

ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТОВ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТКАХ

В.А. Трофимов, к.т.н, Е.Б. Николаев, к.т.н., Мальч Н.О., ст. (ДонНТУ)

При подготовке плана ликвидации аварии (ПЛА) на шахте решаются две связанные между собой задачи: обеспечение устойчивого проветривания горных выработок при пожарах и построение маршрутов выхода людей из зоны распространения пожарных газов. Особую сложность в обеспечении безопасных условий спасения людей представляют собой пожары в наклонных горных выработках [1,2]. Опасность заключается в том, что действие тепловой депрессии пожара может привести к опрокидыванию потоков воздуха в одной или нескольких выработках и увеличить зону распространения пожарных газов. В этом случае защитного действия изолирующего самоспасателя может не хватить для выхода людей в выработки со свежим воздухом.

Рассмотрим условия спасения людей при пожаре на примере уклонного поля одной из шахт Донбасса (рис. 1). Моделирование распределения воздуха при пожаре в конвейерном уклоне (ветвь 109) проводилось с помощью компьютерной программы «IRS Вентиляция-ПЛА» [3,4,5].

Анализ результатов моделирования показал, что в случае возникновения пожара на участке уклона 80-90 (ветвь 109) здесь возможно опрокидывание потока воздуха. После этого пожарные газы попадут в ветви 116, 220, 239 и 238.

Для обеих вариантов воздухораспределения (нормальный и аварийный) были построены маршруты выхода людей из загазированных выработок. В случае сохранения устойчивого проветривания время максимального выхода людей из аварийного участка (до узла 89) составляет 32 мин., а при

нарушении устойчивости – 38 минут (построение маршрутов выхода людей осуществляется автоматически с помощью программного обеспечения «IRS Вентиляция-ПЛА»). После нарушения устойчивости проветривания длина маршрут движения увеличится на 330 м (до узла 67).

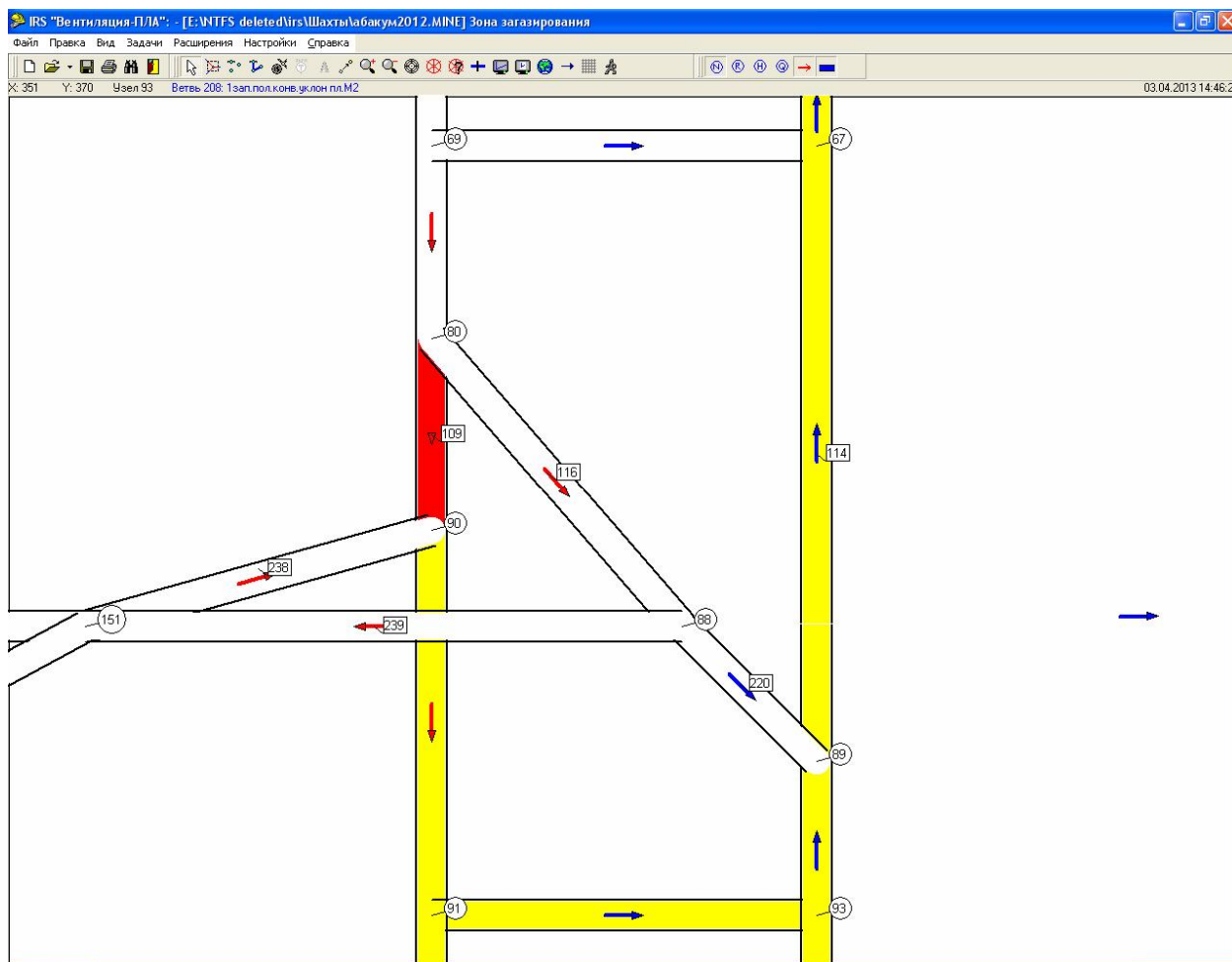


Рис.1 – Схема части уклонного поля с неустойчивым проветриванием при пожаре

Моделирование показало, что для обеспечения устойчивого проветривания ветви 109 необходимо установить регулятор (установить переносную перегородку или закрыть дверь) в ветви 116 (регулятор должен иметь аэродинамическое сопротивление не меньше $0,1 \text{ Па с}^2/\text{м}^6$).

На шахте при составлении ПЛА не стали предусматривать установку регулятора в ветви 116, а включили этот участок конвейерного уклона в зону

общешахтного реверсирования вентиляции. Угроза того, что после реверсирования проветривание в аварийной выработке станет восходящим и возможно опрокидывание потоков воздуха в выработках параллельных аварийной (116, 209, 238) не рассматривалась. На эту проблему работники участка ВТБ не обращают внимания, поскольку в «Правилах безопасности для угольных шахт» не предусмотрена оценка устойчивости проветривания при пожаре в реверсивном режиме. Включение выработки в реверсивную позицию «упрощает» ситуацию - отпадает необходимость строить маршрут выхода горнорабочих из зоны распространения пожарных газов и рассчитывать время их движения. В этом случае, в позиции ПЛА просто указывают направление движения – по ходу вентиляционного потока в сторону ствола с вентилятором, в ожидании реверсирования и появления на маршруте движения свежего воздуха. Почему-то считается, что отказ, при переводе шахты в реверсивный режим проветривания, невозможен, хотя известны случаи, когда вентиляционные потоки в отдельных частях шахты вообще не реверсировались или реверсировались с запаздыванием до 30 минут [1]. Возможно, что именно для таких случаев необходимо предусматривать оборудование специальных камер с автономной системой жизнеобеспечения, позволяющих спасти всех людей, застигнутых аварией в шахте.

Изучение опыта использования компьютерных технологий [3] для построения маршрутов выхода шахтеров из зоны распространения пожарных газов (при подготовке ПЛА) позволили определить последовательность действий связанных с решением этой задачи:

- выявление ветвей вентиляционной сети, в которых возможно нарушение устойчивости проветривания при пожаре в наклонной выработке;
- разработка мероприятий обеспечивающих сохранение устойчивого проветривания при пожаре в наклонной выработке;

- определение аэродинамического сопротивления вентиляционного регулятора (переносная перемычка, вентиляционная или пожарная дверь) при котором будет обеспечено устойчивое проветривание;
- компьютерное моделирование распределения воздуха после установки вентиляционного регулятора и построение маршрута выхода шахтеров из зоны загазирования при пожаре в наклонной выработке;
- анализ влияния аварийного регулирования распределения воздуха на устойчивость проветривания ветвей-диагоналей за пределами аварийного участка;
- проверка возможности обеспечения необходимого аэродинамического сопротивления вентиляционного регулятора в месте его установки в реальной горной выработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болбат И.Э., Лебедев В.И., Трофимов В.А. Аварийные вентиляционные режимы в угольных шахтах. - М.: Недра. - 1992. - 206 с.
2. Рекомендации по выбору эффективных режимов проветривания шахт при авариях. - Донецк: НИИГД. - 1995. - 168 с.
3. Жуков В.Д, Галайко К.А., Трофимов В.А., Фищук А.В. Использование электронного плана ликвидации аварий на шахте «Щегловская-Глубокая» ОАО Шахтоуправление «Донбас»// Центральное бюро Научно-технической информации, Экспресс-информация, Донецк, 2008. –7 с.
4. Трофимов В.О, Булгаков Ю.Ф., Кавера О.Л., Харьковий М.В. Аерологія шахтних вентиляційних мереж. – Донецьк. – 2009. – 87 С.
5. Сайт: irs-ventilation.dn.ua