

сказывается на удовлетворении потребностей населения, снижает престиж РМТИ на внутреннем и внешнем рынках.

Внедрение оперативных методов оценки качества изготовления резинометаллических технических изделий позволит повысить качество изготовления РМТИ и обеспечит большие экономические выгоды предприятию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Догадкин Б.А., Печковская К.А., Мильман И.Б. // Коллоидный ж. –1952. -Т. 14, № 4. –С. 250-259.
2. Гуль В.Е., Лушейкин Ю.Т., Фридкин В.М. // Электреты из эластичных полимеров: Кристаллография АН СССР. –М. –1962. –№ 5. –С. 757-799.
3. Догадкин Б.А., Гуль В.Е., Морозова Н.А. // Коллоидный ж. –1958. –Т. 20, № 3, –С. 397-398.
4. Догадкин Б.А., Печковская К.А. // Труды III Всесоюзной конференции по коллоидной химии. –М.: АН СССР. –1956. –С. 371-373.
5. Гуль В.Е. Структура и прочность полимеров. –М.: Химия. –1978.
6. Гуль В.Е., Шендель Л.Э. Электропроводящие полимерные композиции. –М.: Химия, 1984. –С. 12-13.
7. Хасхачих А.Д. Электрические свойства эластомерных материалов на стадии их производства и эксплуатации. –М.: ЦНИИТЭнефтехим. –1991. –65 с.
8. Хасхачих А.Д. Электромагнитные методы и средства для неразрушающего контроля в технологии резинового производства. –М.: ЦНИИТЭнефтехим. –1988. –48 с.
9. Хасхачих А.Д. Неразрушающий контроль качества эластомерных материалов изделий. –Днепропетровск: Пороги, 2000. –368 с.

УДК 622.414.32:622.817

Перепелица В.Г., Шевелев Г.А., Панов Н.С.,
Зайцев М.С., Бокий Б.В.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГАЗОВОЗДУШНОЙ И ДЕПРЕССИОННОЙ СЪЕМОК ДОБЫЧНОГО УЧАСТКА 10-Й ЗАПАДНОЙ ЛАВЫ ПЛАСТА I₁ НА ШАХТЕ ИМ. А.Ф. ЗАСЯДЬКО

Визначено результати газоповітряної та депресійної зйомок добувальної ділянки 10-ї західної лави пласта I₁ на шахті ім. А.Ф. Засядько

THE RESULTS OF GAS-AIR AND DEPRESSING SHOOTINGS MINING DISTRICT OF 10-TH WESTERN LONG WALL OF A SEAM I₁ ON THE MINE BY A.F. ZASYADKO

The results of gas-air and depressing shootings mining district of 10-th western long wall of a seam I₁ on mine by A.F. Zasyadko are determined.

В последние годы актуальной стала проблема высоконагруженных лав и обеспечения безопасности при их работе.

Шахта им. А.Ф. Засядько может служить примером современных технологий добычи угля. Нагрузка на лаву достигает четырех и более тысяч тонн в сутки. 10-я западная лавы разрабатывает пласт I₁ на глубине 1100 м. Мощность пласта колеблется в пределах 1,7-2,1 м, угол падения 13-21°, метаноносность 22-24 м³/т. Пласт опасен по пыли, сульфурным выделениям, внезапным выбросам угля и газа. Длина лавы

230 м, суточное подвигание составляет в среднем 4 м. Лава оснащена комбайном 1 ГШ-68 с шириной захвата 1,25 м. Скорость подвигания комбайна вдоль лавы с средним 4 м/мин. Крепь типа 3 КД-90. Забойный конвейер СП-301 у.

Непосредственная кровля легкообрушаемая, представлена алевролитом и аргиллитом общей мощностью 2,2 м. Основная кровля — песчаник $l_1S_{1/2}$ мощностью 14,5-27 м. В почве пласта также залегают алевролит мощностью до 17 м и аргиллит — до 10 м. Ниже — песчаник L_1S_1 мощностью 16-23 м. Песчаники кровли и почвы газоносны и выбросоопасны. Температура вмещающих пород более 30 °С.

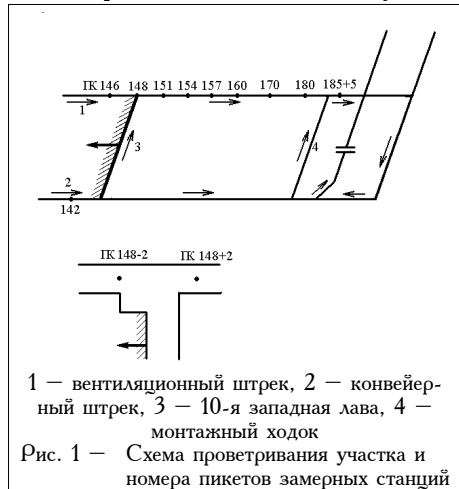
Представленные данные свидетельствуют, что в подобных условиях обеспечивать столь высокую нагрузку на лаву — довольно сложная задача.

Газовоздушная и депрессионная съемки добычного участка 10-й западной лавы пласта l_1 были проведены в июле 2003 года, когда лава отошла от разрезной печи на 380 м. Предварительно была составлена методика проведения исследований и обработки результатов, рассмотренная и утвержденная в установленном порядке руководителями шахты и института. Вентиляционная схема проветривания участка с указанием мест расположения замерных станций (по пикетам) показана на рис. 1.

Скорость воздушного потока измеряли с помощью анемометра типа АПР-2 и крыльчатого анемометра АСО-3. Концентрацию метана — метанометром «Сигнал-2», барометрическое давление — микробарометрами М111 (МБ-63) и М-75.

Поскольку отработка пласта ведется обратным ходом, а схема вентиляции — прямоточная с подсвежением, большинство станций расположили на 10-м западном вентиляционном штреке за лавой по ходу воздушной струи. В верхней части лавы проводили поперечные газовоздушные съемки. Другие станции располагались на конвейерном и вентиляционном штреках до лавы.

Измерения проводили в ремонтную и добычную смены. В целом это давало возможность оценить абсолютную и относительную газообильность участка, распределение газовоздушных потоков и депрессий по выработкам, утечки воздуха через выработанное пространство и общий газовоздушный баланс.



Как показали экспериментальные измерения, скорость воздушных потоков на различных замерных станциях в зависимости от их месторасположения и поперечного сечения выработок изменялась в пределах от 1 до 8,5 м/с, в том числе в лаве составила 3,8 м/с. Но скорость потока не является определяющим критерием и согласно правилам безопасности регламентируется по минимальным и максимальным значениям, чтобы не допускать слоевых скоплений метана (при минимальной ее величине) и взметывания пыли (при максимальных значениях).

Более информативным параметром является расход, или дебит воздуха, поскольку именно он обеспечивает разжижение выделяющегося метана до безопасных концентраций.

На участок по конвейерному штреку в период проведения эксперимента подавалось 1850 м³/мин свежего воздуха, а по вентиляционному штреку (для подсвеживания исходящей из лавы струи) — 250 м³/мин. Итого суммарный расход воздуха по участку составил 2100 м³/мин. Эти данные совпали со значениями расхода на контрольной станции, расположенной за монтажным ходком, что свидетельствует о достоверности полученных результатов. Утечки воздуха через выработанное пространство в среднем составили 450 м³/мин. Об этом свидетельствует увеличение расхода воздуха по длине вентиляционного штрека от лавы до монтажного ходка на протяжении 380 м. Характер изменения утечек воздуха по длине вентиляционного штрека показан на рис. 2. Цифровые данные о распределении воздуха по выработкам всего участка приведены в табл. 1.

Непосредственно в лаву поступало около 1000 м³/мин.

Для сравнения приведем расчетные данные по распределению воздуха по участку, полученные ВТБ шахты: конвейерный штрек — 1520 м³/мин, очистной забой — 1100 м³/мин; вентиляционный штрек (для подсвеживания) — 680 м³/мин, суммарный расход воздуха — 2200 м³/мин.

Анализируя расчетные и экспериментальные данные, полученные во время проведения съемки, отметим, что они совпадают по суммарному расходу и по количеству воздуха в лаве. Но распределение воздуха по конвейерному и вентиляционному штрекам оказалось иным.

Особенно обращает на себя внимание тот факт, что из

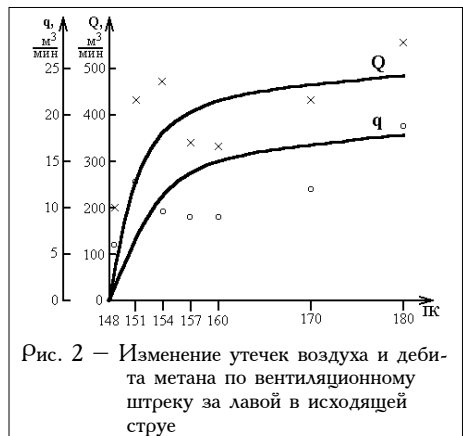


Рис. 2 — Изменение утечек воздуха и дебита метана по вентиляционному штреку за лавой в исходящей струе

1850 м³/мин воздуха, поступающего по конвейерному штреку к лаве, лишь половина идет непосредственно в лаву, а другая половина уходит по конвейерному штреку далее к монтажному ходку.

Таблица 1 – Распределение воздуха и метана по выработкам обычного участка 10-ой западной лавы

Время	Место замера	Пикет, №	S, м ²	U, м/с	Q, м ³ /мин	Q _{мет.} , м ³ /мин	C, %	q, м ³ /мин
10-40	Вент. штрек до лавы	146	4,52	0,8	216		0	0
10-45	----//-----	148-2	4,2	1,2	300		0,7	2,1
11-05	Вент. штрек за лавой	148+2	6,48	3,0	1170	200	0,6	7,0
14-45				3,2	1240		0,3	3,7
11-15	----//-----	151	5,13	4,4	1350	430	0,9	12,15
14-40				4,9	1510		0,6	9,0
11-25	----//-----	154	4,3	6,0	1550	470	0,7	10,8
14-35				5,4	1390		0,6	8,3
11-35	----//-----	157	2,7	8,2	1330	340	0,7	9,2
14-30				8,3	1340		0,6	8,06
11-45	----//-----	160	3,07	7,4	1360	330	0,7	9,5
14-25				7,0	1290		0,6	7,74
11-55	----//-----	170	3,14	7,1	1340	430	1,1	14,7
14-15				8,1	1520		0,8	12,2
12-05	----//-----	180	3,83	7,2	1650	560	1,4	23,1
14-03				6,4	1470		1,0	14,7
12-15	----//-----	185+5	15		1970		1,4	28,0
14-00					2010		1,4	
15-00	Конвейерный штрек перед лавой	142	11,05	2,8	1850		0	0
10-55	Лавы		4,2	3,8	960		0,3	

Газовая обстановка в период проведения эксперимента на добычном участке не выходила за пределы допустимых норм. Из этого следует, что участок обладает резервом по дебиту воздуха. С точки зрения безопасности – это положительно. Но с точки зрения экономичности расхода электроэнергии на проветривание – дискуссионно. Покажем на конкретном примере выполненных исследований.

Депрессия западного крыла шахты составляет 625 мм вод. ст. Из них 295,5 мм вод. ст., или почти 50 % теряется на участке 10-й западной лавы. Причем депрессия конвейерного штрека до лавы протяженностью 1400 м и поперечным сечением 11-15 м², по которому движется основное количество воздуха, составила всего 24 мм вод. ст. (менее 10 % от общеучастковых потерь). Депрессия лавы – 59 мм вод. ст., то есть 20 %. Основные потери депрессии на участке приходятся на 10-й западный конвейерный и вентиляционный штреки за лавой, то есть вне зоны добычи и транспортировки угля, и составили более 234 мм вод. ст. или две трети общих потерь.

Распределение потерь депрессии по выработкам участка показано на рис. 3. Полученные результаты свидетельствуют о крайне неравномерных затратах энергии на проветривание добычного участка. Причин

здесь может быть две. С одной стороны — излишнее количество воздуха, которое уходит по конвейерному штреку за зоной обрушения. С другой — большое аэродинамическое сопротивление воздухоотводящих выработок, что связано со значительным уменьшением их поперечного сечения вследствие пучения почвы. То есть воздухоподводящие выработки (конвейерный, вентиляционный штреки до лавы и непосредственно лавы) находятся в хорошем состоянии, чего нельзя сказать об их состоянии за зоной обрушения. В этой ситуации требуются дополнительные технико-экономические расчеты, которые должны показать, что более экономически и технологически оправдано: или подрывка почвы (более 1 м) воздухоотводящих выработок для обеспечения свободного прохода людей и снижения аэродинамического сопротивления или дополнительные затраты электроэнергии на проветривание. Очевидно, необходимо обеспечивать и одно и другое.

Как известно, при турбулентном режиме течения депрессия и расход воздуха связаны квадратной зависимостью

$$h = RQ^2,$$

где R — аэродинамическое сопротивление выработок в мюргах.

Полученные расчетные данные показывают, что аэродинамическое сопротивление воздухоподводящих выработок составляет $R_{\text{конв.штрека}} = 25,2$ мюрг, $R_{\text{вент.штрека}} = 5,1$ киломюрг, $R_{\text{лавы}} = 210$ мюрг, сопротивление вентиляционного штрека с исходящей струей $R_{\text{вент.штрека}} = \frac{234}{544} = 430$ мюрг, эквивалентное отверстие добычного участка $A = 0,38 \frac{Q}{\sqrt{h}} = 0,38 \frac{33,3}{\sqrt{295,5}} = 0,73 \text{ м}^2$.

Метановыделение в исходящей струе из лавы в период измерения колебалось в пределах $3,7-7,0 \text{ м}^3/\text{мин}$ и постепенно нарастало по длине вентиляционного штрека за счет поступления метана с утечками воздуха из выработанного пространства. У монтажного ходка оно в различные периоды времени изменялось от 15 до $23 \text{ м}^3/\text{мин}$. То есть из выработанного пространства поступало примерно $11-16 \text{ м}^3/\text{мин}$, что в $2-3$ раза превышает выделение метана из разрабатываемого пласта.

По приведенным фактическим данным изменения дебитов воздуха и метана по вентиляционному штреку за лавой рассчитали среднюю концентрацию газа в утечках возду-

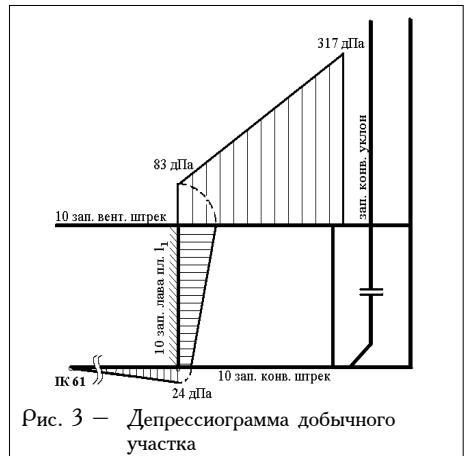


Рис. 3 — Депрессиограмма добычного участка

ха, поступающего из выработанного пространства. Она составила 3-4 %. Следует отметить, что при непосредственных измерениях, выполненных у боковой поверхности выработки, примыкающей к выработанному пространству, фиксировались значения 1-2 %.

По полученным результатам делать окончательные выводы и давать рекомендации рано. Планом выполнения работ предусмотрено проведение повторной газовой и депрессионной съемки участка, когда лава отойдет от монтажного ходка на расстояние более 1 км. Но возникают задачи рационального (оптимального) распределения воздуха по участку и западному крылу шахты в целом, обеспечивающему безопасность и экономичность работы высоконагруженных лав в современных условиях.

УДК 622.285-119:62-231.1

Гребенкин С.С., Махов Г.Г., Махов В.Г.
Шлюпкин Н.Н.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ ШАХТ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ НАКЛОННЫЕ И КРУТОНАКЛОННЫЕ ПЛАСТЫ

Викладено результати досліджень і проектно-конструкторських робіт з удосконалення гідро-кінематичних систем механізованих кріплень для їхньої адаптації до складних гірничо-геологічних умов відпрацювання похилих і крутонахилених вугільних пластів.

THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION MECHANIZED TIMBERS WITH REFERENCE TO CONDITIONS OF SHAFTS DEVELOPING INCLINED AND ABRUPTLY INCLINED LAYERS

Results of researches and construction work on perfection of hydro-kinematics systems powered support for their adaptation to complex mountain-geological conditions of working off inclined and inclination coal layers are stated.

Анализ результатов применения комплексов с механизированными крепями типа М-87ДН, КГД, КГУ в Донбассе показывает, что в благоприятных горно-геологических условиях они обеспечивали достаточно высокие технико-экономические показатели [1, 2]. Однако, на большинстве эксплуатационных участков (80 %) в сложных условиях отработки пластов их применение оказалось малоэффективным. Поэтому без дальнейшего совершенствования указанных крепей область эффективного их применения остается весьма ограниченной.

Известно, что направленность и прямолинейность движения крепи достигается при соблюдении следующих основных условий — правильного ориентирования базовой (нижней) секции и равномерного смыкания домкратов передвижения. Контроль за соблюдением этих условий требу-