МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
ВНИМИ
Производственно-экспериментальное управление взрывных
работ (ВзрывПЭУ) комбината Прокопьевскуголь

И Н С Т Р У К Ц И Я
ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОРЫВОВ ГЛИН В ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ НА ШАХТАХ КУЗБАССА

Ленинград
1972

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ И МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА ВНИМИ

Производственно-экспериментальное управление взрывных работ (ВзрывПЭУ) комбината Прокопьевскуголь

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер управления Кузнецкого округа Госгортехнадзора СССР

А.Литвиненко

7 марта 1972 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер комбината Прокопьевскуголь

Ю.Кулаков

12 марта 1972 г.

И Н С Т Р У К Ц И Я ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОРЫВОВ ГЛИН В ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ НА ШАХТАХ КУЗБАССА

Ленинград

1972

УДК 622.847 (083.96)

АННОТАЦИЯ

"Инструкция по предотвращению прорывов глины в действующие горные выработки на шахтах Кузбасса" составлена на основе обобщения результатов выполненных ВНИМИ исследований и анализа практического опыта комбината "Прокопьевскуголь" по разработке выемочных участков, опасных по прорывам глины, а также по результатам обобщения выполненных ВзрывПЭУ экспериментальных работ и опыта шахт Кузбасса по использованию камерных взрывов как средства борьбы с прорывами глины в действующие выработки.

"Инструкция" состоит из двух разделов: "Предотвращение прорывов глины в действующие горные выработки" и "Применение камерных зарядов для принудительного обрушения кровли при разработке пластов, опасных по прорывам глины".

В разработке "Инструкции" участвовали: по первому разделу - проф., докт.техн.наук К.А.Ардашев, канд.техн.наук И.Г.Ткачев, канд.техн.наук Ю.Н.Кулаков; по второму разделу - канд.техн. наук И.П.Сумин, канд.техн.наук Ю.Н.Кулаков, инженеры Г.К. Элерт, М.П.Репенко.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПРОРЫВОВ ГЛИНЫ В ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ . . . . .

Общие положения (3). Отнесение выемочных участков к опасным по прорывам глины (4). Определение консистенции глинистых пород (7). Мероприятия по предотвращению прорывов глины (8). Дополнительные меры безопасности (11). Порядок учета и расследования случаев прорывов глин (12).

РАЗДЕЛ II. ПРИМЕНЕНИЕ КАМЕРНЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ОБРУШЕНИЯ КРОВЛИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ПРОРЫВАМ ГЛИН

Общие требования по безопасному применению камерных зарядов для создания надщитовых подушек (12). Мероприятия, проводимые до взрыва камерного заряда (18). Мероприятия, проводимые после взрыва камерного заряда (20).

Р А З Д Е Л 1. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПРОРЫВОВ ГЛИНЫ В ДЕЙСТВУЮЩИЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

О б щ и е п о л о ж е н и я

1. Прорывы глины представляют собой выдавливание в горные выработки пылевато-глинистых пород четвертичных отложений (наносов), перешедших в текучее состояние вследствие увлажнения и воздействия давления обрушенных пород.

Прорывы глины возможны при заполнении выработанного пространства мощных крутых пластов глинистыми породами в результате обрушения и перепуска наносов на выходах пластов, засыпки провалов глинистым грунтом, а также подачи в выработанное пространство больших объемов заиловочной глины.

Признаками, предвещающими возможность прорыва глины в выработку, являются: появление капежа, резкое усиление горного давления, обнаружение пластичной глины при разведке прилегающей части выработанного пространства, выдавливание глины через изолирующие перемычки или перекрытия щитовых крепей.

2. Пылевато-глинистые породы, глинистая фракция которых представлена минералами группы монтмориллонита, приобретают опасную в отношении прорывов глины консистенцию при влажности, превышающей на 3% и более влажность данной породы при пределе пластичности ω_p. При такой влажности и при нарушении сложения указанные породы текут при давлении 15-30 т/м^2 и при разработке мощных крутых пластов в ряде случаев переходят в текучее состояние под действием собственного веса столба обрушенных пород, заполняющих выработанное пространство, или в результате давления сдвигающихся боковых пород.

В зависимости от объема и влажности глинистых пород интенсивность их прорывов в выработки меняется в широких пределах - от спокойного вытекания нескольких кубометров глины до почти мгновенных выбросов сотен и даже тысяч кубических метров. Интенсивность прорывов тем выше, чем больше объем породы, имеющей опасную консистенцию, и чем больше ее влажность превышает ω_p.

3. Увлажнение глинистых пород наносов до опасной консистенции в большинстве случаев происходит после их обрушения, за счет воды, попадающей в выработанное пространство через провалы.

Глубина зоны под дном провалов, в которой глинистые породы приобретают опасную консистенцию, определяется скоростью фильтрации воды и длительностью нахождения ее в провале, и обычно не превышает 10 м. Однако при сильных притоках воды в период углубления провалов, когда обрушенные породы еще слабо уплотнены, а также при засыпке глинистым грунтом прова-

лов, заполненных водой, происходит увлажнение больших объемов пород на значительную глубину, в результате чего возможны прорывы глины очень большой интенсивности.

Еще одним источником накопления в выработанном пространстве глинистых пород опасной консистенции является подача больших количеств (более 10-12% от объема извлеченного угля) заиловочной глины, в частности, при тушении очагов эндогенных пожаров.

Обычное профилактическое заиливание, при котором количество глины, спускаемой в выработанное пространство, составляет 3-5% от объема вынутого угля, практически не увеличивает опасности прорывов глины при соблюдении установленных требований (подача пульпы по скважинам, непрерывный выпуск осветленной воды из заиливаемых блоков и т.д).

4. Зависание кровли вследствие малой ширины очистных забоев или из-за оставления целиков угля, вытянутых по падению пласта и не разрушаемых горным давлением, при разработке крутых пластов способствует активному перепуску глинистых пород в пределы разрабатываемого этажа. Наоборот, хорошая обрушаемость кровли, обеспечивающая быстрое заполнение выработанного пространства обрушенными боковыми породами, препятствует проникновению глинистых пород в действующие забои. Самым эффективным средством предотвращения перепуска глинистых пород является полная закладка выработанного пространства.

5. Наиболее опасными в отношении прорывов глины являются вторые горизонты мощных пластов с углами падения более 55°, а также третьи горизонты при углах падения свыше 65°. При переходе горных работ на более глубокие горизонты условия перепуска глинистых пород ухудшаются, и активный их перепуск возможен только в тех местах, где на вышележащих горизонтах кровля зависла (у границ выемочного участка, вдоль охранных и барьерных целиков и т.д.). В связи с этим опасность возникновения прорывов глины при разработке нижних горизонтов в целом значительно уменьшается.

Отнесение выемочных участков к опасным по прорывам глины

6. Отнесение вновь подготавливаемых участков к опасным по прорывам глины производится главным инженером шахты на основе геолого-маркшейдерской документации, включающей данные о мощности наносов, объемах заиловочных работ, устойчивости боковых пород, влажности глинистых пород в наносах и на дне провалов на глубину до 10 м, а также о наличии мест, в которых произошло увлажнение пород в выработанном пространстве за счет притоков поверхностных или подземных вод, и мест, где на вышележащем горизонте были прорывы глины.

7. При разработке первого горизонта системами с обрушением кровли к опасным по прорывам глины относятся только участки мощных крутых пластов, расположенные под логами, водопроводящими речными отложениями (речниками) или заболоченными котловинами, а также под какими-либо выемками или выработанными пространствами (заброшенными карьерами и т.д.), заполненными глинистыми породами, влажность которых превышает их пределы пластичности ω_p более чем на 3%.

8. При разработке системами с обрушением кровли второго горизонта мощных пластов с углами падения более 55° и третьего горизонта на пластах с углами падения более 65°, при выемке их на полную мощность или с разделением на пачки мощностью свыше 3,5 м, к опасным по прорывам глины относятся выемочные участки, на которых имеется хотя бы одно из следующих условий:

а) первоначальная мощность пылевато-глинистых наносов на выходах пласта составляет 10 м и более;

б) при мощности наносов от 5 до 10 м провалы, образовавшиеся в результате отработки верхних горизонтов, засыпаны глинистым грунтом;

в) количество заиловочной глины, спущенной при профилактическом заиливании или при тушении пожаров в выработанное пространство вышележащих горизонтов над подготавливаемым участком, превышает 10% от объема вынутого угля.

9. При разработке с обрушением кровли третьего горизонта мощных пластов с углами падения 55-65° и нижележащих горизонтов при углах падения более 55° опасность прорывов глины существует лишь в местах, над которыми в смежном вышележащем этаже имел место прорыв глины или находился очаг пожара, для тушения которого заиловочная глина подавалась в количестве, превышающем 10% объема соответствующего отработанного столба, а также в местах, рядом с которыми на всех вышележащих горизонтах (кроме первого), имелись вытянутые по падению угольные целики шириной более 4 м, расположенные в одном створе (рис.1).

П р и м е ч а н и е. В перечисленных в п.9 случаях опасная в отношении прорывов глины зона по простиранию пласта в нижележащем этаже распространяется на 30 м в обе стороны от границ заполненного глиной столба или от кромок вытянутого по падению целика.

10. При подработке отработанных участков мощного пласта, опасного по прорывам глины, нижележащим пластом средней мощности выемочные участки последнего, отрабатываемые с обрушением кровли, относятся к опасным по прорывам глины, если мощность междупластья меньше чем 2,5 мощности нижнего пласта.

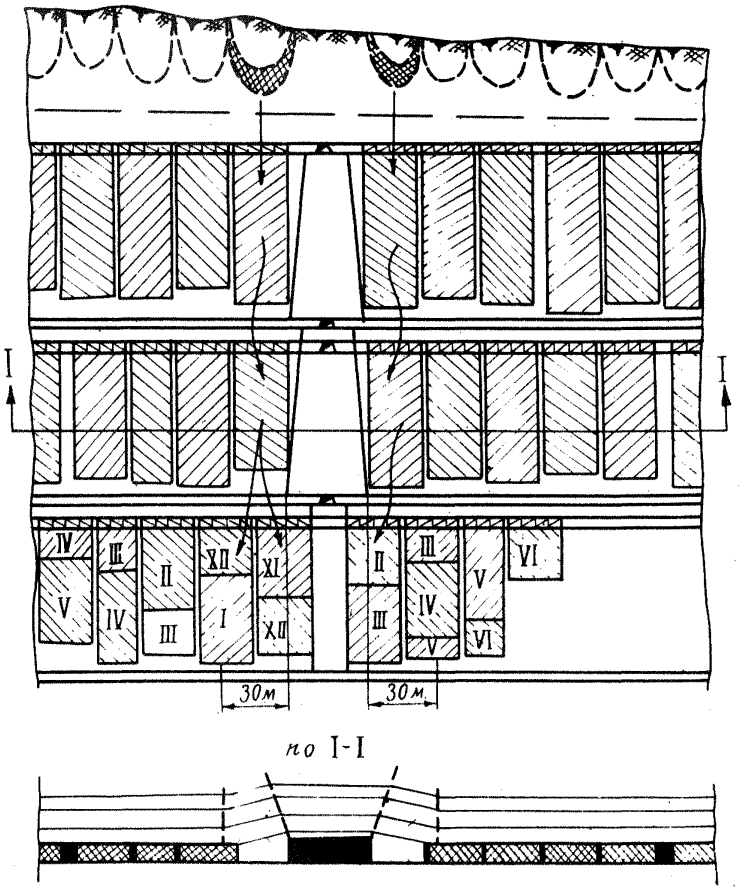

I
I
IV
V
III
IV
II
III
XII
I
XI
XII
II
III
III
IV
V
V
VI
VI
30м
30м
по I-I

Рис. 1

Определение консистенции глинистых пород

11. Определение влажности и пределов пластичности ω_p глинистых пород на выходах пластов должно производиться над каждым выемочным участком, опасным по прорывам глины, перед началом его подготовки не реже чем через 25 м по простиранию пласта.

Для взятия проб следует проходить разведочные шурфы или бурить спаренные скважины пробонаборным станком: при подготовке 1 горизонта - с поверхности на всю мощность наносов, а при подготовке II-III горизонтов - со дна старых провалов от работ верхнего горизонта на глубину 8-10 м от дна провалов.

Образцы для определения консистенции глинистых пород следует отбирать через каждый метр проходки шурфа или скважины, начиная с глубины 1 м, сразу же после вскрытия соответствующего слоя не менее чем в двух его местах (у противоположных стенок шурфа или из двух скважин, пройденных на расстоянии 1,5-2 м друг от друга).

Каждая проба весом в 100-150 г должна набираться в отдельный плотно закрывающийся пронумерованный бюкс, а место взятия пробы должно фиксироваться в специальном журнале. Во избежание ошибок из-за высыхания образцов, определение их консистенции необходимо проводить в течение первых суток после взятия пробы.

12. Влажность породы определяется путем высушивания в сушильном шкафу (при температуре 105°С) навески весом 20-25 г, взятой из середины образца и помещенной в бюкс с приоткрытой крышкой. Все бюксы и крышки к ним должны быть предварительно, перед отбором проб, пронумерованы и взвешены с точностью до 0,01 г.

Высушивание должно длиться до постоянного веса, который устанавливается повторными взвешиваниями бюкса с крышкой: первое - через 3 часа, второе - еще через 1 час, и каждое последующее - через 30 минут.

Вычисление влажности ω_e породы производится с точностью до 0,1% по формуле

$$\omega_e = \frac{G_2 - G_3}{G_3 - G_1} \cdot 100\%,$$

где G_1 - вес чистого пустого бюкса с крышкой; G_2 - вес закрытого бюкса с навеской до высушивания; G_3 - вес бюкса с навеской и крышкой после окончания высушивания.

Для каждого образца необходимо производить 2 параллельных определения влажности на двух навесках, взятых из одной пробы.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 2%. При получении большего расхождения определение влажности следует повторить на новых навесках.

13. Определение предела пластичности ω_p глинистой породы осуществляется следующим образом.

Из оставшейся после определения влажности части пробы нужно отобрать 30–40 г, размять или растолочь навеску в фарфоровой ступке резиновым пестиком, протереть или просеять сквозь сито с отверстиями 0,5 мм, а затем замочить водой и размешать до образования однородной густой массы. Полученную массу оставить на сутки для размокания, прикрыв ее мокрой тряпкой.

На другой день эту навеску необходимо довести до пластичного состояния, переминая ее в руках и подсушивая на воздухе. Затем часть подготовленной навески надо раскатать на куске стекла в проволоку (колбаску) диаметром 3 мм, потом собрать в комок и снова раскатывать в проволоку до тех пор, пока она не станет крошиться на кусочки длиной 8–10 мм, что свидетельствует о достижении породой предела пластичности.

После этого нужно набрать 10 г образовавшихся крошек породы и определить вышеописанным способом ее весовую влажность, которая и будет являться пределом пластичности ω_p данной породы.

Для каждой пробы следует проводить 2 параллельных определения ω_p, расхождение между которыми не должно превышать 2%, а затем выводить среднее значение с точностью до 1%.

Мероприятия по предотвращению прорывов глины

14. Радикальной мерой предотвращения прорывов глинистых пород в действующие выработки является полная закладка выработанного пространства песком или дробленными коренными породами. Закладка хотя бы одного этажа обеспечивает безопасность в отношении прорывов глины при разработке всех нижележащих горизонтов.

15. При разработке мощных крутых пластов с обрушением кровли мероприятия по предотвращению прорывов глины должны обеспечить, в первую очередь, недопущение увлажнения глинистых пород в выработанном пространстве выше их предела пластичности ω_p

В тех случаях, когда глинистые породы под дном провала все же приобрели опасную консистенцию, следует удалить их до начала очистных работ на участке, например, драглайном или с помощью взрывов "на выброс".

Если полностью удалить указанные породы невозможно, необходимо предотвратить их перепуск на разрабатываемый горизонт посредством сокращения высоты подэтажей, применения соответствующих систем разработки, обеспечивающих хорошее обрушение кровли пласта или путем принудительного обрушения кровли взрыванием камерных (скважинных) зарядов. Наряду с перечисленными мерами должна осуществляться надежная изоляция действующих горных выработок от выработанного пространства, а также систематическая разведка последнего на наличие глинистых пород, имеющих опасную консистенцию.

16. При разработке на первом горизонте участков, опасных по прорывам глины, системами с обрушением, должны выполняться следующие мероприятия:

а) осушение поверхности до начала горных работ на подготавливаемом участке;

б) удаление перед началом очистных работ на участке (в пределах зоны возможного образования провалов над выходами пласта) глинистых наносов, влажность которых превышает пределы пластичности ω_p более чем на 3%;

в) преграждение в период отработки участка стока снеговых и ливневых вод в провалы путем проведения системы ограждающих канав;

г) планировка дна засыпанных провалов с образованием уклона для стока воды в пределах одного или нескольких выемочных участков, обеспечивающего сбор и откачку воды в одном месте.

17. При разработке участков, опасных по прорывам глины, на втором горизонте, а также на третьем горизонте при углах падения пласта свыше 65°, необходимо осуществлять следующие мероприятия:

а) устраивать вокруг провалов системы ограждающих канав, а при попадании в провалы воды немедленно ее откачивать;

б) не допускать подачу закладочной пульпы в выработанное пространство через провалы;

в) производить засыпку вновь образовавшихся и углубившихся старых провалов с последующей планировкой дна, обеспечивающей сбор и откачку воды с одного или нескольких выемочных участков в одном месте;

г) не допускать засыпку глинистым грунтом провалов, заполненных водой, без предварительной ее откачки;

д) до начала очистных работ на участке удалить из выработанного пространства под дном старых провалов, образовавшихся от работ на вышележащих горизонтах, глинистые породы, влажность которых превышает пределы пластичности ω_p на 3% и более. При отсутствии технической возможности или в случае экономической нецелесообразности удаления влажных пород

должны быть приняты меры для предотвращения перепуска этих пород на разрабатываемый горизонт (принудительное обрушение кровли камерными зарядами или другим равноценным способом, применение соответствующих систем разработки и т.п.).

18. Все работы на дне засыпанных провалов должны выполняться по специальным проектам, утвержденным главным инженером шахты. Возможность проведения работ на дне провалов в каждом отдельном случае должна определяться специальной комиссией, назначаемой главным инженером шахты, и оформляться соответствующим протоколом. Главный маркшейдер шахты обязан регулярно контролировать своевременность засыпки и планировки провалов и состояние поверхности на участках, опасных по прорывам глины.

19. На участках третьего и нижележащих горизонтов, отнесенных к опасным по прорывам глины в соответствии с п.9 настоящей Инструкции, основным средством предотвращения прорывов глины является принудительное обрушение кровли посредством взрывания камерных (скважинных) зарядов.

20. Во всех случаях над опасным участком должно быть взорвано не менее двух камерных зарядов с расстоянием между ними не более 30 м по простиранию. Места заложения, величина и порядок взрывания камерных зарядов устанавливаются "Инструкцией по применению камерных зарядов для принудительного обрушения кровли при разработке пластов, опасных по прорывам глины".

21. При отработке участков, опасных по прорывам глины, щитовой системой, помимо мероприятий, указанных в пп. 15-20, должны выполняться следующие меры:

а) перед пуском щита в работу разрушить потолочину (межэтажный целик) над ним путем взрывания шпуров, пробуренных в потолочину, кровлю и почву пласта. В случае зависания потолочины или обрушенных пород в выработанном пространстве над щитом, выемка угля под ним должна быть прекращена до ликвидации пустот;

б) не допускать выпуск под щиты угля из надщитовой подушки;

в) при применении послойных щитов максимальное расстояние по падению между щитами верхнего и нижнего слоя вынимаемого столба не должно превышать 7 м;

г) в случае прорыва глины в один из щитовых столбов ширина целика между этим и следующим столбом должна быть увеличена до 6-7 м, а ходовая печь аварийного столба полностью забучена.

Дополнительные меры безопасности

22. При отработке всех участков, опасных по прорывам глины, наряду с выполнением мероприятий, изложенных в пп. 15–21, необходимо соблюдать следующие дополнительные меры предосторожности:

а) под бывшими откаточными штреками оставлять целики угля шириной 4–6 м и проходить минусовые штреки;

б) до начала очистных работ на участке с минусового штрека должны быть пробурены скважины диаметром не менее 100 мм для разведки наличия глины над межэтажным целиком, а также для спуска воды. Скважины должны буриться на основной штрек вышележащего горизонта – по одной на каждый участок штрека, ограниченный двумя изолирующими перемычками, но не реже чем через 25 м;

в) по мере отработки выемочного участка должна осуществляться надежная изоляция выработанного пространства от действующих выработок путем возведения на минусовых штреках перемычек, конструкция которых определяется проектом отработки, а на сбойках в межстолбовых целиках–чураковых перемычек, усиленных вандрутами; устья временно не используемых наклонных и вертикальных выработок необходимо перекрывать полками из бревен;

г) со всеми рабочими и ИТР, занятыми на участках, опасных по прорывам глины, должен быть проведен специальный инструктаж;

д) во время взрывания шпуров в очистном забое все рабочие данного забоя и примыкающих к нему нарезных выработок, включая взрывника, должны находиться на основном или вентиляционном штреке на расстоянии не менее 50 м от этого забоя по простиранию пласта. Продолжение работ после взрывания шпуров разрешается только после осмотра забоя и прилегающих выработок лицом надзора;

е) при появлении в районе очистного забоя признаков, предвещающих возможность прорыва глины (капеж, резкое усиление горного давления, обнаружение глины при разведке через перемычки), а также в случае непосредственного проникновения глины в действующий забой, необходимо немедленно вывести всех людей из данного забоя и прилегающих выработок в безопасное место и доложить об этом начальнику участка или главному инженеру шахты. Работы в этих забоях могут быть возобновлены только с разрешения главного инженера комбината.

Порядок учета и расследования случаев прорывов глины

23. На шахтах, разрабатывающих участки, опасные по прорывам глины, все случаи прорывов должны учитываться в специальной книге, в которой необходимо указывать название пласта, номер и местоположение участка, время и место прорыва, систему разработки, вынимаемую мощность и угол падения пласта, объем заполненных глиной выработок, а также влажность ω_e и предел пластичности ω_p прорвавшейся глинистой породы.

Места прорывов глины должны быть отображены условными знаками на всех планах горных работ.

24. О каждом случае прорыва глины руководители шахты обязаны сообщить РГТИ и комбинату.

Расследование прорывов глины производится в соответствии с инструкциями Госгортехнадзора о порядке расследования аварий и несчастных случаев.

РАЗДЕЛ II. ПРИМЕНЕНИЕ КАМЕРНЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ОБРУШЕНИЯ КРОВЛИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ПРОРЫВАМ ГЛИНЫ

Общие требования по безопасному применению камерных зарядов для создания надщитовых подушек

Для производства взрываний камерных зарядов при принудительном обрушении кровли угольного пласта для каждого выемочного участка пласта, опасного по прорыву глины, составляется утверждаемый главным инженером шахты проект, который содержит следующие разделы:

вводную часть, включающую полную характеристику угольного пласта, окружающих пород и наносов, их обводненность и геологические нарушения, наличие и характеристику подземных и поверхностных объектов в радиусе до 300 м от места взрыва, конструкцию щита, его размеры, наличие и характер угольных целиков в вышележащем выработанном пространстве, порядок отработки щитового столба (при послойных щитах) и его высоту, размеры надщитового целика, результаты разведки выработанного пространства, источники накопления глины в выработанном пространстве и степень опасности ее прорыва, случаи и характер возникновения в вышележащем выработанном пространстве прорывов глины и подземных пожаров, а также наличие и состояние провалов и другие характерные для данного выемочного участка горно-технические сведения;

расчеты объема взрываемой породы и величины камерного заряда, которые производятся для всех характерных и особых условий отработки данного выемочного участка;

раздел "Подготовка и проведение взрыва", который включает выбор и обоснование схемы подводящих к зарядной камере выработок, их сечение и работы по проведению этих выработок и зарядных камер, объемы проходки, а также работы, связанные с заряжанием камеры (доставка и укладка ВВ), забойкой (доставка и укладка забоечного материала), монтажом взрывной сети и производством взрыва; здесь же приводятся расчеты электровзрывной сети и сейсмически опасной зоны для подземных и поверхностных условий;

мероприятия по обеспечению безопасности взрыва.

К проекту прилагаются: выкопировка с плана горных работ выемочного участка и схема проветривания шахты в районе этого участка; схема размещения камерного заряда; паспорта крепления и буро-взрывных работ на проходку подводящих к зарядам выработок и схема их проветривания; схема расположения боевиков в заряде ВВ и электровзрывной сети; ситуационный план поверхности над местом взрыва и другие необходимые по тексту графические материалы.

При составлении проекта необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Камерные заряды ВВ необходимо располагать в породах висячего бока пласта.

2. Взрывание камерных зарядов разрешается производить при отсутствии непосредственно над щитом непроветриваемых пустот (куполов и др.) и только до пуска щита в эксплуатацию.

3. Создание надщитовой подушки для одного щита должно производиться, как правило, взрыванием только одного камерного заряда.

В исключительных случаях (когда в радиус сейсмически опасной зоны попадают важные объекты, в пределах расчетной линии сопротивления для одного заряда или вблизи него располагается отработанный вышележащий пласт и др.) допускается взрывание над щитом нескольких камерных зарядов. Проекты таких взрывов должны согласовываться с ВзрывПЭУ.

4. Камерные заряды необходимо располагать так, чтобы разрушающее действие взрыва максимально распространялось на надщитовой угольный целик (рис.2), однако при этом площадь угольного целика в основании воронки взрыва не должна превышать 75%.

5. В случаях, когда надщитовой угольный целик по высоте превышает расчетный раствор воронки взрыва, камерные заряды необходимо располагать выше, так, чтобы основание воронки взрыва захватывало кроме целика и вышележащее выработанное пространство. В этих случаях нижнюю часть надщитового целика необходи-

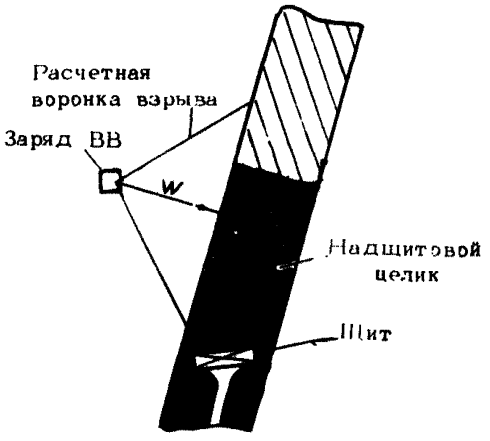


Рис. 2

мо разрушить шпуровыми зарядами (рис.3), взрываемыми одновременно с камерным зарядом, или другим способом.

6. Высота подушки над щитом в зависимости от количества глины, находящейся в вышележащем пространстве, должна соответствовать значениям, указанным в табл.1.

Таблица 1

Количество глины в % от объема вышележащего выработанного пространства	Высота (h) подушки над щитом, м
До 40	1/3 H x)
Более 40	2/5 H

x) H – наклонная высота отрабатываемого щитового столба, м.

7. Объем породы в целике, необходимый для создания над щитом предохранительной подушки заданной высоты, определяется по формуле

$$V_{п} = \frac{c \cdot d}{\ell_{п}} \left(h - \frac{\beta : \ell_{у}}{2} + l_{оп} \right), м^3,$$

где $V_{п}$ – объем взрываемой породы (в целике), $м^3$; c – длина щита, м;

d – вынимаемая мощность пласта, м;

$\ell_{п}$ – коэффициент разрыхления взрываемой породы (принимается согласно табл.2); h – высота подушки (согласно табл.1), м; β – наклонная высота надщитового угольного целика, м; $\ell_{у}$ – коэффициент разрыхления угля (согласно табл.2); $l_{оп}$ – максимально-допустимая проектом величина определения щита висячего бока пласта относительно щита лежачего бока (для послойных щитов), м.

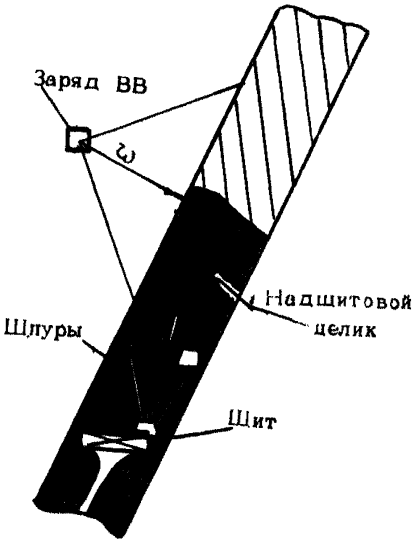


Рис.3

Таблица 2

Горная порода	Коэффициент разрыхления / ℓ /
У г о л ь:	
средней крепости	1,3
крепкий	1,4
Аргиллит крепкий	1,9
Алевролит крепкий	2,0
Песчаник:	
средней крепости	2,1
крепкий	2,2

8. Во всех расчетах показатель действия взрыва принимается равным единице.

9. Расчет веса ВВ камерных зарядов производится по формуле

$$Q = k\omega^3 \text{ , кг,}$$

где Q - вес камерного заряда, кг; k - удельный расход ВВ, кг/м^3 (принимается согласно табл.3); ω - расчетная линия наименьшего сопротивления, м.

Расчетная линия наименьшего сопротивления (РЛС) и равный ей радиус (R) основания расчетной воронки взрыва камерного заряда, при взрыве которого разрыхляется необходимый объем ($V_п$) породы, рассчитывается по формуле

$$\omega = \sqrt[3]{V_п} \text{ , м.}$$

Таблица 3

Коэффициент крепости взрываемых пород по М.М. Протодьяконову и их наименование	f = 4-6 аргиллиты, алевролиты, слабые песчаники		f = 6-8 крепкие алевролиты, песчаники средней крепости		f = 8-12 крепкие и весьма крепкие песчаники	
Наличие в основании воронки взрыва угольного целика в процентах ко всей площади основания воронки	0-25	25-75	0-25	25-75	0-25	25-75
Удельный расход ВВ(К), кг/м^3	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3,2	3,2-3,6	3,6-4,0

П р и м е ч а н и я: 1. В качестве взрывчатых веществ используются ВВ 1У класса предохранительности.

2. При взрывании неоднородной среды, состоящей из различных по мощности прослойков неодинаковой крепости, значение удельного расхода ВВ для камерного заряда принимается по средневзвешенному расчетному коэффициенту крепости, который определяется по формуле $f_{ср} = \dfrac{f_1 h_1 + f_2 h_2 + \ldots + f_n h_n}{h_1 + h_2 + \ldots + h_n}$,

где f_n -коэффициент крепости пород слоя; h_n -мощность слоя, м.

10. В зависимости от размера щита по простиранию пласта расчетная линия сопротивления камерного заряда не должна превышать значений, указанных в табл.4.

Таблица 4

Размер щита, м	18	24	30
Максимально допустимая РЛС (ω_{max}), м	15	18	21

11. Необходимый объем зарядной камеры рассчитывается по формуле

$$V_к = \frac{\alpha Q}{\Delta}, м^3$$

где $V_к$ – объем зарядной камеры, $м^3$; α – коэффициент, учитывающий вид упаковки ВВ. При укладке ВВ в патронированном виде пачками α = 1,8, при заряжании ВВ в мешках весом по 35–40 кг α = 1,5; Q – вес заряда ВВ, т; Δ – плотность ВВ, $т/м^3$.

Не учтенный в формуле объем негорючей крепи камеры рассчитывается отдельно и добавляется к $V_к$

12. Минимально допустимое по разрушающему действию взрыва расстояние (L) от щита до нижнего края контура основания воронки взрыва по кровле пласта (рис.4) принимается не менее (0,25–0,3) ω

13. Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые взрывами, становятся безопасными для подземных горных выработок, зданий и сооружений на поверхности, определяются согласно требований "Единых правил безопасности при взрывных работах".

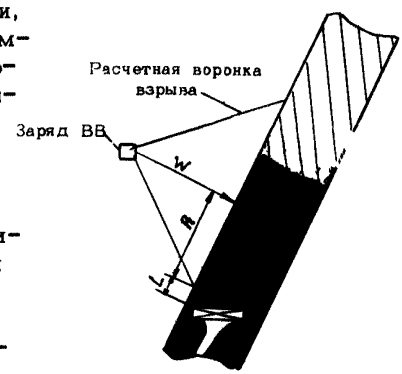


Рис. 4

14. Наклонный ходок по породе разрешается проходить с вентиляционного штрека или из углеспускной печи щитового забоя (рис.5, 6).

15. При подготовке выработок для камерного заряда горизонтальный ходок, примыкающий к зарядной камере, проводится Г или Z -образной формы (рис.7,8). На все

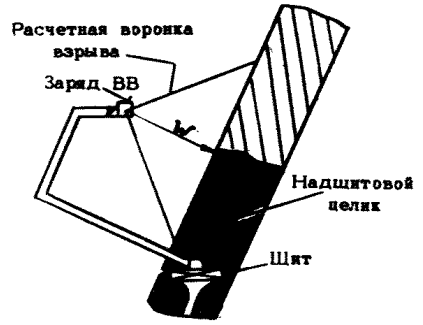


Рис. 5

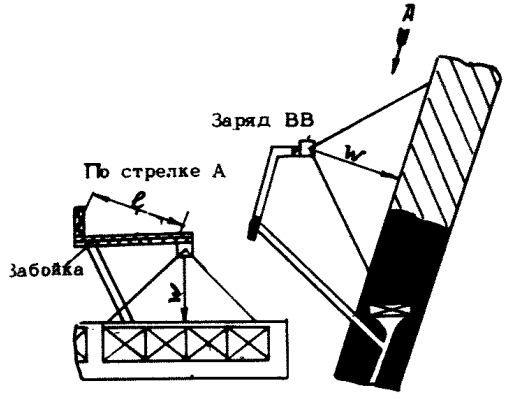


Рис. 7

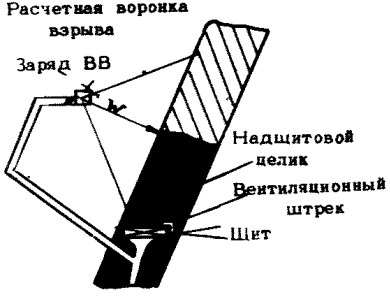


Рис. 6

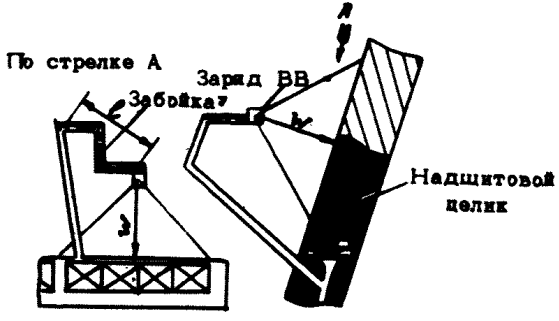


Рис. 8

забои выработок должны быть разработаны паспорта БВР.

16. Заряжание камер производится без оставления пустот в заряде. При наличии капежа в камере заряд должен быть изолирован. В заряде (в части прилегающей к забойке) необходимо размещать основной и дублирующий боевики.

17. Подводящая к камерному заряду выработка на расстоянии 1,5-2 м закладывается инертной пылью. Остальная часть горизонтальных ходков должна заполняться кирпичем. Запрещается применять в качестве внутренней забойки горючие материалы.

18. Кратчайшее расстояние l (см.рис.7,8) от заряда ВВ до подводящих ходков по породе, незаполняемых материалом забойки, должно быть не менее расчетной линии сопротивления заряда.

19. Для взрывания камерных зарядов обязательно дублирование электровзрывной цепи от боевиков до выхода цепи в действующие горные выработки.

20. Ликвидация отказавшего камерного заряда должна производиться в соответствии с предусмотренным в проекте порядком путем разборки внутренней забойки в предкамерных выработках и укладки в камерный заряд дополнительных патронов-боевиков с предварительной проверкой исправности электровзрывной сети соответствующими приборами.

На ликвидацию отказа главным инженером шахты разрабатываются специальные организационно-технические мероприятия.

21. В процессе проведения подготовительных выработок и зарядных камер обязателен строгий маркшейдерский контроль соответствия фактического расположения ходков и камер проектному.

Мероприятия, проводимые до взрыва камерного заряда

22. Не менее чем за три дня до взрыва приказом по шахте назначаются: начальник взрыва, комендант охраны границ опасной зоны взрыва и ответственный мастер-взрывник. В приказе перечисляются меры безопасности при взрывании камерных зарядов. С приказом должны быть ознакомлены все рабочие и ИТР шахты.

23. Начальник и комендант взрыва назначаются из лиц ИТР шахты, имеющих право руководства взрывными работами, при этом начальником взрыва запрещается назначать ИТР участка, на котором производится взрыв.

24. Опасной зоной взрыва являются все подземные выработки и район поверхности, на которые может оказать влияние действие сейсмических колебаний, возникающих при взрыве.

25. Опасной зоной на исходящей струе участка взрыва являются все выработки и район поверхности, которые находятся на

пути движения газообразных продуктов взрыва.

26. Опасной зоной навстречу движению свежей струи воздуха являются все выработки, расположенные на расстоянии менее 200 м от участка, на котором производится взрыв камерного заряда.

27. Границы опасной зоны взрыва должны охраняться специальными постами, либо ограждаться от доступа в нее людей.

28. Неисправная крепь выработок, расположенных в сейсмически опасной зоне, должна усиливаться или перекрепляться.

29. Население жилых пунктов и отдельных зданий, расположенных в опасной зоне и вблизи нее, должно быть заблаговременно оповещено о предстоящем взрыве, месте и времени его производства, границах опасной зоны, установленных сигналах и их значении.

Население, а также служебный персонал и охрана объектов должны быть удалены на время взрыва за пределы опасной зоны, на границах которой выставляются посты.

30. Взрывание камерных зарядов вблизи объектов, имеющих важное значение, должно производиться по согласованию с заинтересованными организациями.

31. За сутки до взрыва и перед взрывом вентиляционный надзор совместно с ВГСЧ должны проверить исправность вентиляционных установок и устройств шахты в районе взрыва и на пути движения продуктов взрыва, а также щит и близлежащие к нему выработки.

При обнаружении неисправностей производство взрыва не допускается.

32. Перед заряжением все выработки, прилегающие к месту взрыва, и подщитовое пространство обмываются водой или тщательно осланцовываются или орошаются в соответствии с нормами Правил безопасности.

33. На участке взрыва камерного заряда, а также на соседних в пределах опасной зоны, перед началом заряжания камеры все электроустановки, за исключением вентилятора местного проветривания, должны быть обесточены.

34. На момент взрыва камерного заряда все люди, не связанные с производством взрывания, выводятся с крыла шахты, где производится взрыв. Как правило, рекомендуется производить взрывания в выходной день.

35. Во избежание возможного скопления метана в наклонных ходках по породе они должны постоянно проветриваться вентилятором местного проветривания, который не выключается и в момент взрыва.

36. Взрывание камерного заряда производится в точно назначенное время.

37. Взрывание камерного заряда из шахты разрешается про-

изводить только взрывными приборами, допущенными к применению в шахтах, опасных по газу и пыли. Взрывник в момент взрывания должен находиться на свежей струе воздуха на расстоянии не менее 600 м от ходка к камерному заряду.

38. Общее сопротивление взрывной цепи должно замеряться перед взрыванием камерного заряда и не должно превышать расчетное.

39. Перед заряжанием производится замер метана в зарядной камере и во всех выработках, прилегающих к месту взрыва, а перед взрыванием производится замер метана во всех выработках района взрыва.

Мероприятия, проводимые после взрыва камерного заряда

40. После взрывания камерного заряда место взрыва и все прилегающие к нему выработки осматриваются бойцами ВГСЧ.

41. В случае, если вентилятором, установленным на поверхности, будет выдаваться из шахты значительный объем продуктов взрыва, то вентилятор должен обслуживаться постом ВГСЧ.

42. Допуск людей в выработки опасной зоны взрыва производится с разрешения главного инженера шахты только после проверки состояния выработок бойцами ВГСЧ, приведения ими выработок в безопасное состояние и восстановления нормального проветривания, но не ранее чем через 8 часов после взрыва.

43. Отсутствие ядовитых газов взрыва в рудничной атмосфере устанавливается анализом проб воздуха. Пробы набираются систематически на исходящей струе участка взрыва, у ходовой печи под щит, на вентиляционном штреке и под щитом, не реже 2-х раз в смену в течение первой недели, а в дальнейшем - ежесменно, до отхода щита на половину этажа.

44. Основные параметры и результаты каждого взрыва актируются начальником взрыва. Все акты прилагаются к техническому проекту на взрыв и являются основанием для последующих изменений проекта или внесения соответствующих корректив в расчеты проекта, которые утверждаются главным инженером шахты.

45. Лица, виновные в нарушении требований настоящей инструкции, несут ответственность в административном, дисциплинарном или судебном порядке.

Печатный цех ВНИМИ Заказ №73 Тираж 500 2/XI-72
М-38415 Объем 1,25 печ.л. Цена 20 коп.

gost.e-ecolog.ru