

Презентация выполнена в программе Microsoft Office PowerPoint 2013. Для корректного и плавного отображения анимации и эффектов необходимо запускать презентацию на компьютерах с установленной программой Microsoft Office PowerPoint версии не ниже 2013 года. При отсутствии данной версии программы, необходимо скачать бесплатную утилиту PowerPointViewer с сайта Microsoft (ссылка <https://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=13>) и запускать презентацию через неё.

Символ «▼» указывает на те места в тексте доклада, в которых необходимо произвести щелчок кнопкой мыши или нажатие любой клавиши на клавиатуре для перехода на следующий слайд или включения анимации элементов презентации по ходу доклада.

Слайд 1

Опыт ведения горноспасательных работ по ликвидации подземного пожара методом изоляции с последующим сокращением объема изолированного пространства

Уважаемые коллеги!

Предлагаю Вашему вниманию описание хода ликвидации аварии – вспышка метана в выработанном пространстве, произошедшей на шахте «Распадская» в 2013 г. ▼

Слайд 2

Шахта «Распадская» начала свою работу в 1973 году. Производственная мощность до 7500 тыс. тонн угля в год. Абсолютная метанообильность составляет 48,6 м³/мин, относительная – 57,9 м³/т.

Шахта проветривалась тремя главными вентиляторными установками. Вентиляторы работали в режиме нагнетания. Количество воздуха, подаваемого для проветривания шахты составляло 35028 м³/мин. ▼

Выемочный участок, на котором произошла авария располагался на пласту 9. ▼ на глубине **УКАЗАТЬ ГЛУБИНУ НА КОТОРОЙ ПРОИЗОШЛА АВАРИЯ**

Слайд 3

Проветривание очистного забоя осуществлялось по схеме с отводом метановоздушной смеси ▼ в камеру разбавления метана.

Свежий воздух в очистной забой подавался по двум вентиляционным штрекам.

Выпуск исходящей струи воздуха осуществлялся по конвейерному штреку через ближайшую сбойку на вентиляционный штрек и далее по стволу на поверхность. ▼

Длина очистного забоя составляла 288 м, общая длина выемочного участка 3410м. ▼

Метанообильность очистного забоя составляла 5,92 м³/мин. Количество воздуха подаваемого для проветривания очистного забоя было 2090 м³/мин. ▼

6 мая 2013 г. датчик измерения концентрации оксида углерода, установленный в вентиляционном штреке за камерой разбавления метана, зафиксировал превышение допустимой концентрации оксида углерода. Люди были своевременно выведены из горных выработок. В течение 12 часов осуществлялся мониторинг газовой обстановки в горных выработках аварийного участка.

Горноспасателями ▼ было проведено обследование взрывоустойчивых перемычек, ограждающих выработанное пространство.

Анализ проб воздуха из-за перемычек показал наличие пожарных газов. Максимальные концентрации пожарных газов составляли CO=0,42%, H₂=0,11%. Таким образом, в выработанном пространстве лавы был обнаружен эндогенный пожар. ▼

Слайд 4

Наличие эндогенного пожара определяло угрозу взрыва в шахте. Для безопасного ведения горноспасательных работ была рассчитана зона распространения возможной ударной воздушной волны. ▼ За зону загазирования была принята часть выработанного пространства.

На основании расчёта были выбраны места возведения взрывоустойчивых перемычек для изоляции выемочного участка ▼. В выработках ▼ были установлены 18 противовзрывных комплектов

парашютного типа, снижающих до безопасного уровня давление ударной волны в случае взрыва. Под их прикрытием планировалось безопасно возводить взрывоустойчивые переемы для изоляции участка. ▼ **МОЖЕТ ДОБАВИТЬ ФОТО КРП НА СЛАЙДЕ**

Слайд 5

В процессе подготовки к изоляции участка ▼ через скважину №1 **ОТКУДА ОНА ВЗЯЛАСЬ** с поверхности в выработанное пространство лавы для флегматизации был подан хладон. ▼ В скважины №1 и №2 для инертизации подавался газообразный азот. **НА СЛАЙДЕ УБРАТЬ ТИП ХЛАДОНА ОСТАВИТЬ ТОЛЬКО СЛОВО ХЛАДОН**

Во время разведки ▼ горноспасателями было обнаружено, что ударной волной частично разрушена одна изоляционная перемика, и сорван с крепления **противовзрывной комплект парашютного типа**. **НЕПОНЯТНО ЭТО ВТОРАЯ РАЗВЕДКА (СМ ВЫШЕ СЛАЙДА 4) ИЛИ ПЕРВАЯ. УТОЧНИТЬ И ВОЗМОЖНО ОБЪЕДИНИТЬ АБЗАЦЫ ИЛИ УКАЗАТЬ ЧТО ВТОРАЯ РАЗВЕДКА**

Горноспасатели были выведены из горных выработок на поверхность. Дальнейший мониторинг газовой обстановки в выработках осуществлялся системой дистанционного контроля. ▼

Слайд 6

После этого был произведен перерасчет зоны распространения возможной ударной **воздушной** волны по уточненным данным. ▼ За зону загазирования была принята часть конвейерного штрека в выработанном пространстве. Расчет показал, что выбранные ранее места для возведения изоляционных перемичек находятся в зоне поражения ударной **воздушной** волны. ▼

Слайд 7

Тем временем, продолжалась инертизация взрывоопасной рудничной атмосферы выработанного пространства газообразным азотом с поверхности. ▼ На скважинах №1 и №2 была установлена стационарная азотная станция. На дегазационную скважину ▼ была установлена передвижная азотная станция для подачи азота по дегазационному трубопроводу.

Анализ проб воздуха из выработанного пространства лавы, показал **неэффективность принятых мер** по инертизации. ▼ Содержание кислорода в выработанном пространстве **превышало 15%**, а **наличие** пожарных газов свидетельствовало о продолжении процесса горения.

Одной из причин такого положения недостаточная изоляция выработанного пространства ▼ из-за частичного разрушения перемычки.

Исходя из вышеперечисленного, тушение пожара было решено провести в три этапа: ▼

этап I: изоляция участка на безопасных расстояниях ▼

этап II: инертизация атмосферы изолированного участка ▼

этап III: сокращение границ изолированного участка ▼

Слайд 8

I этап - изоляция

На 1-ом этапе была произведена изоляция участка ▼ 11-ю перемычками за пределами зоны распространения взрывной ударной **воздушной** волны.

Одновременно с изоляцией пожара проводилась инертизация выработанного пространства ▼ путем подачи газообразного азота с хладоном по дегазационному трубопроводу и инертной пены ▼ по скважинам №1 и №2.

Возведение трёх перемычек ▼ осложнялось большими напорами воздуха в стволах, а также снижением количества воздуха для проветривания выработок нижележащего пласта 7. ▼

Слайд 9

II этап - инертизация

На II этапе тушения пожара

▼ Были дополнительно пробурены **УКАЗАТЬ СКОЛЬКО** скважины с поверхности.

▼ Продолжалась инертизация выработанного пространства, при этом **было подано** более **3 000 кг** хладона, около **4 500 тыс м³** газообразного азота и почти **600 тыс.м³** инертной пены. **(НА СЛАЙДЕ ТОЧНЫЕ ЦИФРЫ ЕСТЬ).**

Анализ проб воздуха из изолированного участка показал, что цели и задачи II-го этапа тушения пожара достигнуты: ▼ содержание кислорода **снизилось до 10%.** ▼

III этап - сокращение границ изолированного участка

На 3-ем этапе тушения пожара ▼ продолжалась инертизация изолированного участка для поддержания концентрации кислорода меньше 10%.

Для восстановления проветривания горных выработок пластов 6 и 7, ▼ была возведена перемычка в сбойке с пласта 9 на ствол. При этом подача цементной смеси производилась по напорному шлангу, проложенному по стволу с вышележащего пласта 10.

Для возведения взрывоустойчивых перемычек использовалась цементная смесь «Текбленд». Максимальное расстояние подачи от насоса по напорному шлангу составляет 300 м. В связи с чем, ▼ поэтапное сокращение границ изолированного участка предполагалось производить путем возведения перемычек и разгазирования горных выработок участками по 300 м.

При этом необходимо было возвести 31 перемычку, а продолжительность работ составила бы около 5 месяцев. ▼

После дополнительного детального изучения сети горных выработок и расположения пластов шахты ▼ было принято решение по изоляции участка пятью перемычками.

Подача цементной смеси для возведения перемычек ▼ осуществлялась через 3 скважины Ø100мм, пробуренные с нижележащего пласта 7, в выработках которого размещалась насосная установка.

Расстояние между пластами составляло 38 м. В изолированных выработках пласта 9 была установлена лебёдка ▼, с помощью которой осуществлялся подъём резиновых рукавов.

Работы по возведению перемычек проводились на значительном удалении от выработок со свежей струей воздуха. ▼ Концентрация кислорода в изолированном пространстве была менее 10%. Время на передвижение до места работ и обратно составляло 1,5 часа. ▼

▼ После стабилизации газовой обстановки на аварийном участке, горноспасателями была проведена разведка изолированных горных выработок пласта 9. Разведка показала отсутствие высокой температуры и горючих газов.

▼ После этого были выполнены работы по демонтажу перемычек, проветриванию и восстановлению ранее изолированных выработок, что позволило возобновить нормальную работы очистного забоя. ▼

Слайд 13

Благодарю за внимание.