

прилегающих к базам территорий, изменение их химического состава. Изменения значения pH, Eh, содержание ионов K⁺ и Na⁺ объясняются протеканием электрохимических процессов в верхних слоях почв. Изменения в геохимических полях металлоемких участков трубных баз нефтегазодобывающих предприятий имеют локальный характер.

Список использованных источников

1. Даль Л.И. Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова нефтегазовых районов (на примере Красноярского края и Пермской области) // Экология и проблемы защиты окружающей среды: тез. докл. Всерос. конф. Красноярск, 2003. С. 94-95.
2. Кучманич Н. Бориславське нафтогазове родовище – тенденції змін екостану довкілля // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Випуск 45. С. 355–361.
3. Орфанова М.М. Геохімічні дослідження стану ґрунтів на територіях трубних баз Прикарпатського управління бурових робіт // Наукові Вісті Приватний вищий навчальний заклад “Галицька академія”, № 2, (18), 2010. – С. 80-84

УДК 614.8:629.039

ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ НА ШАХТАХ РОССИИ

Овчаренко Г. В.

университет ГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург

В угольных шахтах России ежегодно происходят десятки крупных аварий, уносящие сотни жизней, выходит

из строя дорогостоящее оборудование, шахты несут огромные убытки.

За последние 10 лет 25 % аварий связаны со вспышками, взрывами метана, угольной пыли. В этих авариях погибло 84 % от общего числа погибших во всех авариях за 10 лет. Треть этих аварий происходит по причине пожаров.[1].

Статистические данные показывают, что наиболее частыми причинами возникновения пожаров в шахтах являются неисправность горного оборудования, выброс горючих газов, самовозгорание угля, нарушение норм и требований пожарной безопасности, недостаточно качественная изоляция угля от доступа кислорода воздуха.

Выбор способа тушения определяется характером пожара, его размерами и наличием средств борьбы с ним.

Когда подступы к очагу пожара затруднены из-за высокой температуры или когда пожар принял значительные размеры, пожарный участок оконтуривается системой перемычек и затем заполняется заилочными материалами или инертными газами.

Проблема быстрого возведения изолирующих, водоупорных и взрывоустойчивых перемычек при сечении выработки до 10 м^3 , как показывает мировой опыт, быстро и эффективно решается путем нагнетания специальных быстротвердеющих бетонных растворов (легкого бетона Текбленд, герметизации имеющихся перемычек набрызг-полимерным покрытием Текфлекс).

Опыт промышленного применения на шахте имени Ленина легкого бетона Текбленд показал [2], что основными достоинствами технологии возведения перемычек с его использованием являются:

высокая скорость возведения взрывоустойчивых перемычек (4-5 м³/ч);

возможность подачи бетонной смеси на значительные расстояния (до 250 м) при помощи пенобетонных насосов Mono-WT820;

уменьшение расхода материала на возведение перемычки в 4 раза по сравнению с возведением перемычек из гипса (при сечении выработки 10 м³ требуемая толщина перемычки из гипса - 2,6 м, а из материала Текбленд - 1,3 м);

низкая трудоемкость процесса возведения перемычки, (подачу цементной смеси, и контроль заполнения перемычки могут выполнять три горнорабочих).

К недостаткам технологии относятся усадка материала в верхней части перемычки (в пределах 40-80 мм) после ее полного заполнения.

Для ликвидации в верхней части перемычки свободного пространства при усадке материала Санкт-Петербургским Университетом ГПС МЧС России предлагается технология возведения изоляционных перемычек с использованием породной подушки и пневмобаллонов [3]. На рис. 1 показана схема возведения перемычки.

В месте установки перемычки в кровле создают локальный вруб 1. На почве выработки под врубом по всей ширине закладываемой выработки выкладывают оболочки, изготовленные из металлической сетки 2, заполненные

кусками породы 3. Размеры оболочек принимают с соотношением длины сетки к ее ширине кратным 2:1, что позволяет укладывать их (в виде кирпичной кладки).

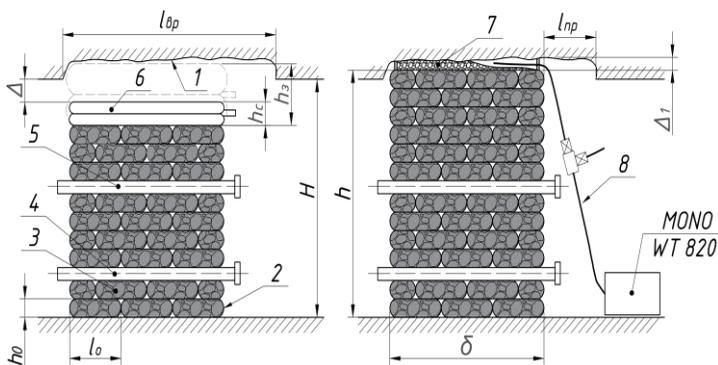


Рис.1. Технологическая схема возведения перемычки

Через слой породы пропускается водоотводная труба 4 с гидрозатвором и пробоотборная 5. Возведение перемычки производят слоями высотой h_0 , равной высоте оболочки, заполненной кусками породы. Высоту h_0 каждого слоя принимают из соотношения: $3d \leq h_0 \leq 4d$, где d – размер куса породы, помещенного в оболочку из металлической сетки, м. Размер куса породы, помещенного в оболочку из металлической сетки, принимают примерно равным 50 мм.

После укладки каждого слоя производят заливку пород данного слоя быстротвердеющей цементной смесью «Текбленд». Подача водоцементной смеси к месту возведения перемычек производится при помощи насосного агрегата MONO WT 820. На слой устанавливают пневмобаллоны 6, подают в них сжатый воздух, распирают между кровлей закладываемой выработки и слоем пород. Уплотняют таким образом слой пород. Снимают пневмобаллоны путем выпуска из них сжатого воздуха и осуществляют укладку вышерасположенного слоя h_0 и заливку его быстро твердеющей бетонной смесью, при этом операции по выкладке слоев породы с их заливкой быстро твердеющей цементной смесью установкой на слой

пневмобаллонов подачи в них сжатого воздуха, распор их между кровлей закладываемой выработки и слоем пород повторяют до достижения высоты h породной опоры, определяемой из выражения:

$$h = H - (h_c + \Delta), \text{ м}, \quad (1)$$

где H – высота закладочной выработки, м;

h_c – высота пневмобаллона в спущенном состоянии, м;

Δ – зазор между высотой пневмобаллона в спущенном состоянии и кровлей закладочной выработки, м;
(ориентировочно принимается $0,02 \div 0,03$ м).

При известных величинах: высоте h_0 оболочки наполненной кусками породы и количестве слоев n уложенных в породную опору высота h породной опоры составит:

$$h = n \cdot h_0, \text{ м}. \quad (2)$$

Так как высота h_0 оболочки наполненной кусками породы известна, то количество слоев n уложенных в породную опору составит:

$$n = \frac{H - (h_c + \Delta)}{h_0}, \text{ шт} \quad (3)$$

Размер локального вруба: $l_{вр}$ по оси выработки определяется из соотношения:

$$l_{вр} = \delta + l_{пр}, \quad (4)$$

где δ – толщина перемычки, м;

Длина проема $l_{пр}$ составит:

$$l_{пр} = l_0 + \Delta_2, \text{ м} \quad (5)$$

где l_0 – длина оболочки наполненной кусками породы, м;

Δ_2 – зазор между длинной стороной оболочки и боковой кромкой локального вруба, м;

(ориентировочно принимается $0,03 \div 0,05$ м).

Высота пневмобаллона h_3 в загруженном состоянии (на рис. показано пунктирной линией) при его установке на высоте h (последнем слое оболочки) должна выбираться из соотношения:

$$h_3 \geq h_c + h_{вр} + \Delta, \text{ м} \quad (6)$$

где $h_{вр}$ – глубина локального вруба, м.

Когда зазор Δ_1 между поверхностью локального вруба и высотой h породной опоры окажется меньше высоты h_0 оболочки наполненной кусками породы, он заполняется породой (фракцией d) и заливается цементной смесью «Текбленд» 7 по трубопроводу 8 с помощью насосного агрегата MONO WT 820. После чего перемычка покрывается -полимерным покрытием Текфлекс.

Данная технология позволит снизить расход быстротвердеющей цементной смеси «Текбленд», повысить устойчивость перемычки и эффективность изоляционных работ.

Список использованных источников:

1. *Мясников С.В.* О состоянии аварийности и травматизма на предприятиях угольной отрасли. Решение общественного совета при федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору «10» февраля 2015 г. Москва № 40-3
2. *Чубриков А.В.* Использование полимерного покрытия Текфлекс для профилактики эндогенных пожаров. Безопасность труда в промышленности. №5, 2006.
3. *Зубов В.П., Овчаренко Г. В.* Способ возведения закладочной перемычки, патент №2484254, Б.И. №16, 2013.