

### Алгоритм анализа риска аварийной ситуации «Взрыв МВС»



## Кошелева Екатерина Вадимовна «Повышение безопасности применения подземных газоотсасывающих установок»

В руководящих документах правительства ДНР указано, что важнейшим направлением экономического развития республики является интенсификация добычи угля. Одним из сдерживающих факторов этого направления следует считать высокую метанообильность горных выработок выемочных участков шахт. Для ее снижения предложен эффективный способ – изолированный отвод метановоздушной смеси (МВС) из выработанных пространств с помощью газоотсасывающих установок. Наряду с положительными моментами изолированного отвода МВС выявлены случаи формирования в трубопроводах газоотсасывающих установок взрывоопасных смесей, что представляет собой потенциальную угрозу возникновения аварийной обстановки на высокопроизводительных добычных участках угольных шахт. Применяемые для обеспечения безопасности газоотсасывающих установок мероприятия не позволяют исключить взрывы МВС в их трубопроводах, о чем свидетельствуют аварии, которые имели место на шахтах России и Украины.

Поэтому, исследования на тему «Повышение безопасности применения подземных газоотсасывающих установок» являются весьма актуальными в плане охраны труда при введении горных работ на предприятиях угледобывающей отрасли.

В работе установлено, что факторы, влияющие на безопасность изолированного отвода МВС, поддаются контролю и могут быть локализованы путем воздействия на механизмы их возникновения.

Предложено рассматривать процесс нарастания концентрации метана на входе подземной газоотсасывающей установки при интенсивных газовыделениях из выработанных пространств в виде экспоненциальной зависимости концентрации метана от времени.

Впервые обоснована целесообразность контроля скорости нарастания концентрации метана на входе подземных газоотсасывающих установок для предотвращения взрывов в трубопроводах этих установок.

Экспериментально установлено, что сенсоры термокаталитических метанометров,

применяемых для обеспечения безопасности ПГУ, следует оснащать керамическими фильтроэлементами. Это снизит влияние скорости газоздушных потоков на показания метанометров.

Предложено введение в измерительные тракты метанометров масштабирующих усилителей, что позволит при техническом обслуживании газоанализаторов уменьшить количество газовых смесей и ускорить процесс регулировки изделий. Это оправдано с экономических и экологических позиций.

Разработана модель «дерева отказов», раскрывающая последовательность событий, приводящих к взрыву МВС в трубопроводе ПГУ.

Разработан алгоритм анализа риска аварийной ситуации «Взрыв МВС», позволивший определить зону риска и установить, что следует уделить особое внимание совершенствованию технических средств обеспечения безопасности ПГУ.



**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗООТСАСЫВАЮЩИХ УСТАНОВОК**

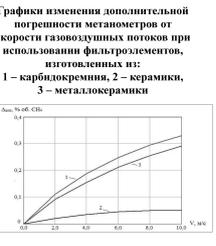
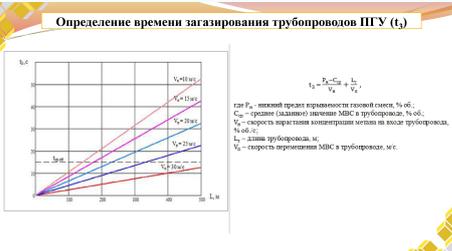


**Схема изолированного отвода МВС из выработанного пространства с помощью ПГУ**

1- вентилятор; 2 – трубопровод; 3 – смесительная камера; 4 – всасывающий патрубок; 5 – дощатая переборка, обитая прорезиненной тканью; 6 – регулировочное окно

**Характеристики шахтных интерферометров**

Наименование параметра	Значение параметра	
	ШИ-11	ШИ-12
1. Диапазон измерения объемной доли, %:		
метана	0 – 6	0 – 100
углекислого газа	0 – 6	0 – 100
2. Предел основной погрешности измерения объемной доли, %	± 0,2	± 4
3. Исполнение прибора	РО, Иг	
4. Время одного измерения, мин, не более	1,0	
5. Масса, кг, не более	1,7	



**Экономическое обоснование целесообразности повышения безопасности ПГУ**

$$\Pi_{гв} = \Pi_{гв1} + \Pi_{гв2} + \Pi_{гв3} + \Pi_{гв4}$$

где  $\Pi_{гв}$  – общий ущерб от аварии, руб.;  
 $\Pi_{гв1}$  – общие потери предприятия, эксплуатирующей ПГУ, руб.;  
 $\Pi_{гв2}$  – затраты на локализацию аварии и расследование аварии, руб.;  
 $\Pi_{гв3}$  – стоимость экономических потерь (загрязнение водоемов и прилегающих земель), руб.;  
 $\Pi_{гв4}$  – экологический ущерб, руб.;  
 $\Pi_{гв5}$  – потери от вынужденного простоя ресурсов в результате аварии и/или пожара или их последствий, руб.

Вид ущерба	Величина ущерба, руб.
1. Прямой ущерб	4425000
2. Затраты на локализацию (локализацию) аварии	275000
3. Социально-экономические потери	207500
4. Экологический ущерб	1500
5. Потери от вынужденного простоя ресурсов (отключений)	900000
<b>Итого</b>	<b>5804000</b>

**Сведения о величине экономического ущерба, вследствие взрыва МВС, вынужденного нарушения в работе ПГУ**