового фактора простои подготовительного забоя снизятся на 52 мин.

В настоящее время дегазация угольных пластов при подземном способе добычи осуществляется согласно паспорту на проведение горной выработки, на основании Паспорта бурения подземных дегазационных скважин, разработанного ОАО «НЦ ВостНИИ». Данным проектом дегазация угольных пластов при проведении подготовительных выработок осуществляется с помощью барьерных или ограждающих скважин, исходя из расчета ожидаемой газообильности, параметров проветривания и параметров дегазации шахты.

Текущая дегазация угольного пласта ведется одновременно с проведением подготовительной выработки, путем бурения барьерных скважин из ниш, проходимых по мере подвигания забоя, через каждые 40 метров выработки (через 80 метров по верхнему и нижнему бортам выработки). Средняя длина скважины составляет порядка 130 метров. Диаметр скважин зависит от буровой установки и метанодобываемости скважин, обеспечивающих содержание метана в горных выработках в пределах норм безопасности. Отвод метановоздушной смеси из скважин предусмотрен по участковому газопроводу, далее по магистральному газопроводу, подключенному на поверхности к вакуум-насосу.

Недостаток данной дегазационной системы состоит в том, что она охватывает подготовительные забои и очистные, то есть является общей для всей шахты. Отсюда, пропускная способность газопровода снижается и возникают застои метана в забое, что и приводит к срабатыванию датчиков и остановке оборудования.

Решение возникшей проблемы возможно за счет проведения обособленной сети газопроводов и использования модульной дегазационной установки на обслуживании подготовительных забоев. Реализация данного мероприятия направлена на увеличение производительности труда рабочих, снижение трудоемкости проведения горных выработок, т.е. на рост эффективности горнопроходческих работ за счет снижения потерь рабочего времени.

Применение обособленной дегазации позволит снизить простои подготовительного забоя и соответственно увеличить оперативное время (время работы комбайна по проведению и креплению горной выработки) на 52 мин. в смену. Время работы комбайна по проведению выработки в смену возрастет с 69,4 мин. до 84,4 мин., или на 21,6 %, а темпы проведения выработки соответственно с 5,3 метра до 6,4 метра в сутки. В результате затраты времени на проведение горных выработок снизятся по предприятию с 293 дня до 243 дней или на 50 дней.

При действующей на шахте организации горнопроходческих работ скорость проведения горных выработок в размере 6,4 м в сутки будет попрежнему отставать от среднесуточного подвигания очистного забоя, которое составляет 7,6 м.

Обособление дегазации подготовительных забоев при сохранении коэффициента использования годового фонда рабочего времени на подготовительных работах на уровне 0,83 и на очистных работах – на уровне 0,88 позволит увеличить время работы очистного забоя на 35 дней (табл. 3). За счет увеличения дней работы очистного забоя по добыче в течение года очистная добыча возрастет

Таблица 2. Анализ фактического баланса рабочего дня по процессу «Проведение конвейерного штрека»

Процесс, операция	Фактический баланс рабочего дня	
	мин.	%
1. Подготовительно-заключительные операции	11	3,0
2. Проведение выработки комбайном	69,4	19,3
3. Крепление выработки анкерами с затяжкой кровли металлической решеткой	170,6	47,4
4. Время на отдых	5,8	1,6
5. Простои и другие потери времени	103,2	28,7
5.1. из них по газовому фактору	77,8	21,6
6. Общая продолжительность рабочего дня	360	100,0

Таблица 3. Показатели работы подготовительных и очистных забоев

Наименование показателя	Значение показателя		
	до внедрения мероприятия	после внедрения мероприятия	Отклонение, ±
1. Проведено выработок, м	10878	10878	0
2. Среднедействующее количество подготовительных забоев, шт.	7	6	0
3. Темпы проведения выработок, м/сутки	5,3	6,4	1,1
4. Количество дней работы по проведению вы работок, дней	293	293	0
5. Среднесписочная численность рабочих на подготовительных работах, чел.	285	236	-49
6. Производительность труда рабочего на подготовительных работах, м/чел. в год	38,2	46,1	7,9
7. Добыча из очистных забоев, тыс. т	1349,9	1518,6	168,7
8. Количество дней работы очистного забоя по добыче угля, дней	280	315	35
9. Коэффициент использования рабочего времени на подготовительных работах, д. ед.	0,83	0,83	0
10. Коэффициент использования рабочего времени на очистных работах	0,86	0,97	0,11

на 168,7 тыс. т угля или на 12,5 %. В табл. 3 приведены показатели очистных и горнопроходческих работ.

Введение в эксплуатацию обособленной системы дегазационного трубопровода для подготовительных забоев потребует дополнительных затрат, которые складываются из затрат на бурение 12000 м дегазационных скважин, монтаж подземного дегазационного трубопровода длинной 3000 м и расходов на его обслуживания в период эксплуатации. При условии, что работы по бурению дегазационных скважин и монтажу подземного дегазационного трубопровода будет выполнять подрядная организация, затраты составят 23047 тыс. руб.: соответственно 10403,6 тыс. руб. и 12643,4 тыс. руб.

Введение в эксплуатацию подземного дегазационного трубопровода потребует увеличения численности рабочих для его обслуживания в соответствии с нормативами в количестве 25 человек. Вместе с тем, в результате ликвидации части внутрисменных потерь рабочего времени производительность труда рабочего на подготовительных работах увеличится с 38,2 м в год до 46,4 м или на 21,6 %. А это соответствует условному высвобождению рабочих на подготовительных работах в количестве 50 человек.

Таким образом, решение газового фактора будет способствовать условному высвобождению на предприятии рабочих в количестве 25 человек.

Увеличение добычи угля на 168,7 тыс. т при цене реализации 1 тонны угля 1744 руб. и удельной себестоимости добычи угля 1281 руб. обеспечит получение предприятием дополнительной прибыли от продаж в размере 78108 тыс. руб.

Доход предприятия при затратах на внедрение обособленной дегазации подготовительных забоев в размере 23047 тыс. руб. составит 55061 тыс. руб.

Таким образом, применение при подземном способе добычи угля обособленной дегазации подготовительных забоев позволяет снизить внутрисменные потери рабочего времени, повысить темпы проведения горных выработок и эффективность работы шахты в целом.

.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет по теме «Разработка программы повышения производительности труда на ЗАО «Шахта «Костромовская» посредством проектирования норм труда и нормативов численности рабочих» (договор на разработку прикладного исследования № 01-11/2012 от 01 ноября 2012 г.)

2. «Правила безопасности в угольных шахтах» (ПБ 05-618-03) и «Инструкции по дегазации угольных шахт, от 1 декабря 2011 г. № 679»

Авторы статьи

Осипова,
Лидия Михайловна
к.э.н., доцент, каф. «Производственный менеджмент»,КузГТУ,
e-mail: l.osipova47@yandex.ru

Ананьева,
Елена Сергеевна
ст. препод.каф. «Производственный менеджмент»,КузГТУ,
e-mail:lena_as@list.ru