

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашенко А.Н., Пустовойтенко В.П. Механика горных пород: Учебник для вузов. – К.: Новый друк, 2003. – 400 с.
2. Расчеты на прочность в машиностроении/ Пономарев С.Д., Бидерман В.Л. и др. – Москва: МАШГИЗ, 1956. Том I. – 884 с.
3. Дидык Р.П., Кузнецов Е.В., Забара В.Н. Физические основы прочности. Учебник. – Д.: Наука и образование, 2005. – 608 с.
4. Фадеев А. Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987. – 236 с.
5. Ставрогин А. Н., Протосеня А.Г. Пластичность горных пород. – М.: Недра, 1979. – 301 с.

УДК 622.258

*Прокопов А.Ю., Склепчук В.Л., Тимофеев Д.Н.,  
Шахтинский институт ЮРГТУ(НПИ)*

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ  
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОХОДКЕ  
ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА «УДАЧНЫЙ»  
В ЗОНЕ НЕФТЕГАЗОПРОЯВЛЕНИЙ**

Кимберлитовая трубка «Удачная» находится на площади Далдынского кимберлитового поля в северной части Далдынского-Алакитского алмазонасного района. Разработка верхних горизонтов месторождения осуществляется открытым способом с 1973 г. Проектная глубина карьера составляет 600 м (абс. отм. дна -290 м). К настоящему времени карьером вскрыт горизонт -170 м, а глубина достигает 470-520 м. С целью дальнейшей разработки месторождения подземным способом был разработан проект строительства подземного рудника «Удачный», предусматривающий схему вскрытия тремя вертикальными стволами: скиповым, клетевым и вентиляционно-вспомогательным глубиной соответственно 1046, 959 и 997,5 м.

Вентиляционно-вспомогательный ствол диаметром в свету 8 м оборудуется 2 грузовыми клетями 31НВ-4,5А грузоподъемностью 13,5 т (на 30 человек) и противовесами и предназначен для подачи свежего воздуха, спуска-подъема отдельных грузов, материалов и аварийного выхода для людей, а также обслуживания подземного комплекса дробления.

Проходка ствола осуществлялась буровзрывным способом по совмещенной схеме с использованием металлического проходческого копра «Север», пере-

движной металлической опалубки, стволовой погрузочной машины 2КС-2у/40 и бурильной установки БУКС-1м.

22 ноября 2007 г в 7 часов 40 минут по московскому времени во время ведения взрывных работ в вентиляционно-вспомогательном стволе произошло воспламенение газовоздушной смеси в забое ствола (отм. –890 м), что привело к частичному смятию 40 м вентиляционных труб, смещению нулевой рамы и частичной деформации металлоконструкций и повреждению обшивки копра в количестве 18 панелей [1]. В результате проведенного расследования и анализа происшествия был разработан комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности при проходке вертикальных стволов подземного рудника «Удачный» в зоне нефтегазопроявлений.

К основным мероприятиям, принятым ОАО «Ростовшахтострой» к исполнению, относятся:

- усиление контроля за состоянием рудничной атмосферы и работой автоматической аппаратуры газового контроля АТЗ-1. Проведение замеров концентрации горючих газов не менее 3-х раз в смену в забое в центре и по периферии;

- оснащение вентиляторной установки ВЦП-16 приборами контроля за ее работой. Увеличение подачи воздуха в забой путем включения одновременно двух вентиляторов ВЦП-16 на III ступени;

- запрет заряжания и взрывания шпуров, из которых происходит выделение нефти и горючих газов, и надежная их затрамбовка на всю глубину. Удаление всех скоплений нефти в забое ствола и в сопряжении с ним на протяжении 10 м;

- постоянный контроль за крепью ствола, стенами, грудью забоя на предмет выделения рассола, нефтепродуктов, газа. Сбор выделившихся нефтепродуктов в специальные емкости и их выдача на поверхность;

- разработка и применение паспорта БВР при ведении работ в зонах повышенной пористости вмещающих пород с уменьшением глубины шпуров до 1,6 м;

- подтопление забоя после монтажа взрывной сети и заряжания на высоту 40 см. Подача воды через бетонопроводы и трубопровод технического водоснабжения по двум рукавам одновременно;

- подача в забой ствола для разложения нефтяной пленки на поверхности воды 10-15 л пенообразователя;

- при проведении ветвей сопряжений применение средств защиты для предварительной инертизации призабойного пространства в соответствии с «Инструкцией по созданию предохранительных аэрозольных завес при взрывных работах в угольных шахтах» (Макеевка: Донбасс, 1989 г.)

- с целью поглощения теплоты возможного возгорания горючего газа и аэрозолей нефти, после подтопления забоя стволу к кольцу тубинговой крепи

подвешивание мешков огнетушащего порошка. Эффект от применения пожаротушащего порошка достигался путем создания инерционной порошковой завесы принудительным распылением порошка в контейнерах зарядом ВВ одновременно с нулевой серией замедления. При этом максимально эффективное использование порошка наблюдалось в том случае, если контейнеры с ним равномерно разместить в подвешенном состоянии по всему контуру забоя;

– недопущение в зонах повышенной пористости вмещающих пород отставания укладки бетона в затюбинговое пространство ствола на величину более 2 тюбинговых колец с целью снижения газо- и нефтевыделения из породных стенок ствола;

– снятие напряжения подземной группы потребителей после выезда смены и мастера-взрывника из ствола.

Строгое соблюдение всех вышеперечисленных мероприятий позволило ОАО «Ростовшахтострой» пройти оставшуюся часть вентиляционно-вспомогательного ствола до проектной отметки без повторения подобных аварий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Материалы по расследованию аварии, происшедшей 22 ноября 2007 года в вентиляционно-вспомогательном стволе рудника «Удачный» АК «Алроса» – г. Удачный, 2007.

УДК 622.002.2

*Андреев Б.Н., д.т.н., проф., зав. каф. СГТ КТУ, г. Кривой Рог, Украина*  
*Сахно А.О., магистрант НГУУ «КПИ», г. Киев, Украина*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ПОРОДНОГО МАССИВА НА ОСНОВЕ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ

Для оценки устойчивости массива вокруг выработок, проводимых в сланцевых породах вдоль их простирания, необходимо учитывать анизотропные свойства среды, что целесообразно сделать с использованием трансверсально-изотропной модели. Свойства породного массива при этом описываются следующими параметрами:  $E_1$ ,  $\nu_1$  – модуль упругости и коэффициент Пуассона в плоскости слоев;  $E_2$ ,  $\nu_2$  – модуль упругости и коэффициент Пуассона в перпендикулярном плоскости слоев направлении.

Уравнения, которые выражают обобщенный закон Гука для однородного анизотропного тела, отнесенные к осям главных напряжений  $u_1$  и  $u_3$ , имеют вид