

## Литература

1. Предупреждение газодинамических явлений на шахтах: Сб. нормативных документов.– М.: Госгортехнадзор России, 2001.- 320 с.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. М.: Минуглепром СССР, 1989.– 190с.
3. Минеев С.П., Рубинский А.А. О проблемах отработки угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям на шахтах Донбасса// Гірничодобувна промисловість України і Польщі: Актуальні проблеми і перспективи: Матеріали Українсько-Польського форуму гірників.– Дніпропетровськ: НГУ, 2004.- С. 239-247.
4. Минеев С.П., Рубинский А.А., Колесов О.А. Отработка выбросоопасных пластов в сложных горно-геологических условиях//Геотехнічна механіка: Між від. Зб. наук. праць /Ін-т геотехнічної механіки НАН України. – Дніпропетровськ, 2005.- Вип. 55. - С. 55- 65.
5. Рубинский А.А., Радченко А.Г. Эффективность локальных способов предотвращения внезапных выбросов в зонах нарушений// Уголь Украины.–1986.– № 1.- С.36-38.
6. Ведение горных работ в нарушенных зонах / С.П. Минеев, А.А. Рубинский, А.Ю. Афанасьев и др. –Безопасность труда в промышленности, 1999.-№4.- С. 55-56.
7. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа.- Караганда: Министерство энергетики и угольной промышленности Республики Казакстан, 1995.- 159с.
8. Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ. - Киев: Мінуглепрома України, 2005. -224 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Соболевим В.В.  
Надійшла до редакції 18.03.10*

УДК 622.1

©Ю.А. Полозов, В.Д. Рябичев, Ю.А. Лазебник

### **ТАМПОНАЖ ЗАКРЕПНОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ВОЗДУХОПОДАЮЩЕМ СТВОЛЕ №10 ОП «ШАХТА «ДИМИТРОВА»**

Представлен опыт проектирования тампонажных работ с земной поверхности на воздухоподающем стволе №10 ОП «Шахта «Димитрова» для исключения выноса песка из закрепного пространства и обеспечения безопасной эксплуатации ствола.

Наведений досвід проектування тампонажних робіт з земної поверхні на повітроподавальному стволі №10 ОП «Шахта «Димитрова» для виключення виносу піску з простору поза кріпленням й забезпечення безпечної експлуатації ствола.

The experience of designing for cementing work with the day surface on the air supply shaft № 10 SU "Mine "Dimitrov" to prevent removal of sand for lining and ensure the safe operation of shaft are presented.

В настоящее время эксплуатация воздухоподающего ствола №10 ОП «Шахта «Димитрова» осложняется периодическими выбросами водо-песчаных масс через стыки и трещины в бетонной крепи в интервале глубин 19,0-40,0м. Чеканка трещин и промоин в бетонной крепи ствола в интервале водопроявлений положительных результатов не дает. Выполнить серьезные водоизоляционные работы через крепь ствола не представляется возможным, т.к. воздухоподающий ствол оснащен только бадьевым подъемом.

В геологическом строении вмещающих пород на рассматриваемом участке воздухоподающего ствола принимают участие четвертичные, неогеновые и каменноугольные отложения. Четвертичные отложения представлены пластичными глинами с известковыми включениями, с прослоями глинистых песков. Глины перекрыты почвенно-растительным слоем, мощностью 1,8 м. Общая мощность четвертичных отложений достигает 15,5 м. Неогеновые отложения залегают в интервале глубин 15,5-26,0 м и представлены песками светло-серыми, мелкозернистыми, кварцевыми, ожелезненными, в верхней части слоя глинистыми. В интервале глубин 19,5-24,0 м залегает мелкозернистый песок, кварцевый, водонасыщенный, обладающий плавунными свойствами. Ниже, до глубины 45 м, залегают каменноугольные отложения, представленные следующими литологическими разностями (сверху вниз):

- песчаник, мелкозернистый, выветрелый, трещиноватый, трещины под углом 40-60°;
- уголь m<sub>8</sub> низкой крепости. Мощность угольного пласта 0,2 м;
- сланец глинистый, выветрелый, неустойчивый. Мощность слоя 8,45 м;
- сланец песчаный выветрелый, с субвертикальными трещинами под углом 70-80°.

Подземные воды на участке воздухоподающего ствола № 10 приурочены к четвертичным, неогеновым и каменноугольным отложениям. В разрезе четвертичных и неогеновых отложений водовмещающими породами являются слои песков. В толще каменноугольных отложений водоносные горизонты, в основном, приурочены к пачкам песчаников, а в зоне интенсивного выветривания обводненными могут быть и сланцы песчаные. При проходке воздухоподающего ствола № 10 при глубине 25,6 м водоприток составил 1,0 м<sup>3</sup>/ч, при глубине 50 м – 1,5 м<sup>3</sup>/ч. Подземные воды обладают сульфатной агрессией по отношению к бетонам.

Разработанным проектом по ликвидации аварийных водопритоков в интервале 19,0-40,0 м воздухоподающего ствола №10 ОП «Шахта «Димитрова» предусматривается выполнение комплекса работ с целью предупреждения выноса водо-песчаной массы из закрепного пространства до глубины 40 м. Работы состоят в заполнении имеющихся трещин водоносных пород и пустот в закрепном пространстве вокруг крепи ствола глиноцементными растворами через скважины, пробуренные с поверхности земли. Схема формирования тампонажной завесы приведена на рис.1.

Тампонажу подлежат трещиноватые и неустойчивые песчаники и сланцы глинистые в интервале 27-42 м, а также зон разуплотненных пород в интервале 4,0-27,0 м.

Основные параметры и технические решения настоящих предложений заключаются в следующем:

1. В качестве материала-заполнителя предусматривается применение глиноцементного раствора плотностью 1250 кг/м<sup>3</sup>, приготавливаемого на базе глинистого раствора путем добавления к нему реагентов-структурообразователей (сульфатостойкий портландцемент М400, силикат натрия) и опилок. Данный раствор обладает высокими кольматирующими и водоизоляционными свойствами, устойчив к размыванию, обладают регулируемой скоростью структурообразования и необходимой прочностью.

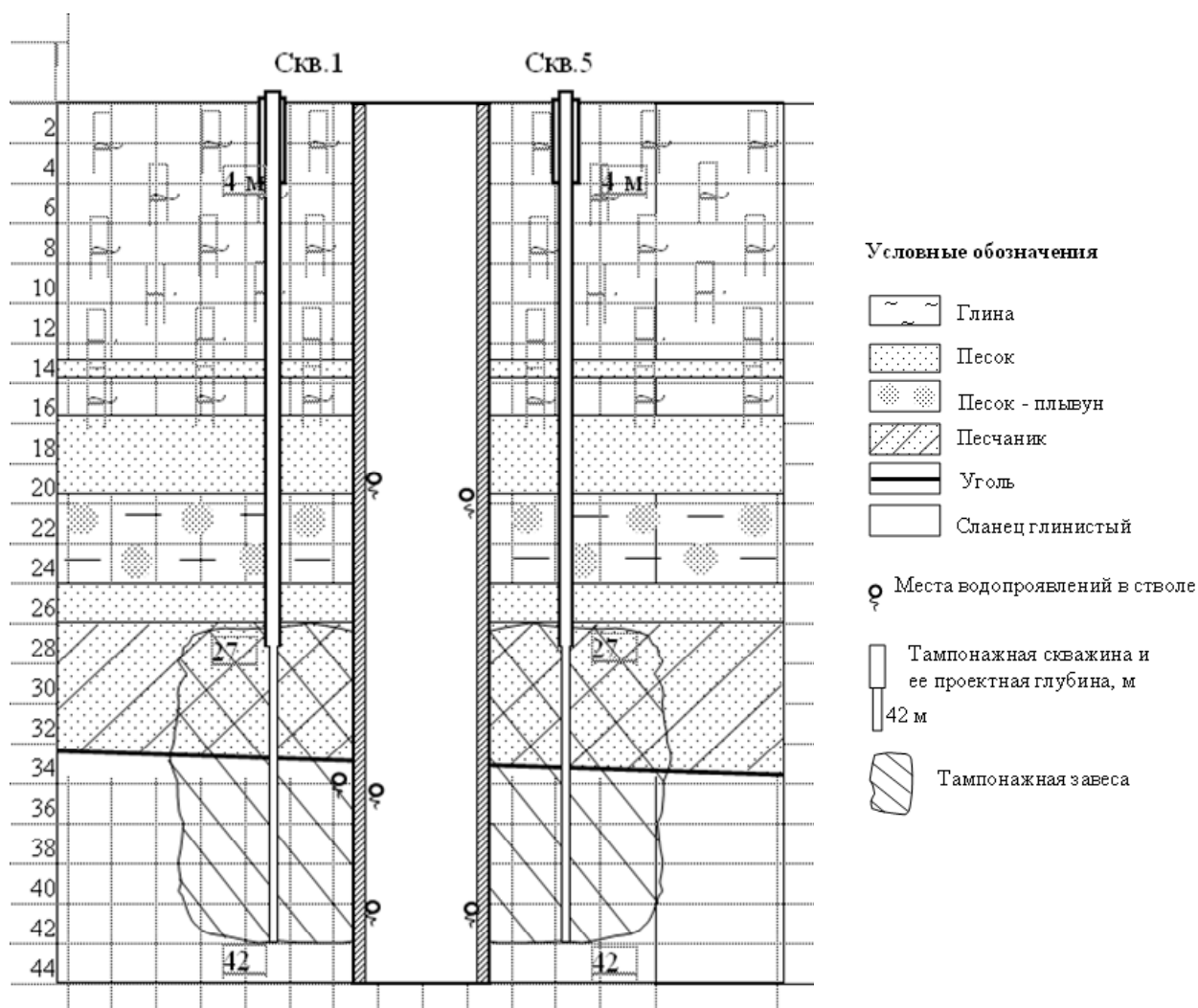


Рис.1. Схема формирования тампонажной завесы вокруг воздухоподающего ствола №10 ОП «Шахта «Димитрова»

2. Тампонаж выполняется в два этапа:

*I этап* – бурение 5 скважин вокруг ствола на расстоянии 7-10 м до глубины 27 м. Схема расположения тампонажных скважин приведена на рис.2. При обнаружении в процессе бурения скважины разуплотненного пространства и песков, производится нагнетание глиноцементного раствора «методом налива» через став бурильных труб опущенных до забоя. Выполнение тампонажных работ в интервале 4,0-27,0 м позволит ликвидировать водопроводящие каналы и полости за крепью ствола, образовавшиеся в результате диффузионных процессов и подвижек горных пород;

*II этап* – крепление скважин обсадными трубами диаметром 108 мм на глубину 27 м и углубка каждой скважин до глубины 42 м. Нагнетание тампонажного раствора на втором этапе, с целью предупреждения деформаций крепи ствола, предусматривается производить в безнапорном режиме (т.е. под действием гидростатического давления столба тампонажного раствора) с последующей опрессовкой скважин на давление не выше допустимого на крепь.

3. Бурение тампонажных скважин предусматривается с продувкой воздухом с использованием самоходной буровой установкой УРБ-2А2.

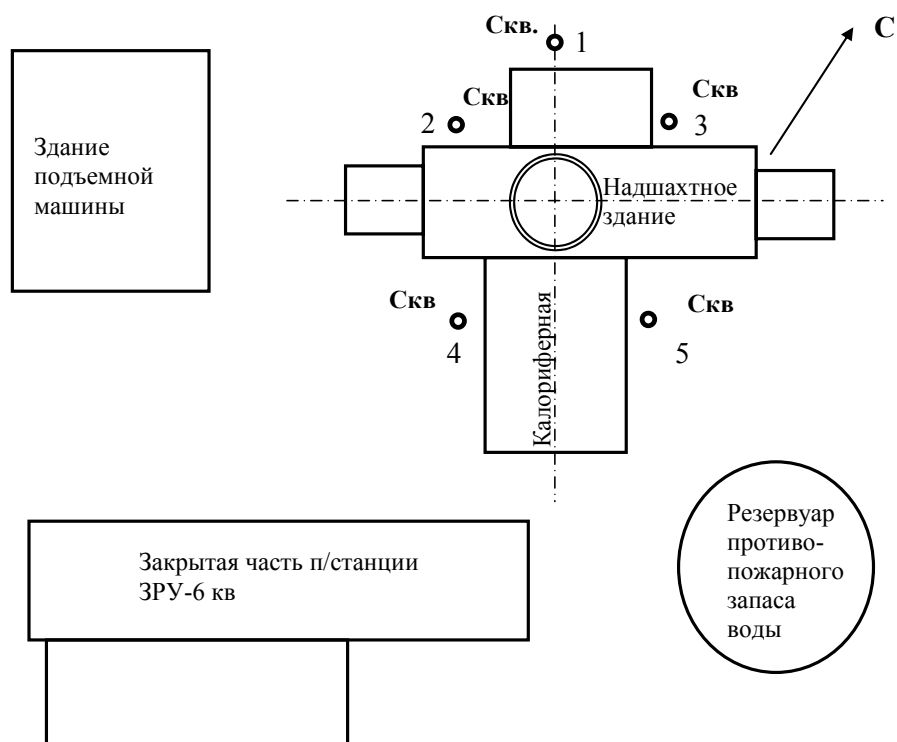


Рис.2. Схема расположения тампонажных скважин на промплощадке воздухоподающего ствола №10 ОП «шахта им. Димитрова» ГП «Красноармейскуголь»

4. Тампонажный раствор приготавливают по технологической схеме СТГ с помощью комплекса тампонажного оборудования, включающего:

- две цементно-смесительные установки УС-6/30;
- два цементировочных агрегата типа УНБ1-160/40 и насос НБ-125.

Технические показатели по последующему тампонажу приведены в табл.1.

Таблица 1

Технические показатели тампонажа

№	Показатели	Ед. ИЗМ.	Кол-во
1	Количество скважин	СКВ.	5
2	Общий объем буровых работ	п.м	210
3	Необходимый объем тампонажного раствора	м <sup>3</sup>	100*
4	Расход материалов:		
	-обсадные трубы диаметром 146мм	п.м.	23,4
	-обсадные трубы диаметром 108мм	п.м.	140,7
	-глина каолиновая (порошковая) Часов-Ярского месторождения	т	38
	- сульфатостойкий портландцемент М400 Донецкого цементного завода	т	10,5
	- силикат натрия (модулем 2,8-3,2) Константиновского стекольного завода	т	1
	- техническая вода	м <sup>3</sup>	80,6
- наполнитель (опилки)	кг	1000	

Примечание: 100\* - объем тампонажного раствора взят предварительно по данным замеров объемов выноса песка в горные выработки сопряжения воздухоподающего ствола №10.

Тампонажные работы осуществляется по зажимной схеме: первоначально осуществляется бурение и тампонаж скважин с нечетными номерами, затем бурение и тампонаж скважин с четными номерами. Нагнетание тампонажного раствора производится через устье скважины, оборудованного специальным герметизатором.

Нагнетание тампонажного раствора в каждую скважину производится непрерывно и продолжается до достижения расчетного конечного давления нагнетания, которое не превышает допустимого давления на крепь равным 0,4 МПа. При выполнении тампонажных работ в скважинах необходимо соблюдать режимные параметры нагнетания тампонажного раствора (рабочее давление нагнетания, расход). В случае отклонения процесса выполнения тампонажных работ от нормальных (высокое давление нагнетания, значительный объем закачки при низком давлении и т.д.) осуществляется оперативная корректировка режимных параметров тампонажа и, в случае необходимости, рецептуры тампонажного раствора. При выходе тампонажного раствора в соседние скважины, на поверхность земли или в ствол, нагнетание тампонажного раствора прекращается и возобновляется после его стабилизации, как правило, через 4 часа.

Проектом предусматривается комплексный контроль качества тампонажных работ, включающий:

- входной контроль качества исходных материалов (цемент, глина, жидкое стекло);
- контроль параметров глинистого раствора (плотность, вязкость);
- контроль плотности тампонажного раствора;
- регулярные замеры уровня подземных вод и тампонажного раствора в скважине в процессе ведения тампонажных работ;
- контроль режимных параметров нагнетания тампонажного раствора (давления нагнетания, расход);
- контроль за выходами тампонажного раствора на поверхность и в ствол;

**Выводы.** Реализация вышеприведенных решений путем сооружения на обводненном участке ствола закрепной гидроизоляционной завесы позволит обеспечить безопасную эксплуатацию воздухоподающего ствола №10 ОП «Шахта «Димитрова» ГП «Красноармейскуголь».

#### Список литературы

1. Комплексный метод тампонажа при строительстве шахт/ Э.Я Кипко, Ю.А. Полозов и др. – М., Недра, 1984.
2. Тампонаж обводненных горных пород. Справочное пособие/ Э.Я. Кипко, Ю.А. Полозов, О.Ю. Лушникова и др. – М.: Недра, 1989.
3. «Геологический отчет о переоценке запасов каменного угля на поле шахты Димитрова производственного объединения по добыче угля «Красноармейскуголь», Укргеология, 1983г. №39-89-38/13.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Сдвіжковою О.А.  
Надійшла до редакції 31.03.10*