

УДК 622.822

Галсанов Нима Лайдапович, соискатель  
(КузГТУ, г. Кемерово)  
Galsanov Nima L., Candidate for a degree.  
(KuzSTU, Kemerovo)

## СХЕМЫ ПОДАЧИ ИНЕРТИЗИРУЮЩИХ СОСТАВОВ С ЗАМОРАЖИВАНИЕМ ЧАСТИЦ ЖИДКОСТИ ДЛЯ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ

### SUPPLY SCHEMES INERTING COMPOSITIONS FREEZE LIQUID PARTICLES TO FIGHT FIRE

**Аннотация.** Рассмотрены схемы устройства для получения инертизирующих составов с замораживанием частиц жидкости. Приведены результаты испытаний опытного образца, совпадающие с расчетными значениями. Предложены схемы подачи инертизирующих составов в выработанное пространство с поверхности и из горных выработок для борьбы с подземными пожарами.

**Abstract.** Considered circuit device for inerting compounds with freezing liquid particles. Results of the prototype test results consistent with the calculated values. Schemes feed inerting compositions out space from the surface of the mine workings and to fight underground fires.

Реструктуризация угольной промышленности резко снизила количество аварий на угольных предприятиях. В настоящее время основным видом аварий в угольных шахтах являются подземные пожары, большая часть которых имеет эндогенное происхождение [1]. Для борьбы с эндогенными пожарами в шахтах широкое применение нашли подача пены, инертного газа [2,3]. С целью повышения эффективности охлаждения разработан способ подавления очагов самовозгорания путем подачи в выработанное пространство инертизирующих составов, состоящих из азота и частиц замороженной жидкости [4,5].

Подача инертизирующих составов для профилактики самовозгорания угля может осуществляться вдоль конвейерного, вентиляционного или одновременно обоих штреков в течение всего периода отработки столба (рис. 1). Подачу инертного состава осуществляют из установки 2, помещенной в горной выработке 1. Инертный состав транспортируется в выработанное пространство по трубопроводам 5, укладываемым на почве пласта вдоль целика.

Для обработки угольного целика по всей длине выемочного столба трубопровод 5 разбивают на отдельные части. Длина каждого оставляемого в выработанном пространстве (4) трубопровода (5) должна подбираться из условия предотвращения выхода подаваемого азота в действующие выработки. Диаметр трубопровода не менее 50 мм, на конце каждого отрезка имеется перфорация (6), что улучшает выход инертного состава в выработанное пространство.

Обработку обрушенных пород проводят после посадки кровли и отхода комплекса (3) от перфорированного участка на безопасное расстояние, что предотвращает выход инертного состава в действующие выработки. В случае необходимости трубопровод укладывают в выемку, сделанную в почве угольного пласта. После подачи необходимого количества инертного состава устройство для его получения отключается от трубопровода и на почву укладывается новый участок трубопровода, к которому подключают устройство для генерации инертного состава.

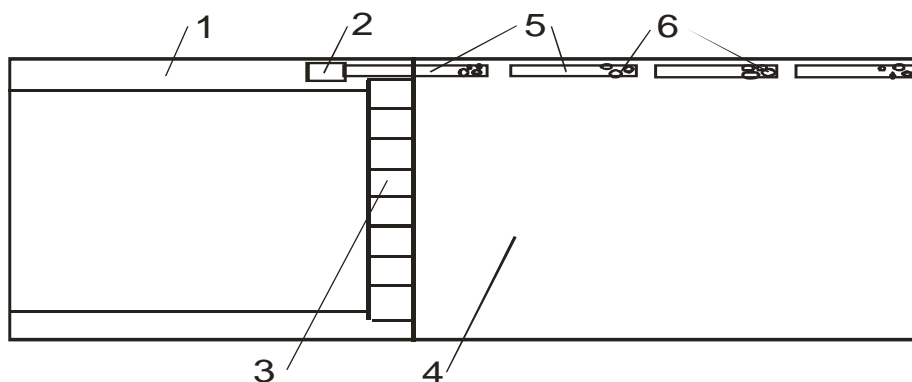


Рис. 1. Технологическая схема подачи инертного состава в выработанное пространство на пластах пологого падения:  
1 – вентиляционный штрек; 2 – устройство для получения инертного состава; 3 – секции механизированного комплекса; 4 выработанное пространство; 5 - оставляемые в выработанном пространстве трубопроводы; 6 – перфорированные участки

Ликвидация очагов самовозгорания, возникших в выработанном пространстве, должна проводиться после проведения работ по определению местонахождения очага пожара. Для локации очагов самовозгорания в выработанном пространстве можно использовать газовые поверхностные съемки [6-9]. При выборе места выхода инертного состава в выработанное пространство учитывается направление движения утечек воздуха. Подача инертного состава осуществляется со стороны поступления потока воздуха в очаг пожара.

Использование схемы (рис.2) предусматривает предварительное проведение работ по определению местонахождения в выработанном про-

странстве 1 очага эндогенного пожара 2. Затем в выработанное пространство бурят скважину 3 для подачи инертного состава, расположенную со стороны поступления утечек воздуха 4 в очаг пожара. Скважины обсаживаются трубами диаметром 50–150 мм на величину наносов, горелых пород и перебуриваемых пластов. После подачи инертного состава в выработанное пространство вновь проводят работы по локализации очага пожара и оценке его параметров. В случае необходимости подачу инертного состава повторяют до полной ликвидации очага эндогенного пожара.

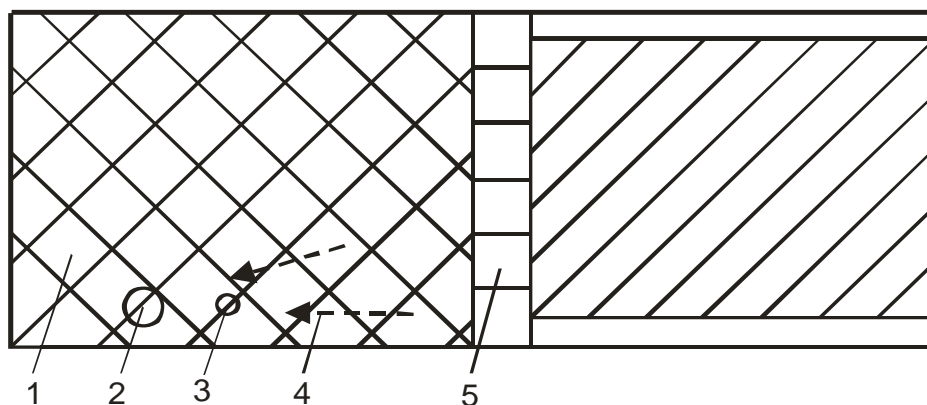


Рис. 2. Схема подачи инертного состава для тушения пожара в выработанном пространстве пласта пологого и наклонного падения:  
1 – выработанное пространство; 2 – очаг эндогенного пожара;  
3 – скважина для подачи инертного состава; 4 – потоки воздуха в выработанном пространстве; 5 – угледобывающий комплекс

На пластах крутого падения тушение очагов самовозгорания осуществляют по скважинам, пробуренным с земной поверхности или сближенных горных выработок. Для оценки местонахождения очага пожара в выработанном пространстве предварительно проводятся работы по локализации очага. Выход скважины в выработанное пространство должен осуществляться со стороны поступления утечек воздуха к очагу подземного пожара. Так, при нагнетательном способе проветривания утечки воздуха обычно направлены к земной поверхности, поэтому место выхода скважины в выработанное пространство производится ниже очага пожара. При всасывающем способе проветривания утечки в выработанное пространство направлены с земной поверхности и скважина должна располагаться над очагом пожара. Схема подачи инертного состава для тушения пожара на пластах крутого падения приведена на рис. 3.

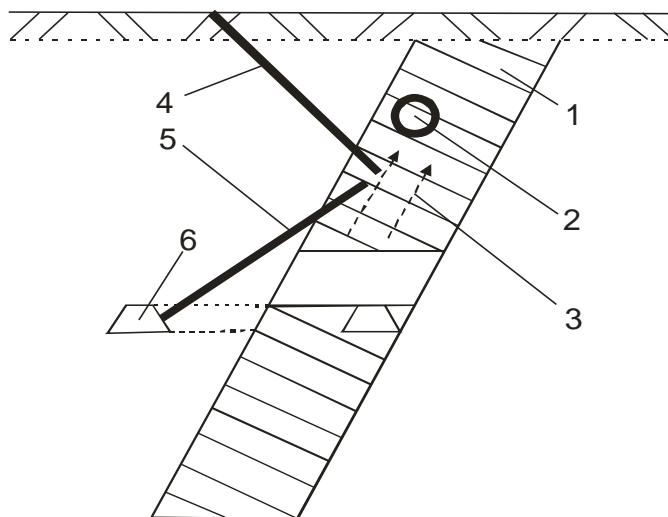


Рис. 3. Схема подачи инертного состава для тушения очага пожара в выработанном пространстве пласта крутого падения:  
1 – выработанное пространство; 2 – очаг пожара; 3 – утечки воздуха в выработанном пространстве; 4 – скважина, пробуренная с земной поверхности; 5 – подземная скважина; 6 – горная выработка

Подача состава, состоящего из газообразного азота и частиц замороженной жидкости, позволит инертизировать рудничную атмосферу в районе очага пожара и интенсифицировать его охлаждение за счет поглощения тепла на нагрев состава и фазовые переходы жидкости.

#### Список литературы

1. Портола В.А., Галсанов Н.Л., Шевченко М.В., Луговцова Н.Ю. Эндогенная пожароопасность шахт Кузбасса. Вестник КузГТУ. – 2012. – № 2. – С. 44–47.
2. Игишев В.Г., Портола В.А. Оценка параметров пены, необходимых для тушения очагов самовозгорания // ФТПРПИ. – 1993. – № 4. – С. 74-78.
3. Портола В.А. Перспектива применения азота для борьбы с пожарами и взрывами в шахтах // Вестник КузГТУ, 2006. № 3, – С. 57–59.
4. Портола В.А., Галсанов Н.Л. Расчет процесса охлаждения очага самовозгорания угля инертными составами. Вестник КузГТУ, 2013, № 3. С. 58-62.
5. Портола В.А., Галсанов Н.Л. Повышение эффективности применения азота для подавления самовозгорания угля. Вестник КузГТУ, 2011 г. № 5.- С. 59-63.

6. Портола В.А. Контроль подземных эндогенных пожаров по выделению радона с земной поверхности // Безопасность труда в промышленности.- 2004.- № 2.- С. 5-7.

7. Portola V.A., Krol G.V. Implementation of the method of localization of the endogenous fires from the surface. Advances in geotechnical FND structural engineering - Proceedings of the Fifth China-Russia Symposium on Underground and Building Engineering of City and Mint. 2008, Qindao, China. – p. 398-400.

8. Портола В. А. Локация очагов подземных пожаров с поверхности / В. А. Портола ; под ред. В. А. Колмакова ; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2001. –176 с.

9. Разработка и внедрение новых способов профилактики, локации и локализации очагов самовозгорания угля в действующих выемочных полях Кузбасса / В.Г. Игишев, Л.П. Белавенцев, В.А. Портола и др. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2006, 98 с.