

РЕЗУЛЬТАТЫ РАССЛЕДОВАНИЯ АВАРИЙ И ГРУППОВЫХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Действия Чукотского ВГСО по ликвидации последствий аварии – обрушение кровли с групповым несчастным случаем в ОАО «Шахта «Угольная»

Характеристика аварийного участка

Монтажная камера по пласту «Анадырский» – тупиковая подготовительная выработка. Начало ее проведения – 15 декабря 2002 г., глубина разработки 80 м, угол падения 11°. Выработка проводится комбайном 1 ГПКС сечениями (м²) «в свету» 22,4, «вчерне» 25,8 с креплением КМП-Т (крепь металлическая податливая трапециевидная) через 1,6 м. Под верхняк крепи установлены две деревянные рудостойки. Выработка идет по пласту угля, транспортировка угля осуществляется КЛ-СР70. Проветривание местное с помощью вентилятора ВМ-6.

Обстоятельства несчастного случая

27 декабря 2002 г. начальник участка выдал второй смене (звено из трех проходчиков) наряд на зачистку забоя монтажной камеры комбайном и подготовку материала для последующего крепления забоя. Второе звено (четыре человека) получило наряд на доставку в монтажную камеру

материалов для крепления. Электрослесарю было поручено дежурство в смене. Рабочие прибыли на место и приступили к выполнению заданий. В это время произошло обрушение горных пород над монтажной камерой на протяжении 25 м от груди забоя. Комбайн 1ГПКС и три человека оказались в зоне обрушения.

Ликвидация последствий аварии

27 декабря 2002 г. в 15 ч 40 мин горному диспетчеру сообщили из шахты, что в монтажной камере пласта «Анадырский» произошло обрушение пород кровли. Под обрушившейся породой находятся три горнорабочих. Связи с пострадавшими нет.

В аварийную выработку были направлены члены Военизированной горноспасательного взвода (ВГСВ) с других участков. В 16 ч 45 мин были сформированы два отделения ВГСВ и направлены с оборудованием на аварийный участок для разборки завала и оказания помощи людям. В 19 ч из-под обрушившейся породы был извлечен электрослесарь без признаков жизни.

Учитывая сложные горно-геологические условия аварийной выработки и предположительное нахождение пострадавших, был составлен оперативный план, которым предусматривалось проведение поисковой выработки сечением 13 м² с усиленной крепью. После прохождения 7 п. м (п. м – погонные метры) поисковой выработки 29.12.02 г. в 14 ч из-под завала был извлечен проходчик второго звена без признаков жизни.

К 10 ч 4 января 2003 г. было пройдено 17 п. м поисковой выработки, закрепленной металлической арочной крепью. Разборка завала велась в месте нахождения проходческого комбайна. В 16 ч 45 мин через проход, образовавшийся между элементами крепи, породой и перегружателем комбайна, был извлечен без признаков жизни машинист комбайна, находившийся на рабочем месте.

Причины аварии

По данным комиссии, расследовавшей аварию и групповой несчастный случай, причиной аварии явилось несоответствие паспорта крепления выработки горно-геологическим условиям, а именно: напряжениям горного массива на стыке отработанной вышележащей лавы с породами, не нарушенными горными работами. При проведении монтажной камеры паспортное сечение выработки в проходке было завышено. К причинам происшедшего относится также неудовлетворительная организация работ, в частности нарушение Инструкции по составлению паспортов выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок при составлении паспорта проведения и крепления монтажной камеры.

Характеристика предприятия

Авария произошла на участке № 3 (пласт «Горелый», квершлаг № 5, горизонт +0 м, мощность 5 м, угол падения 56–65°). Пласт отнесен к категории опасных по горным ударам и внезапным выбросам угля и газа. Уголь данного пласта склонен к самовозгоранию, угольная пыль взрывчата, абсолютная метанообильность пласта 5,8 м³/мин, относительная – 10,27 м³/т.

Расход воздуха (расчетный) на выемочный участок составляет 7546 м³/мин.

Пласт «Горелый» обрабатывался системой ПШО, и к моменту аварии было отработано 20 п. м по простиранию.

Обстоятельства несчастного случая и ход ликвидации аварии

Первой смене забойщиков участка № 3 10 мая 2003 г. был выдан наряд на выемку угля в печи № 5 с выемочного штрека № 3, а горнорабочим участка ПРТБ – наряд на доставку материалов к противопожарной арке у ската № 1, на вентиляционный штрек пласта «Горелый». В 10 ч 30 мин начальник участка № 3 сообщил диспетчеру второго поэтажного штрека, что произошло обрушение камеры, и он вызвал подразделения ВГСЧ Прокопьевского ОВГСО. При получении дополнительного сообщения из шахты от горнорабочих участка № 3 выяснилось, что произошел сильный толчок воздуха с выбросом метана и оксида углерода в прилегающие выработки. Имеются пострадавшие.

Прибывшие на аварийный участок отделения горноспасателей обнаружили на полевом штреке в районе ствола «Спутник» горнорабочих, транспортирующих двух пострадавших с признаками сильного отравления.

На вентиляционном штреке пласта «Горелый» участка № 3 были обнаружены три пострадавших без признаков жизни, два из них находились у противопожарных арок возле ската № 1, третий пострадавший – в 20 м от сопряжения вентиляционного штрека с квершлагом № 5. Со стороны ската № 1 двигался четвертый пострадавший с признаками сильного отравления, который был выведен на поверхность отделением ВГСЧ.

При обследовании аварийного участка № 3 на поэтажном штреке № 2 отделением был обнаружен горнорабочий с механической травмой головы, и ему была оказана первая медицинская помощь.

Всего на аварийном участке находились 17 человек, из которых трое получили травмы с летальным исходом, четыре человека – тяжелые травмы (асфиксия), остальные самостоятельно вышли на поверхность.

В дальнейшем было принято решение об изоляции аварийного участка

путем возведения взрывоустойчивых перемычек и подачи азота в изолированное пространство.

*Причины аварии и группового несчастного случая
со смертельным исходом*

Осмотрев место аварии, экспертная комиссия установила основные причины группового несчастного случая:

- внезапное обрушение пород кровли в очистном забое, вызвавшее разрушение угля и десорбцию метана, а также вынос образовавшейся воздушной волной из пустот большого количества метана и накопившегося в результате протекания окислительных процессов и ведения взрывных работ оксида углерода. В результате атмосфера в горных выработках стала опасной, а в вентиляционном штреке (где погибли три человека) непригодной для дыхания;
- отсутствие аэродинамической связи и обмена воздуха за счет общешахтной депрессии между очистным забоем и вентиляционным горизонтом;
- наличие в верхнем подэтаже пласта «Горелый» опасной зоны с геологическими нарушениями пород кровли;
- низкий уровень производственной и технологической дисциплины – ведение очистных работ в системе ПШО с отступлением от Паспорта выемочного участка и Паспорта управления кровлей.

**Действия Прокопьевского ОВГСО по ликвидации последствий
взрыва метана с групповым несчастным случаем
в ОАО «Шахта «Зиминка» ООО «УК «Прокопьевскуголь»**

Характеристика предприятия

ОАО «Шахта «Зиминка» УК «Прокопьевскуголь» Министерства топлива и энергетики РФ, находящаяся в центральной части Прокопьевско-Киселевского месторождения Кузнецкого каменноугольного бассейна, сдана в эксплуатацию в 1932 г. Размер шахтного поля по простиранию 4,4 км, вкрест простирания 2,4 км.

Угленосные отложения имеют 21 угольный пласт, из них 12 рабочих пластов с углом падения от 55° до 90° и мощностью от 1,2 до 16 м.

Шахта отнесена к опасной по внезапным выбросам угля и газа, взрываемости угольной пыли и склонности пластов угля к самовозгоранию.

В настоящее время горные работы ведутся на горизонте +40 м, введенном в эксплуатацию в 1969 г. Идет строительство нового горизонта –60 м.

Характеристика аварийного участка

Порядок отработки шахтного поля прямой, а в пределах выемочных участков – обратный. Применяются следующие системы разработки пластов: ЦО, ДСО, ПГО, на пластах с геологическими нарушениями – ПШО. В связи с тем, что к применяемым технологическим схемам имеются замечания, в настоящее время УК «Прокопьевскуголь» и научно-исследовательскими институтами (ВостНИИ, ВНИМИ, КузНИУИ) с участием Госгортехнадзора России разрабатываются новые технологические схемы. Цель усовершенствования систем разработки – повышение безопасности работ.

Системами ЦО, ДСО, ПШО предусмотрен буровзрывной способ выемки угля, в системе ПГО используют гидромонитор. Управление кровлей – полное обрушение, способ проветривания всасывающий, схема проветривания фланговая, система проветривания единая.

Типы вентиляторов главного проветривания: на северном фланговом стволе – ВОКД-3,0, на южном – ВУПД-2,8. Расчетное количество воздуха для проветривания во время горных работ – 12 055 м³/мин, фактическое поступление воздуха в шахту – 12 420 м³/мин, абсолютная газообильность – 10,53 м³/мин, относительная – 16,76 м³/т.

Размер участка по простиранию 220 м, наклонная высота этажа 56 м, нижняя граница этажа – откаточный штрек горизонт +40 м, верхняя – обрезной штрек по пласту «IV Внутренний».

Горные выработки на участке вели по проекту вскрытия и подготовки пластов «III Внутренний» и «IV Внутренний» западного крыла II синклинали с кваршлага № 3 (юг), горизонт +40 м. Это были разведочные горные выработки, поскольку к моменту начала работ геологические данные отсутствовали.

Порядком ведения работ предусматривалась первоочередная отработка вышележащего пласта «III Внутренний», проведение разведочных выработок для определения нарушения по пласту «IV Внутренний», предусмотренных годовой программой развития горных работ. Проведение II и III подэтажных штреков по пласту «IV Внутренний» проектом не предусматривалось. Откаточный штрек проводили с применением комбайна ГПКС, остальные выработки – буровзрывным способом с применением аммонита ПЖВ-20 и электродетонаторов ЭДКЗ.

Горизонтальные выработки проветривали вентиляторами типа ВМ-6, ВМ-5, установленными согласно проекту. Содержание метана контролировали аппаратурой АГЗ, для бурения скважин использовали бурмашину БГА-2М, для транспортировки угля из забоев подэтажных штреков – ручной скрепер и лебедку типа ЛТ-40 до скважины, далее из бункеров уголь выгружали на конвейер типа С-50, установленный на конвейерном штреке.

Обстоятельства несчастного случая и ход ликвидации аварии

Начальник участка № 2 16 июня 2003 г. через горного мастера выдал наряд горнорабочим очистного забоя на проведение горных выработок (II – IV подэтажные штреки) на пласте «IV Внутренний» с квершлага № 3, горизонт +40 м. Всего (вместе с горным мастером) на этом участке во 2-ю смену работали 10 человек.

Горный мастер направил двух проходчиков на проведение конвейерного штрека, еще двоих – на проведение промежуточного штрека. Таким образом, на участке № 4 находились пять человек.

Заместитель начальника участка взрывных работ выдал наряд мастерам-взрывникам, также работавшим во 2-ю смену, на производство взрывных работ на участках № 2 и № 4.

В 16 ч на пассажирских поездах рабочие участков №№ 2, 4 и 6 прибыли на пласт «IV Внутренний» с квершлага № 3, одни по горизонту +140 м, другие по горизонту +40 м.

В начале смены шесть горнорабочих очистного забоя участка № 2 доставляли крепежные материалы с горизонта +133 м на обрезающей штрек по скату и далее к месту работы. Двое проходчиков участка № 4 по прибытии в забой пробурили семь шпуров для «подпалки» пресекаемой лежащей породы. В 17 ч были произведены взрывные работы. Содержание CH_4 в выработке составляло 0,3 %.

В откаточном штреке пласта «IV Внутренний» с квершлага № 3, горизонт +40 м трое проходчиков вели выемку угля комбайном ГПКС с погрузкой угля в вагоны и возведением крепи типа А-13/22. Откаточный штрек проветривался ВМП. Содержание метана в забое составляло 0,5–0,6 %.

В 18 ч 31 мин горному диспетчеру шахты сообщили, что крепь в откаточном штреке пласта «IV Внутренний» примерно в 100 м от забоя обрушена, штрек полностью завален, за завалом находятся три проходчика.

Горный диспетчер в 18 ч 32 мин вызвал ВГСЧ и задействовал позицию «обрушение»–09 плана ликвидации аварий.

В 18 ч 45 мин на шахту прибыли два отделения ВГСЧ, бригада реанимационно-противошоковой группы (РПГ), командир взвода, заместитель командира отряда.

В 18 ч 50 мин главный инженер получил информацию из шахты от проходчиков участка № 4, работавших на промежуточном штреке пласта «III Внутренний», что на участке № 2 произошел взрыв метана, и по исходящей струе на обрезающей штреке пласта «IV Внутренний» идет черный дым.

В связи с изменением обстановки была немедленно введена в действие позиция 36 «а», дополнительно вызваны пять отделений ВГСЧ и вторая бригада РПГ.

Для спасения людей первое отделение было послано по горизонту +133 м, второе – по горизонту +40 м. Вновь прибывающие отделения направлялись на вывод и спасение людей; бригады РПГ – на аварийный участок № 2 для оказания медицинской помощи пострадавшим.

В 19 ч 30 мин прибывшие на квершлаг № 3, горизонт +133 м горноспасатели определили содержание газов в исходящей струе ската (%): 0,6 – CO₂, 19,6 – O₂; 0,8 – CH₄, 0,09 – CO (T = 17 °С).

При движении по аварийному участку отделения ВГСЧ обнаружено, что ВМП, проветривающий промежуточный штрек пласта «III Внутренний» не работает, следов разрушений на обрезном штреке пласта «IV Внутренний» нет. Над ходовой печью нарушена крепь сопряжения с обрезным штреком. После восстановления устья ходовой печи горноспасатели увидели в 15 м от печи двух рабочих без признаков жизни. Между IV и III подэтажными штреками в печи был найден погибший мастер-взрывник.

В забое подэтажного штрека горноспасатели обнаружили двух рабочих, а на конвейерном штреке пласта «IV Внутренний» в районе углеспускной печи – трех рабочих и мастера-взрывника без признаков жизни.

Во время аварии в шахте находились 22 человека, из них 12 человек погибли, двое получили ожоги разной степени тяжести.

Проведя опрос очевидцев и ИТР шахты, ознакомившись с заключением экспертов, медиков и донесениями ВГСО, изучив техническую документацию, комиссия классифицирует данную аварию как взрыв метановоздушной смеси.

Основные причины аварии

Загазованность горных выработок аварийного участка метаном до взрывоопасной концентрации из-за необеспеченности их необходимым количеством воздуха.

Воспламенение метановоздушной смеси тепловым импульсом при ведении БВР по «разбучиванию» углеспускной скважины накладным рядом.

Вскрытие и подготовка выемочного участка пласта «IV Внутренний» с нарушением Временных технологических схем разработки угольных пластов Прокопьевско-Киселевского месторождения.

Нарушение порядка подготовки сближенных пластов «III Внутренний» и «IV Внутренний».

Взаимное влияние зон разгрузки горных выработок указанных пластов, что привело к ослаблению устойчивости угольного массива в целике между откаточным и конвейерным штреками пласта «IV Внутренний».

Формальный подход к выполнению требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» со стороны ИТР шахты и звеньевых в части контроля состояния рудничной атмосферы в горных выработках и ведения взрывных работ.

Вспышка метановоздушной смеси на участке № 2 пласта «Горелый» с квершлага № 36, горизонт +100 м ОАО «Шахта «Краснокаменная» УК «Киселевскуголь»

Описание предприятия

ОАО «Шахта «Краснокаменная» расположена в северо-восточной части Киселевского месторождения. Длина шахтного поля по простиранию 6 км, вкрест простирания 3 км.

Добыча угля ведется на горизонте +100 м, сданном в эксплуатацию в 1987 г. и вскрытом вертикальными стволами: скиповым, клетевым, центральным вентиляционным. Горизонты +182 м и +209 м вскрыты восточно-вентиляционным и вентиляционно-закладочными стволами. Производственная мощность 600 тыс. т/год. Способ проветривания шахты нагнетательный, схема проветривания центрально-фланговая, система проветривания единая.

Проветривание шахты осуществляется вентилятором ВВД-40 (расход воздуха, м³/мин: расчетный (Q_p) 8882, фактический ($Q_{ф}$) 10 092).

Газобильность шахты: абсолютная 16,14 м³/мин, относительная 28,4 м³/т. Шахта опасна по взрывчатости угольной пыли, сверхкатегорийная по метану. На шахте обрабатываются пласты «Мощный», «Прокопьевский», «Двойной», «Горелый», «I Внутренний», отличающиеся высокой нарушенностью, что обуславливает применение системы ПШО.

Выдача угля и породы с горизонта +100 м осуществляется по двухскиповому стволу. В околоствольном дворе откаточного горизонта +100 м выполнены две разгрузочные ямы: угольная и породная. Околоствольный двор и прилегающие выработки закреплены монолитной бетонной крепью. Для откатки грузов по горизонту применяются аккумуляторные электровозы АМ-8Д. Вывоз угля и породы с участков к разгрузочным ямам производится в вагонетках ВГ-3,3 и ВД-3,3 по рельсам типа Р-33 с колеей 900 мм. Длинномерные и негабаритные грузы доставляются в «козах» и на специальных платформах, перевозка людей к рабочим местам и обратно – пассажирскими поездами в вагонетках типа ВП-18. Производственная мощность шахты 600 тыс. т угля в год.

Участок № 2 обрабатывает пласт «Горелый» западного крыла антиклинали «N» с квершлага № 36, горизонт +100 м, расположенный в юго-восточной

части шахтного поля между разведочными линиями IX и IX-бис. Пласт имеет сложное строение, состоит из двух пачек, разделенных прослоем алевролита 0,1–0,2 м, содержит включения линз оолитового железняка мощностью 0,1–0,3 м. Уголь пласта неравномерный по крепости, кливажистый, преобладают послыйный и косесекущий кливажи. У лежачего бока пласта имеется пачка слабоустойчивого угля мощностью 0,8–1,0 м, склонного к сползанию, в кровле пласта – прослой аргиллита, пластинчатого, трещиноватого, расслоенного, мощностью 0,3 м, крепостью пород по Протодряконову $f = 3$, слабоустойчивого. Непосредственная кровля представлена переслаиванием аргиллита с алевролитом среднеустойчивым, мощностью 10–14 м, крепостью $f = 4–5$. В почве пласта находится аргиллит углистый, чешуйчатый, слабоустойчивый, мощность пласта 0,35 м, $f = 2$. Непосредственная почва – аргиллит, переслаивающийся с песчаником, слоистый, трещиноватый, средней крепости и устойчивости, $f = 4–5$.

Пласт слабо обводнен, весьма склонен к самовозгоранию, опасен по взрыву метана и угольной пыли. Абсолютная газоносность 8,2 м³/мин, опасен по горным ударам с глубины 250 м.

Границы выемочного участка: на севере – целик подр. Тугай; на юге – целик под квершлаг № 36; верхняя – откаточный штрек, горизонт +191,1 м.; нижняя – откаточный штрек, горизонт +100 м. Максимальная глубина отработки – 196 м, длина выемочного поля по простиранию – 345 м, по падению – 105 м.

Выемочное поле вскрыто на горизонте +182 м квершлагом № 36, с которого пройден заезд по породе длиной 15 м, закрепленный металлической арочной крепью А9-17 сечением $S_{св}$ 9 м², далее на протяжении 80 м – вентиляционный штрек, закрепленный металлической арочной крепью А13-22 сечением $S_{св}$ 12,9 м², и далее на протяжении 250 м смешанной трапецевидной крепью $S_{св}$ 6,1 м². Выемочный участок обрабатывается системой ПШО.

В момент аварии очистные работы велись по печи № 7 с основного штрека в третьем подэтаже первого столба первого блока. Отработанные верхний и средний подэтажи были изолированы. В третьем подэтаже пройдена ходовая печь № 9 сечением 2,25 м, закрепленная сплошной венцовой крепью. С ходовой печи № 9 пройдены выемочные штреки №№ 6–9. Проветривание участка осуществляется с квершлага № 36, горизонт +100 м, с которого свежий воздух поступает на откаточный штрек и на проветривание очистного забоя и поддерживаемых выработок. По расчету количество воздуха для проветривания участка составляет 870 м³/мин, очистного забоя – 272 м³/мин. Замерами, выполненными на участке ВТБ 6 февраля 2003 г., установлено, что на него подавалось 1242 м³ воздуха в минуту, в очистной забой ПШО – 322 м³.

Обстоятельства аварии

Авария произошла на участке № 2, обрабатывающем пласт «Горелый» с квершлага № 6, горизонт +100 м. Мощность пласта 9,8 м, угол падения 50°, относительная газообильность 6,47 м³/т. Поступление воздуха (м³/мин): на участок – Q_р 865, Q_ф 1170; в очистной забой – Q_р 272, Q_ф 294. Подготовительные работы были начаты в декабре 2002 г. Пласт обрабатывается системой ПШО.

В момент аварии выемка угля велась по печи № 7 на третьем подэтажном штреке. В 17 ч 25 мин мастер-взрывник, находившийся в квершлага № 42, сообщил дежурному по шахте о прекращении движения струи воздуха. После выяснения причины нарушения проветривания горный диспетчер в 17 ч 45 мин ввел в действие план ликвидации аварии, сделав вызов ВГСЧ в связи с взрывом на участке № 2. Прибывшие на аварийный участок отделения ВГСЧ обследовали горные выработки и обнаружили на откаточном штреке следы высокой температуры (крепь опалена, вентиляционные трубы оплавлены). У пускового агрегата АП-4 была открыта крышка, под печью № 8 на конвейере найдено электросверло ЭР-18Д с открытой крышкой «барно» и оголенным на 30 см кабелем. Очагов горения не обнаружено. Газовая атмосфера (%): O₂ 20,7; CO 0,025; CH₄ 0,8.

Обстоятельства, предшествовавшие аварии

14 февраля 2003 г. начальник участка № 2 выдал горнорабочим второй смены наряд на выемку угля в очистном забое ПШО по печи № 7 и производство взрывных работ по печи № 8 с откаточного штрека, проходчикам – на выгрузку и складирование лесных материалов на вентиляционном штреке, электрослесарю – на обслуживание электрооборудования и механизмов, горнорабочему – на доставку ВВ от склада ВМ к месту работ и погрузку угля на погрузочном пункте в вагоны. Для производства взрывных работ на участок были направлены мастера-взрывники. Начальником участка ПРТБ были направлены горнорабочие на возведение противопожарных арок в профцелике выемочного столба № 1. Прибыв на место работ, горнорабочие очистного забоя осмотрели забой ПШО и пробурили 8 шпуров длиной 1,9 м по лежачему боку пласта с выемочного штрека № 8. Проверив содержание метана прибором ШИ-11, они приступили к заряданию шпуров. После вывода людей из опасной зоны мастер-взрывник взорвал заряды от взрывной станции. Через 25–30 мин после этого (в 17 ч 25 мин, по ленте самописца на стойке СПИ) произошло обрушение свода камеры по печи № 7 и ее заполнение горной массой до уровня почвы штрека № 6. Заполнение камеры сопровождалось вытеснением метано-воздушной смеси взрывоопасной концентрации в прилегающие к камере

горные выработки, в том числе и на пусковой агрегат АП-4 (аппарат был включен, крышка открыта), а также на оголенные жилы кабеля электро-сверла ЭР-18Д, ремонтом которого в это же время занимался электро-слесарь, поочередно проверяя оголенные жилы кабеля электро-сверла ЭР-18Д, находившегося под напряжением, пытаясь выяснить, на какой жиле произошел обрыв. В результате образования искр метановоздуш-ная смесь воспламенилась с выбросом тепловой компрессионной вол-ны, которой были травмированы семь человек, находящихся на участке (см. рис. 4).

По заключению экспертной комиссии, произошедшая авария класси-фицируется как воспламенение метановоздушной смеси в очистном за-бое ПШО.