

### **СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ПЫЛЬЮ НА ШАХТЕ ИМ. А.Ф. ЗАСЯДЬКО**

Описано способи боротьби з пилом на вугільних шахтах України, зокрема на шахті ім. О.Ф. Засядька, охарактеризовано нову змочуючу речовину ПУ виробництва АСТТ "Стінг" (м. Київ) та наведено технічні характеристики вказаного заходу.

### **THE METHODS OF STRUGGLE WITH DUST ON THE MINE NAMED A.F. ZASJADKO**

The methods of struggle against dust on the coal mines of Ukraine, in detail on the mine named A.F. Zasjadko, was described, new moisten substance PU, which produced by ASCT "Styng" (Kiev) was characterized and technical characteristics of shown ways was bring.

Известны различные меры борьбы с пылью на угольных шахтах [1, 2]:

- применение новых технологий ведения работ и механизмов, исключающих пылевыделение; предварительное увлажнение угля в массиве; связывание пыли и орошение мест выделения; периодическая очистка (смывание) пыли в горных выработках; отсос пыли с мест ее выделения; расположение подъемных скипов в исходящей струе; эффективные режимы проветривания.

- меры, препятствующие возникновению источников воспламенения угольной пыли: запрещение открытого огня и курения, применение взрывобезопасного оборудования и средств взрывания.

- меры, направленные на локализацию и подавление возникающего взрыва пыли: осланцевание пыли, установка сланцевых и водяных заслонов.

Борьба с пылью на шахте им. А.Ф. Засядько производится комплексными методами в соответствии с Правилами безопасности и "Руководством по борьбе с пылью в угольных шахтах" согласованным с Госнадзорохрантруда Украины 21.12.1997 г. и утвержденным Министерством топлива и энергетики Украины 26.12.1997 г.

Степень запыленности шахтного воздуха замеряется систематически силами участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ) во все смены (оперативный контроль) и работниками ГВГСС в соответствии с квартальным планом, утвержденным техническим директором шахты (периодический контроль) и составляет по основным типам выработок:

#### 1. В очистных забоях:

- |                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| - при выемке угля комбайном   | 545-910 мг/м <sup>3</sup> |
| - при зачистке угля комбайном | 160-190 мг/м <sup>3</sup> |
| - при выемке нижней ниши      | 70-80 мг/м <sup>3</sup>   |
| - при выемке верхней ниши     | 360-480 мг/м <sup>3</sup> |

#### 2. На вентиляционных штреках

#### 3. При бурении шпуров в подготовительном забое

#### 4. При работе проходческих комбайнов

#### 5. При работе конвейеров в местах

перегрузки горной массы

35-50 мг/м<sup>3</sup>

Приведенные данные замеров концентрации пыли в рудничном воздухе говорят о том, что такие величины концентраций могут быть взрывоопасными, если пыль состоит из частиц размером 0,1-0,06 мм, имеет содержание летучих свыше 15 %, зольность менее 60 % и влажность менее 40 % [1].

Замеры запыленности шахтного воздуха производятся прибором ИЗША (измеритель запыленности шахтной атмосферы), изготовленным Конотопским машиностроительным заводом, который сразу показывает количество пыли в миллиграммах на метр кубический воздуха.

Технические данные этого прибора:

Диапазон измерения массовой концентрации пыли в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	10-500
Диапазон показаний, мг/м <sup>3</sup>	2-600
Устанавливаемая плотность вещества пыли, кг/м <sup>3</sup>	500-3000
Масса, кг, не более	3,5

Основным способом борьбы с пылью при различных технологических процессах в шахте является орошение водой. Для этого все добычные и проходческие комбайны оснащены оросительными системами с форсунками (характеристики их приведены в табл. 1).

Таблица 1 – Технические характеристики оросительных систем комбайнов

Тип комбайна	Форсунка		Давление воды	Расход воды	
	Кол-во, шт	Тип		л/т	м <sup>3</sup> /сут
1ГШ-68	6	ПФ-1,6	12	30	42,36
	6	КФ-1,6			
1К101У	6	ПФ-1,6	12	30	26,4
	6	КФ-1,6			
УКД-3	6	ПФ-1,6	12	30	46,8
	6	КФ-1,6			
2П-110	32	ПФ-3,3	12	60	9,43
КСП-32	17	ПФ-3,3	12	35	5,1

При проведении выработок буровзрывным способом борьба с пылеобразованием производится в несколько этапов:

1. Бурение шпуров производится установками УБШ-1 с центральной промывкой шпуров через буровую штангу с продольным каналом
2. Орошение поверхности выработки на протяжении 50 м от забоя перед взрывными работами
3. Для уменьшения количества пыли при взрывных работах в шпуры закладываются полиэтиленовые ампулы с водой
4. Создание водяных завес путем взрывания зарядов ВВ в полиэтиленовых мешках с водой

При погрузке горной массы породопогрузочными машинами ПНБ-3Д увлажнение отбитой горной массы производится перед началом погрузки через каждые 15-20 минут в течение всего времени погрузки рукавом с участкового трубопровода.

Для борьбы с пылеобразованием при транспортировке горной массы конвейерами все погрузочные и перегрузочные пункты оборудованы системами орошения с форсунками типа ЗФ-3,3 (см. табл. 2).

Таблица 2 – Техническая характеристика форсунки

Наименование и тип	Форма факела	Угол раствора факела, град.	Расход воды, л/мин
Форсунка плоскоструйная ПФ-5,0-165	Плоский веер	165±20	17,4

Очистка запыленного воздуха, выходящего из проходческих забоев, производится водяными завесами типа ВЗ-1, состоящими из трех форсунок типа ПФ-5,0-165 установленными по периметру выработки.

Связывание осевшей пыли на угольных шахтах осуществляют при помощи растворов смачивателей, способом "соляной корки", смачивающе-связывающими гигроскопическими составами и сланцеванием [2]. Для связывания пыли в США применяют эмульсию DCZ-1803, включающую 37,5 % полимера метакрилата и воды, а в Англии используют "битуланд", который состоит из тяжелых углеводов (15-20 %), масла, производимого из шотландских горючих сланцев (30-35 %) и смачивателя, включающего продукт омыления олеиновой кислоты едким натрием (1-2 %) и воды (48-49). МакНИИ совместно с Донгипроуглемаш разработали специальный склад для хранения, приема, приготовления и загрузки растворов хлорида кальция и смачивателя. МакНИИ разработал эффективные смачивающе-связывающие гигроскопические, к которым для лучшего смачивания угольной пыли добавляют 1-2 % по массе смачивателя ДБ.

На шахте им. А.Ф. Засядько в 1999 г. проводилось испытание и оценка эффективности применения смачивателя ПУ (ТУ 423469691.001-98), изготавливаемого АОЗТ "Стинг" (г. Киев), при принятых на шахте технологии выемки угля и способах орошения на комбайне и при транспортировке угля в 14-й западной и разгрузочной лавах пласта  $m_3$  (см. табл. 3).

Таблица 3 – Горно-технические условия проведения испытаний

Горно-технические условия	14-я западная лава	Разгрузочная лава
1. Производительность комбайна, т/смену	750	500
2. Расход воды на комбайне, м <sup>3</sup> /ч	18	10-12
3. Давление воды на оросительной установке, МПа	2,6	2,4
4. Величина добавки смачивателя, кг на м <sup>3</sup> воды	3,5	3,5

Запыленность воздуха определялась в течение выемки угля комбайном по всей длине лавы при орошении водой, а затем раствором смачивателя ПУ.

В лаве и на вентиляционном штреке запыленность воздуха определялась путем отбора проб аспиратором АЭРА с последующей обработкой их в лаборатории МакНИИ. При отборе пробы патрон с фильтром располагался входным от-

вертием в сторону движения воздуха, поэтому содержание крупнодисперсной пыли не фиксировалось.

В конвейерном штреке запыленность воздуха определялась пылемером с цифровой индикацией типа ИЗША.

Таблица 4 – Результаты измерений концентрации пыли в выработках

Места замеров	Орошающая жидкость	Кол-во проб или замеров	Концентрация пыли, мг/м <sup>3</sup>		
			минимальная	максимальная	средняя
<i>14-я западная лава</i>					
В лаве в 15 м от вент. ходка	Вода	11	235	875	446
	Раствор ПУ	11	177	510	317
В конв. шт. в 20 м. от лавы	Вода	36	26	52	41
	Раствор ПУ	44	15	45	32
В вент. шт. в 300 м. от лавы	Вода	5	105	200	171
	Раствор ПУ	7	78	139	111
<i>Разгрузочная лава</i>					
В лаве в 15 м. от вент. ходка	Вода	11	72	268	170
	Раствор ПУ	12	71	155	118
В конв. ходке в 15 м. от пункта перегрузки	Вода	43	27	56	41
	Раствор ПУ	64	15	31	23

Примечание: На водяную завесу, установленную в вентиляционном штреке 14-й западной лавы, раствор смачивателя ПУ подавался.

Эффективность применения смачивателя ПУ, определенная по величине снижения уровня запыленности воздуха составляет:

В лаве – 29-30 %

В вентиляционном штреке – 35 %

В конвейерном штреке – 22-44 %

Основные физико-химические показатели смачивателя ПУ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные физико-химические показатели смачивателя ПУ

Показатель	Значения показателя
Внешний вид	Однородная вязкая жидкость
Цвет	Белый
Показатель концентрации водородных ионов, ед. рН	6,0-10,5

Однако из-за необходимости разбавления товарного продукта смачивателя ПУ горячей водой (температура 50°) в соотношении 1:1 для приготовления рабочего раствора перед началом работы и воздействием его на органы зрения рабочих занятых в производственных процессах АОЗТ "Стинг" было дано предложение: улучшить качество смачивателя.

Для повышения эффективности пылеподавления при различных производственных процессах, в критических горно-геологических условиях, с Макеев-

ским научно-исследовательским институтом по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ) заключен договор на выполнение работ по исследованию смачиваемости угольной пыли смачивателем ПП, производимым ТОВ "Алеся", и улучшенного ПУ, определению параметров работы дозатора смачивателя ДСУ-4М и гидравлических характеристик форсунок ШОУ-5; ШОУ-7. программа работы разбита на 3 этапа:

Этап № 1. Определение смачивающей способности смачивателей ПП и ПУ в статических условиях для угольной пыли четырех угольных пластов при концентрации раствора смачивателя 0,15 %; 0,2 %; 0,25 %; 0,3 %.

Этап № 2. Определение параметров работы дозатора смачивателя ДСУ-4М (концентрации и расхода раствора смачивателя, расхода смачивателя или время работы дозатора при полной заправке) на смачивателях ПП и ПУ с различными сменными насадками.

Этап № 3. Определение гидравлических характеристик форсунок ШОУ-5 и ШОУ-7 производства Красноармейского завода средств пылеподавления.

После получения результатов работы будут разработаны рекомендации для улучшения эффективности пылеподавления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по рудничной вентиляции. / Под ред. К.З. Ушакова. / М.: Недра, 1988 г.
2. Кирин Б.Ф., Диколенко Е.Я., Ушаков К.З. Аэрология подземных сооружений (при строительстве). – Липецк: Липецкое издательство, 2000 г. – 456 с.

**УДК 622.831.3**

С.И. Скипочка, А.В. Мухин, В.Ю. Куклин

### **ОСОБЕННОСТИ ГЕОМЕХАНИКИ УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА ПРИ ВЫСОКИХ НАГРУЗКАХ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ**

Наведені результати експериментальних досліджень та закономірності протікання геомеханічних процесів, що відбуваються у лавній частині вуглепородного масиву при значних швидкостях просування фронту очисних робіт.

### **GEOMECHANICS FEATURES OF THE COAL-ROCK MASSIVE AT HIGH LOADINGS ON CLEARING COAL-FACE**

The experimental researches results and course law of geomechanical processes in lava's part of coal-rock massive at high speeds moving of clearing works fronts are given.

В современных экономических условиях бесперебойное и достаточное обеспечение народного хозяйства Украины главным энергетическим сырьем – углем возможно только путем интенсивного развития отрасли. Это объясняется, прежде всего, низким уровнем капитальных вложений в строительство новых и реконструкцию действующих шахт, а также отсутствием средств на подготовку, насыщение оборудованием и ввод в действие новых лав. Исходя из реальных возможностей отрасли, ряд передовых шахт уже увеличили нагрузку на очистной забой и обеспечили добычу угля из одной лавы в пределах 1500-2000