

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОХРАНЫ ТРУДА И АЭРОЛОГИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к индивидуальной работе
«РАССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ»
по дисциплине «Проблемы разработки выбросоопасных пластов»

Отрасль знаний: 0503 Разработка полезных ископаемых

Направление подготовки: 6.050301 «Горное дело»

Специальность: 7.05030101, 8.05030101 Разработка месторождений и добыча полезных ископаемых – РПМ с, м

Специальность: 7.05030101, 8.05030101 Разработка месторождений и добыча полезных ископаемых. Охрана труда в горном производстве – БТД с, м

УТВЕРЖДЕНО

на заседании

учебно-методического совета ДонНТУ

Протокол № от 2011 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры

«Охрана труда и аэрология»

Протокол № 1 от 30 августа 2011 г.

Донецк, 2011 г.

УДК 622.274.622.831.24

Методические указания по выполнению индивидуальной работы «Расследование и техническая экспертиза газодинамических явлений на угольных шахтах» (для студентов горных специальностей) Сост.: В.В. Яйло, Б.В. Прокопенко, Н.С. Белая – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 44 с.

Изложены основные положения по расследованию и технической экспертизе газодинамических явлений на угольных шахтах Донбасса. Приведены указания к по выполнению индивидуальной работы согласно вариантам заданий.

Предназначены студентам горных специальностей дневной и заочной формы обучения для самостоятельной работы и выполнения контрольных работ.

Составители:

В.В Яйло
Б.В. Прокопенко
Н.С. Белая

Рецензент

Б.А. Лысиков, профессор кафедры
«Строительство шахт и подземных сооружений»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И УКАЗАНИЯ	4
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ И ПРИЧИН ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ	6
2.1 Общие положения	6
2.2 Основные задачи технической экспертизы	7
2.3 Обследование места газодинамического явления	8
2.4 Опрос свидетелей	9
2.5 Изучение технической и учетно-контрольной документации	10
2.6 Изучение оперативной документации и материалов оперативного контроля за состоянием горного массива и рудничной атмосферы	11
2.7 Обследование оборудования (приборов) и опытная проверка параметров способов прогноза и предотвращения газодинамических явлений	12
2.8 Оценка влияния способа управления кровлей на условия и характер протекания газодинамического явления	13
2.9 Экспериментальная оценка выбросоопасного состояния пласта	14
2.10 Расчет объема метана, выделившегося при газодинамическом явлении	14
3 РАССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ	16
3.1 Состав и функции участников	16
3.2 Нормативные документы и учебно-вспомогательные материалы	16
3.3 Порядок и содержание работы экспертных комиссий	17
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК	26
Приложение А. Акт расследования газодинамического явления	27
Приложение Б. Примерный перечень вопросов при опросе свидетелей	32
Приложение В. Перечень нормативных документов, технической и контрольно-учетной документации, используемой при проведении экспертизы	35
Приложение Г. Требования к обследованию оборудования и приборов и проведению опытной проверки параметров способа прогноза и мероприятий по предотвращению газодинамических явлений	37
Приложение Д. Методика расчета объема метана, выделившегося при газодинамическом явлении	40

РАССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

1 ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И УКАЗАНИЯ

Газодинамические явления (ГДЯ), происходящие при строительстве и эксплуатации шахт, нарушают технологические процессы добычи угля и проведения выработок и создают угрозу жизни и здоровью людей¹

Газодинамические явления обусловлены изменением напряжённо-деформированного и газодинамического состояния разрабатываемых пластов и вмещающих пород при ведении горных работ, наличием в пластах и породах газа, особенностями структуры и физико-механических свойств угля и пород и отличаются между собой степенью участия перечисленных факторов в подготовке и протекании явлений. Каждый из этих факторов, в свою очередь, зависит от множества других, менее значимых факторов, которые можно разделить на природные, влияющие на предрасположенность пласта (пород) к газодинамическим явлениям, технологические, отражающие изменение напряженного и газодинамического состояния призабойной части пласта (пород) в процессе его разработки и геомеханические, характеризующие изменение напряженно-деформированного и газодинамического состояния угленосной толщи в зависимости от пространственно-временных соотношений развития горных работ на разрабатываемом и соседних пластах.

Обусловленное сочетанием указанных факторов разнообразие газодинамических явлений, сложная и недостаточно изученная природа явлений и механизма их протекания делает нередко затруднительным установление вида происшедшего явления и его причин и, как следствие, правильный выбор и разработку мероприятий по дальнейшему безопасному ведению горных работ.

В связи с этим, МакНИИ в дополнение к междуотраслевому «Положению о порядке расследования и ведения учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве и непромышленного характера» [1] разработал отраслевые «Методические указания по расследованию и технической экспертизе газодинамических явлений на шахтах Донбасса»[2].

В «Методических указаниях...» [2] конкретизируется порядок и содержание работы экспертов, привлекаемых к расследованию газодинамического явления с целью установления вида и причин явления и

¹ Напомним, что к газодинамическим явлениям относятся внезапные выбросы угля и газа; внезапные выбросы породы и газа, внезапные выдавливания (отжим) угля; внезапные обрушения (высыпания) угля; горные удары; внезапные прорывы метана из почвы выработок. Нарушение технологического процесса при ГДЯ может происходить в результате повреждения крепи и механизмов, нарушения вентиляции, разрушения линии забоя, а основную угрозу жизни и здоровью людей при ГДЯ представляют выделяющийся газ, механическое воздействие перемещаемого разрушенного угля (породы), воздушная ударная волна.

выработки оптимальных мер по предотвращению подобных явлений в дальнейшем.

При проведении занятия студентами имитируется деятельность членов экспертной комиссии, создаваемой для специального расследования газодинамического явления с тяжелыми последствиями [1].²

Расследование и экспертиза газодинамического явления экспертной комиссией из состава студентов может проводиться в виде отдельного имитационного занятия или при проведении деловой игры по расследованию газодинамического явления в соответствии с методическими указаниями к деловой игре «Расследование несчастных случаев и аварий в угольных шахтах»[3].

С порядком проведения имитационного занятия студенты знакомятся после изучения основных положений (рекомендаций) по техническому расследованию обстоятельств и причин газодинамического явления.

Техническое расследование обстоятельств и причин газодинамического явления изложены в настоящих методических указаниях практически без изменений в соответствии с «Методическими указаниями...» [2], но на двух уровнях знаний.

Первый уровень является **основой**¹ учебного материала и содержит минимальный, но достаточный объем информации, необходимый для понимания сущности рассматриваемого вопроса и проведения имитационного занятия.

Второй уровень изложен в виде ¹дополнений к первому уровню, в которых более глубоко раскрываются отдельные положения рассматриваемых вопросов.

К проведению расследования и технической экспертизе газодинамического явления студенты допускаются при условии положительной оценки по ответам на контрольные вопросы по первому уровню знаний.

Критерий оценки уровня знаний (число вопросов, форма опроса и т. п.) определяются преподавателем.

Контрольные вопросы имеют сквозную нумерацию и в основном приведены в конце раздела по техническому расследованию обстоятельств и причин газодинамического явления. Поэтому прежде чем приступить к изучению данного раздела продумайте ответы на контрольные вопросы по этому – вводному разделу.

В результате проведения занятия студент должен:

- знать организацию, порядок и содержание работ по расследованию и экспертизе газодинамических явлений;
- уметь установить вид и причины возникновения газодинамического явления и разработать мероприятия по дальнейшему безопасному ведению горных работ.

Контрольные вопросы

1. В соответствии, с какими нормативными документами расследуются газодинамические явления?

2. С какой целью к расследованию газодинамических явлений привлекаются эксперты?

² Экспертная комиссия может создаваться также для расследования газодинамического явления без тяжелых последствий, но «сложных», не типичного по виду, проявлению и т. п.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ И ПРИЧИН ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ

2.1 Общие положения

О каждом случае газодинамического явления директор или главный инженер шахты (шахтостроительного управления) немедленно сообщает руководству производственного объединения (ГХК, комбината, треста), районной горнотехнической инспекции и МакНИИ.

В зависимости от масштабов и тяжести последствий, вызванных газодинамическим явлением, по требованию председателя комиссии по расследованию явления администрация производственного объединения (ГХК, комбината, треста) приглашает для технического расследования экспертов. Своим распоряжением председатель комиссии по расследованию включает экспертов в состав комиссии или образует из них экспертную комиссию во главе с ее председателем.³

Перечень вопросов, требующих решения в процессе расследования ГДЯ, председатель комиссии по расследованию оформляет письменно и вручает экспертам (председателю экспертной комиссии).

Для ответов на поставленные перед экспертами вопросы председатель комиссии, по расследованию (председатель экспертной комиссии) дает конкретные задания экспертам, устанавливает сроки их выполнения, совместно с ними определяет, необходимость получения заключений от специализированных организаций.⁴

Члены комиссии через председателя комиссии имеют право:

- требовать от администрации шахты, предоставления материалов, необходимых для расследования, а также временного изъятия определенных документов или оборудования;⁵**
- требовать от администрации и отдельных должностных лиц шахты предоставления необходимой технической и учетно-контрольной документации и сведений, изготовления чертежей и эскизов для заключения, выполнения необходимых специальных исследований и экспериментов;**
- привлекать к участию в экспертизе необходимых специалистов;**
- при необходимости консультироваться по материалам расследования с другими специалистами института, направившего эксперта;**
- получать необходимую для экспертизы информацию от работников**

³В состав экспертной комиссии, как правило, входят должностное лицо территориального органа Госназдорхрантруда (председатель), ведущие специалисты МакНИИ и других научно-исследовательских, проектных и учебных институтов и представитель производственного объединения (ГХК, треста, комбината). В состав экспертов не включают представителей шахты, на которой произошло ГДЯ, за исключением ГДЯ, не повлекших несчастных случаев.

⁴Для оказания помощи в получении технической документации и необходимых сведений от должностных лиц администрация шахты выделяет в распоряжение комиссии по расследованию ответственного представителя.

⁵ Например, самопишущие приборы или другие регистраторы информации, имеющие отношение к определению вида и причин ГДЯ.

ГВГСС и руководителя работ по ликвидации последствий ГДЯ, знакомиться о донесением ГВГСС и записями в оперативном журнале;

- знакомиться с горнотехнической и газовой обстановкой до ГДЯ, в момент его происшествя и в процессе ликвидации его последствий;

- формулировать вопросы, подлежащие выяснению у свидетелей;

- участвовать в опросах свидетелей, требовать при необходимости проведения дополнительных опросов или привлечения для опросов дополнительных свидетелей;

- излагать письменно особое мнение по результатам и выводам экспертизы.

Результаты работы с выводами и предложениями комиссия оформляет в виде экспертного заключения⁶ или акта расследования газодинамического явления (приложение А).⁷

Администрация после окончания расследования ГДЯ обязана ознакомить ИТР и рабочих шахты с обстоятельствами происшедшего ГДЯ, выводами и предложениями комиссии.

2.2 Основные задачи технической экспертизы

Основными задачами экспертизы являются:

- выявление обстоятельств, определение вида и причин ГДЯ, факторов способствующих его проявлению;

- проверка соответствия применяемой технологии горных работ и комплекса мероприятий по предотвращению ГДЯ нормативной, проектной документации и конкретным горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки пласта;

- разработка предложений по дальнейшему ведению горных работ.

Для решения данных задач комиссия выполняет:

- обследование места ГДЯ;

- изучение материалов опроса свидетелей;

- изучение технической и учетно-контрольной документации;

- изучение материалов оперативного контроля за состоянием горного массива и рудничной атмосферы, выполнением комплекса мероприятий по предотвращению ГДЯ;

- обследование оборудования, аппаратуры и приборов контроля состояния безопасности;

- опытные проверки технологичности и выполнимости прогноза и мероприятий по предотвращению ГДЯ;

-оценку влияния способа управления кровлей на условия и характер протекания газодинамического явления;

⁶ Образец экспертного заключения представлен в учебно-вспомогательных материалах.

⁷ Другие лица и организации, привлекавшиеся к расследованию, свои материалы и выводы оформляют в виде подписанных ими заключений, актов, протоколов испытаний (осмотров) и т.п. и прилагают их к экспертному заключению (акту). Не допускается вмешательство посторонних лиц в работу экспертной комиссии по подготовке заключения.

- анализ соотношения горных работ по смежным пластам;
- эксперименты по оценке напряженного и газодинамического состояния угольного пласта;
- расчет объема метана, выделившегося при ГДЯ.

2.3 Обследование места газодинамического явления

Разрешение на обследование дает ответственный руководитель работ по ликвидации последствий ГДЯ по требованию комиссии. Объекты обследования определяет председатель комиссии.⁸

Обследование места ГДЯ комиссия производит с обязательным присутствием ИТР шахты.

Основными задачами обследования места ГДЯ являются:

- уточнение горно-геологических и горнотехнических условий на участке происшедшего ГДЯ;
- ознакомление с обстоятельствами газодинамического явления;
- описание явления и его последствий, составление рабочих эскизов, зарисовок, схем.

При обследовании места ГДЯ члены комиссии:

- изучают горно-геологические условия и горнотехническую обстановку в месте ГДЯ и на прилегающих участках;
- определяют массу разрушенного угля, дальность отброса, характер расположения выброшенной массы в выработке, длину и угол откоса выброшенного угля, нарушение крепи и повреждение оборудования;
- определяют крупность выброшенного угля, наличие тонкодисперсной фракции, кусков породы в выброшенной массе и отбирают пробы угля для лабораторных исследований;
- обследуют полость и определяют ее параметры⁹;
- выявляют наличие геологического нарушения и производят его документирование;
- проверяют наличие и исправность оборудования, приборов, сейсмоприемников для проведения прогноза выбросоопасности и мероприятий по предотвращению ГДЯ;
- проверяют возможность и технологичность выполнения мероприятий по предотвращению ГДЯ;
- фиксируют наличие следов выполнения прогноза и мероприятий по предотвращению ГДЯ¹⁰;

⁸ Обследование производят после предварительного ознакомления с необходимой документацией, но, по возможности, как можно быстрее после ГДЯ. Если комиссия не имеет возможности провести обследование, по ее поручению это делают работники ГВГСС. Комиссия в этом случае производит осмотр после приведения места ГДЯ в безопасное состояние. Наряду с осмотром места происшествия ГДЯ комиссия особое внимание уделяет состоянию рабочих мест, машин, механизмов и оборудования и проследить за ними в процессе работы.

⁹ Фиксируется глубина, максимальная ширина, ширина устья, угол наклона полости к линии простирания (восстания), положение полости к забое выработки.

¹⁰ Фиксируют геомеханические и технологические параметры способа предотвращения:

- проверяют наличие в выработках индивидуальных и групповых средств защиты;¹¹
- уточняют расположение застигнутых и травмированных людей в выработке на момент ГДЯ;
- выявляют нарушения технологии выемки угля, крепления призабойного пространства, способа управления кровлей и выполнения мероприятий по предотвращению ГДЯ;
- устанавливают признаки воздействия на забой ручным инструментом и механизмами.

При расследовании ГДЯ в выработке, проводимой с текущим прогнозом выбросоопасности по начальной скорости газовыделения, комиссия совместно, с шахтой при возможности организует контрольные измерения начальной скорости газовыделения на непосредственно прилегающем к месту ГДЯ участке пласта, в очистном забое - вне зоны влияния полости.

При расследовании ГДЯ в выработке, проводимой с выполнением мероприятий по предотвращению ГДЯ, на основании сопоставления данных о положении угольного забоя (с привязкой к маркшейдерским точкам) на момент выполнения мероприятий и контроля их эффективности и фактического подвигания забоя, определяют ширину обработанной впереди забоя зоны на момент ГДЯ.

По материалам обследования места ГДЯ члены комиссии составляют акт, к которому прилагают следующие графические материалы:

- эскиз забоя и полости газодинамического явления с указанием ее параметров, положения ее относительно забоя выработки и структуры пласта в месте явления;
- эскиз геологического нарушения с указанием его параметров и описанием;¹²
- эскиз места ГДЯ с нанесением формы забоя, элементов технологии, положения крепи и оборудования, выброшенного угля, застигнутых и пострадавших при ГДЯ, следы выполнения мероприятий по предотвращению ГДЯ, контроля их эффективности и способов прогноза.

2.4 Опрос свидетелей

Опрос свидетелей комиссия выполняет с целью выявления обстоятельств, предшествовавших и сопутствовавших ГДЯ, определения характера и объемов работ, выполнявшихся на участке перед явлением, и

длину и углы наклона скважин (шпуров), их диаметры, расстояния между скважинами, (шпурами), глубину их герметизации, допустимую глубину выемки и необходимое неснижаемое опережение. При образовании разгрузочных пазов дополнительно проверяют сплошность пазов, перпендикулярность к плоскости вмещающих пород, их высоту (ширину), расположение в забое.

¹¹ Проверяют наличие приборов непрерывного контроля состояния рудничной атмосферы, изолирующих самоспасателей, устройств выходов из забоев, групповых и индивидуальных отводов сжатого воздуха, аппаратов ПСА, пунктов ПСПМ, АД-180) и их работоспособность

¹² При его наличии и обнаружении геологического нарушения.

выяснения ситуации, возникшей после явления.¹³

Круг лиц, привлекаемых к опросу, определяет председатель комиссии, исходя из характера, последствий ГДЯ и конкретной обстановкой на момент происшествия ГДЯ.¹⁴

Примерный перечень вопросов при опросе свидетелей приведен в приложении Б.

2.5 Изучение технической и учетно-контрольной документации

Документацию, определяющую порядок ведения горных работ на аварийном участке представители ГТИ изымают из делопроизводства шахты и хранят в течение всего времени работы комиссии в специально отведенном опечатанном ящике (сейфе). Примерный перечень технической и учетно-контрольной документации, используемой при экспертизе, приведен в приложении В.

Целью изучения документации шахты и участка являются:

- проверка соответствия паспортов, схем, журналов требованиям нормативной документации, правильность их ведения;
- выявление отступления от паспортных решений при выполнении работ;
- анализ геомеханических и горнотехнических условий проявления ГДЯ;
- выявление причин и обстоятельств, повлиявших на формирование и проявление ГДЯ;
- оценка соответствия принятых в паспорте метода прогноза выбороопасности, способов предотвращения ГДЯ и контроля их эффективности нормативным документам и конкретным горно-геологическим и горнотехническим условиям;
- проверка соблюдения параметров, технологии и мер безопасности при применении способа предотвращения ГДЯ.

При изучении документации необходимо установить:

- полноту перечня документов и их соответствие требованиям ПБ, ЕПБ, ПТЭ и других нормативных документов;
- своевременность разработки и утверждения проектов, паспортов,

¹³ Опрос свидетелей следует производить как можно оперативнее с тем, чтобы свидетели не забыли обстоятельств и не смогли договориться между собой об однообразных показаниях. В целях устранения существенных противоречий в объяснениях опрошенных лиц возможен их повторный совместный опрос. Опрашивать свидетелей необходимо с учетом круга знаний и обязанностей по профессии или должности опрашиваемого лица.

¹⁴ Примерный перечень лиц, подлежащих опросу: выдавшие и утвердившие наряд на производство работ на данном участке; работавшие в забое и на участке или их посещавшие в предыдущие и данную смены, в момент возникновения ГДЯ и после него; контролирующие соотношение горных работ и горно-геологические условия отработки пласта; выполнявшие прогноз, мероприятия по предотвращению ГДЯ и контроль их эффективности; непосредственно несущие ответственность за ведение горных работ в смене; контролирующие состояние рудничной атмосферы.

графиков, мероприятий и т. д.;

- правильность расчетов параметров и обоснованность комплекса мер предотвращения ГДЯ;

- своевременность корректировки документов при изменении горно-геологических условий, технологии ведения работ и т.д.;

- наличие на планах горных работ, рабочих эскизах опасных зон и своевременность уведомления о подходе выработки к ним;

- наличие учетно-контрольной документации, правильность ее ведения, соблюдение сроков выполнения необходимых осмотров, проверок, контрольных замеров, анализов, испытаний, наладок и т.п. и записи их результатов в соответствующие документы;

- наличие отступлений при производстве работ от общешахтной проектной документации и разрешений на эти отступления;

- своевременность выполнения предписаний контролирующих органов;

- обеспеченность шахты (участка) необходимым оборудованием, материалами, приборами, устройствами проведения прогноза выполнения мероприятий по предотвращению ГДЯ и контроля их эффективности и концентрации метана;

- наличие паспортов (свидетельств) на оборудование и приборы;¹⁵

- наличие в документах подчисток, исправлений, вклеек и т.п.

2.6 Изучение оперативной документации и материалов оперативного контроля за состоянием горного массива и рудничной атмосферы

Донесения и оперативный журнал ГВГСС эксперты изучают с целью уточнения после аварийной обстановки и предварительной оценки места и характера ГДЯ.¹⁶

Комиссия по расследованию проводит анализ замеров концентрации метана и расхода проходящего через аварийный участок воздуха, выполненных подразделениями ГВГСС в период ликвидации последствий ГДЯ.

В результате изучения документации и опроса свидетелей комиссия и устанавливает:

- срабатывала ли аппаратура АКМ или сигнализаторы метана;

- как организованы замеры концентрации метана;

- осуществляла ли АКМ отключение электроэнергии, если это

¹⁵ В паспортах должны быть указаны заводской номер и дата последней госповерки прибора (ПГ-2МА, ПК-1, П-1). Срок между датой последней поверки прибора и датой последнего измерения им в забое не должны превышать: для ПГ-2МА и П-1 6 месяцев, ПК-1 - 12 месяцев.

¹⁶ При изучении оперативной документации необходимо выяснить: кто и когда сообщил ГВГСС об аварии, когда подразделения ГВГСС прибыли на шахту, какие работы велись на шахте в соответствии с ее плановым режимом работы и на аварийном участке в момент прибытия подразделения ГВГСС, характер и последовательность действий рабочих и ИТР участка шахты в момент ГДЯ, в процессе ликвидации ее последствий и вывода пострадавших в безопасное место.

предусмотрено;

- кто и когда (в какое время) изъясл ленту из самопишущего прибора;
- когда проверялась работоспособность датчиков АКМ на аварийном участке;

- если в предшествовавшие ГДЯ дни замечались какие-либо ненормальности в записях самопишущих приборов, сообщалась ли эта информация во время выдачи нарядов и кому, и как она была учтена, какие меры были приняты; были ли какие-либо указания лиц надзора, связанные с газовой обстановкой;

- было ли сообщено и кому о замеченном повышении концентрации метана: последовали ли какие-либо действия или указания со стороны диспетчера, оператора АГЗ или лиц, которым было сообщено о повышении концентрации.

Если ведение горных работ осуществлялось под контролем аппаратуры ЗУА, комиссия организует прослушивание записи звукового сопровождения производственных процессов в смене и получает заключение ДонНИИ о его расшифровке.

Для уточнения характера протекания ГДЯ комиссия использует заключение медицинской экспертизы о травмах пострадавших с учетом данных о месте нахождения людей в период явления.

Перечень нормативных документов, технической и контрольно-учетной документации, используемой при экспертизе, приведен в приложении В.

2.7 Обследование оборудования (приборов) и опытная проверка параметров способа прогноза и мероприятий по предотвращению газодинамических явлений

Обследование оборудования и опытную проверку параметров способов прогноза и мероприятий комиссия выполняет с целью установления технической возможности и правильности их выполнения в данных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки пласта.

Обследование оборудования включает:

- проверку наличия, исправности бурового и вспомогательного оборудования, инструментов и приборов, обеспечивающих выполнение геометрических и технологических параметров способа предотвращения ГДЯ и контроля его эффективности;¹⁷

- внешний осмотр приборов;

- проверку герметичности, исправности и работоспособности приборов.

Требования к обследованию оборудования и приборов и проведению опытной проверки параметров способа прогноза и мероприятий по

¹⁷ Из данного вида оборудования, инструментов и приборов подлежат проверке вспомогательные специальные буровые штанги и коронки, штанги расширители (для нарезки пазов), штанги из витой стали необходимой длины, угломеры, рулетки, репера, мерные струны, газовые затворы ЗГ-1 и ПГШ, расходомеры газа ПГ-2МА, крепостемеры угля ПК-1 и прочностомеры П-1, которыми выполнялись измерения за последние 1-2 месяца;

предотвращению газодинамических явлений приведены в приложении Г.

2.8 Оценка влияния способа управления кровлей на условия и характер протекания газодинамического явления

Определяют соответствие принятого способа управления горным давлением, типа, призабойной и специальной крепи и параметров их установки фактическим горно-геологическим условиям залегания пласта, включая состав и свойства боковых пород (обрушаемость, устойчивость, сползаемость), с точки зрения снижения опасности возникновения газодинамических явлений согласно нормативным документам по управлению горным давлением в очистных и подготовительных выработках при разработке угольных пластов.

Для определения влияния периодических осадок кровли на возникновение ГДЯ устанавливают:

- величину отхода очистного забоя от разрезной печи;
- величину шага осадки непосредственной и основной кровли, а также даты последних осадок на основании практических данных по управлению горным давлением и креплению очистного забоя;
- характер проявления горного давления в забое, наличие признаков повышенного горного давления, характеризующих периодические осадки кровли (отжим и шелушение угольного пласта, повышенные деформации боковых пород и крепи и т.д.);
- наличие геологических нарушений, изменение состава, структуру и свойств боковых пород (мощность породных слоев, их замещение, трещиноватость, слоистость, наличие ослабленных контактов, крепость пород и т.д.).¹⁸

Определяют соответствие фактических горнотехнических условий проектным, принятым в паспорте выемочного участка (скорость подвигания забоя, очередность выемки угля в уступах и т.д.).

При отработке пласта и зоне ПГД определяют степень ее опасности по фактору горного давления.

Проверяют наличие «Актов установления на пласте зоны, неопасной по проявлениям горного давления», «Актов установления на пласте зоны, неопасной по методу дифференциации зон повышенной активности акустической эмиссии массива по причинам их возникновения» и «Журнала расчета показателей активности, результатов дифференциации зон повышенной активности АЗ по причинам их возникновения и оповещения должностных лиц».

По данным журнала и актов проверяют нанесение на план горных выработок опасных и неопасных зон по проявлениям горного давления и устанавливают когда и кем выданы предписания (уведомления) и приняты решения.

¹⁸ Наличие геологического нарушения определяют на основании визуального обследования и бурения разведочных скважин в кровлю и почву пласта.

2.9 Экспериментальная оценка выбросоопасного состояния пласта

Экспериментальные работы выполняют с целью получения дополнительной информации, о состоянии пласта в месте происшедшего ГДЯ и включают:

- оценку степени природной нарушенности пласта по показателям ΔP , ΔJ и коэффициенту крепости;
- оценку напряженного состояния пласта по выходу буровой мелочи;
- оценку газодинамического состояния пласта по начальной скорости Газовыделения.

Указанные работы выполняют шахта и представители МакНИИ в обязательном порядке при расследовании ГДЯ с тяжелыми последствиями.¹⁹

При необходимости комиссия по расследованию может проводить и другие эксперименты, способствующие уточнению состояния пласта.

2.10 Расчет объема метана, выделившегося при газодинамическом явлении

Объем метана, выделившегося при ГДЯ, рассчитывают на основании замеров концентрации метана и расхода воздуха в исходящих вентиляционных струях тупиковой выработки, выемочного участка, крыла или шахты, где произошло ГДЯ.

Концентрацию метана определяют по диаграммам приборов-датчиков метана аппаратуры АКМ.

Для расчета используют показания ближайшего к месту ГДЯ датчика (в исходящей вентиляционной струе тупиковой выработки или выемочного участка) при условии, что концентрация метана у датчика не превышала верхний предел измерения аппаратуры АКМ (2,5%). При этом на ленте должно быть отражено изменение концентрации метана за 1-2 часа до ГДЯ и в течение всего времени ее снижения до значения, зафиксированного до ГДЯ, или используют запись от датчика, установленного в исходящей струе крыла или шахты.

Расход воздуха в месте установки датчика метана определяется по диаграммам самопишущих приборов телеконтроля расхода воздуха или по данным «Вентиляционного журнала».

Если в результате ГДЯ или в процессе ликвидации его последствий режим проветривания изменялся, то должны быть выполнены дополнительные замеры расхода воздуха после каждого изменения.²⁰

Методика расчета объема метана, выделившегося при газодинамическом явлении, приведена в приложении Д.

¹⁹ Объем экспериментальных работ определяет председатель комиссии.

²⁰ Время и результаты замеров расхода воздуха, а также время изменения режима проветривания после ГДЯ должны быть отражены в технической документации (докладная записка ГВГСС, акт разгазирования).

Контрольные вопросы

3. Изложите порядок и форму привлечения экспертов для технического расследования газодинамического явления.
4. Кто и в какой форме выдает задание экспертам?
5. Перечислите основные права экспертов.
6. В каком виде оформляются результаты работы экспертной комиссии?
7. Перечислите основные задачи технической экспертизы газодинамического явления.
8. Перечислите основные виды работ, выполняемой экспертной комиссией при технической экспертизе газодинамических явлений.
9. Кто дает разрешение на обследование места ГДЯ и кто определяет объекты обследования?
10. Укажите основные задачи обследования места газодинамического явления.
11. Перечислите основные виды работ, выполняемой экспертной комиссией при обследовании места газодинамического явления.
12. Какой документ составляется по результатам обследования места ГДЯ, и какие графические материалы к нему прикладываются?
13. С какой целью экспертная комиссия проводит опрос свидетелей?
14. Изложите порядок изымания и цель изучения обще шахтной и участковой документации.
15. Что следует установить при изучении изъятой технической и учетно-контрольной документации?
16. С какой целью эксперты изучают донесение и оперативный журнал ГВГСС?
17. Что устанавливает комиссия для определения состояния и качества организации контроля за состоянием рудничной атмосферы и газовой обстановки до возникновения ГДЯ?
18. С какой целью комиссия выполняет обследование оборудования и опытную проверку параметров способов прогноза и противовыбросных мероприятий?
19. Что устанавливают для определения влияния периодических осадков кровли на возникновение ГДЯ?
20. С какой целью выполняют экспериментальные работы по оценке выбросоопасности пласта?
21. С использованием, каких методов производят экспериментальную оценку выбросоопасного состояния пласта?

3 РАССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ

3.1 Состав и функции участников

В расследовании и технической экспертизе газодинамического явления участвуют преподаватель и несколько групп экспертных комиссий из трех студентов в каждой комиссии. Преподаватель выполняет функции руководителя имитационного занятия, консультанта при выработке решений и арбитража при оценке работы членов экспертных комиссий, а также свидетеля²¹ и председателя комиссии по расследованию газодинамического явления.

В зависимости от масштабов и тяжести последствий, вызванных газодинамическим явлением, студенты на различных этапах проведения занятия имитируют деятельность следующих лиц – членов экспертной комиссии:

1-й член комиссии – должностного лица Донецкого территориального управления Гонадзорохрантруда и районной горнотехнической инспекции (председатель экспертной комиссии),

2-й член комиссии – ведущих специалистов МакНИИ (директора, зам директора, зав. отдела выбросов) и других научно-исследовательских, проектных и учебных институтов (ДонНИИ, ДонНТУ и др.);

3-й член комиссии – должностного лица производственного объединения, ГХК (технического директора, главного горняка по выбросам и др.) и представителя шахты (главного инженера, зам. главного инженера по выбросам, главного технолога, начальника службы прогноза и др.)²².

3.2 Нормативные документы и учебно-вспомогательные материалы

При расследовании и технической экспертизе газодинамического явления используются следующие нормативные документы, техническая и контрольно-учетная документация.

1. ДНАОП 1.1.30-1.01-00 Правила безопасности в угольных шахтах. – К., 2000. - 496 с.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. М., - 1989 – 191 с
3. Единые правила безопасности при взрывных работах. – К.: Норматив, 1992. – 171 с.
4. Инструкция по применению сотрясательного взрывания в угольных шахтах Украины. – Макеевка – Донбасс: МакНИИ, 1994. - 46 с.
5. Технологические схемы разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа.

²¹ К счастью, живого!

²² Исключая случаи расследования газодинамического расследования тяжелыми последствиям.

6. Инструкция по прогнозу и предупреждению внезапных прорывов метана из почвы горных выработок.
7. Рекомендации по совершенствованию сотрясательного взрывания.
8. Инструкция по управлению горным давлением в очистных и подготовительных выработках при разработке угольных пластов с углами падения до 35° и выше.
9. Инструкция по безопасному ведению, горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам.
10. Временная инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным обрушениям (высыпаниям) угля (Донецкий бассейн).
11. Каталог угольных пластов (участков) Донбасса, склонных к внезапным обрушениям (высыпаниям) угля.
12. Временное руководство по классификации ГДЯ на основе аппаратного анализа сейсмоакустической информации.
13. Методические указания по расследованию и технической экспертизе газодинамических явлений на шахтах Донбасса.
14. Положение о порядке расследования и ведения учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве и непромышленного характера. – Донецк, 2001. – 77 с.

Расследование и техническая экспертиза газодинамического явления проводится с использованием пакета учебно-вспомогательных материалов, выдаваемых каждой экспертной комиссии. Учебно-вспомогательные материалы разработаны по материалам реального расследования газодинамического явления и содержат краткие сведения и указания, учитывающие специфические особенности предстоящего расследования и технической экспертизы газодинамического явления, копии или образцы материалов экспертной комиссии (распоряжения, акты и т. п.) и приведенную в приложении В необходимую исходную техническую и контрольно-учетную документацию.²³

3.3 Порядок и содержание работы экспертных комиссий

Расследование и техническая экспертиза газодинамического явления осуществляются экспертной комиссией поэтапно и завершаются составлением заключения или акта по расследованию газодинамического явления.²⁴

В общем случае основными задачами расследования являются определение вида газодинамического явления, установление причин его возникновения и разработка рекомендаций по дальнейшему ведению горных работ на данном пласте.²⁵

Для проведения объективного расследования и оценки работы членов

²³ Исходная документация может быть представлена в виде копий, извлечений, выписок и т. п.

²⁴ Образцы составления заключения и заполнения акта содержатся в учебно-вспомогательных материалах.

²⁵ В каждом расследовании конкретные задачи определены в указаниях к учебно-вспомогательным материалам.

экспертных комиссий каждая группа экспертных комиссий расследует одинаковое газодинамическое явление, и после окончания расследования при участии преподавателя вырабатывает наиболее оптимальный (правильный) вариант расследования.

Оценка работы членов экспертных комиссий осуществляется при сравнении оптимального (правильного) варианта результатов расследования по трем выше указанным задачам с аналогичными результатами расследования экспертной комиссией.

Работа членов экспертной комиссии оценивается по пятибалльной шкале с учетом штрафных баллов за каждое несоответствие результатов расследования экспертной комиссией оптимальному варианту расследования.

Сумма штрафных баллов за каждое несоответствие (например, в отличие от оптимального варианта результатов расследования, не установлена или, наоборот, неправильно показана причина газодинамического явления) устанавливается в каждом конкретном случае преподавателем.

Расследование и техническая экспертиза газодинамического явления проводится поэтапно в следующем порядке.

Этапы	Содержание и рекомендации по выполнению этапа	Примечание
Подготовка к проведению расследования		
1.Создание экспертных комиссий	Преподаватель сообщает о предстоящем расследовании, выдает образец распоряжения о создании экспертной комиссии, формирует из состава студентов экспертные комиссии и выдает председателям комиссий перечень вопросов, требующих решения в процессе расследования. Студенты выбирают председателя экспертной комиссии (комиссий) и распределяют обязанности между членами комиссии	Каждая группа экспертных комиссий проводит расследование одного и того же ГДЯ.
Техническое расследование обстоятельств и причин газодинамического явления		
2.Обследование места ГДЯ	Члены комиссии знакомятся с содержанием акта обследования места ГДЯ и прилагаемыми к акту графическими материалами.	Содержание акта и графических материалов предоставляется в полном объеме. Рекомендательные указания по изучению содержанию акта приводятся в учебно-вспомогательных материалах.
3. Опрос свидетелей	Члены комиссии знакомятся с протоколами опроса свидетелей.	Протоколы опроса приводятся в полном объеме. Рекомендательные указания по изучению протоколов приводятся в учебно-вспомогательных материалах.

<p>4.Изучение технической и учетно-контрольной документации</p>	<p>Члены комиссии изучают и анализируют техническую и учетно-контрольную документацию. При изучении документации необходимо установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> -полноту перечня документов и их соответствие требованиям ПБ, ЕПБ, ПТЭ и других нормативных документов; -своевременность разработки и утверждения проектов, паспортов, графиков, мероприятий и т.д.; -правильность расчетов параметров и обоснованность комплекса мер предотвращения ГДЯ; -своевременность корректировки документов при изменении горно-геологических условий, технологии ведения работ и т.д.; -наличие на планах горных работ, рабочих эскизах опасных зон и своевременность уведомления о подходе выработки к ним; -наличие учетно-контрольной документации, правильность ее ведения, соблюдение сроков выполнения необходимых осмотров, проверок, контрольных замеров, анализов, испытаний, наладок и т. п. и записи их результатов в соответствующие документы; -наличие отступлений при производстве работ от общешахтной проектной документации и разрешений на эти отступления; -своевременность выполнения предписаний контролирующих органов; -обеспеченность шахты (участка) необходимым оборудованием, материалами; -наличие паспортов (свидетельств) на оборудование и приборы; -наличие в документах подчисток, исправлений, вклеек и т.п. 	<p>Рекомендательные указания по выявлению возможных недостатков приведены в учебно-вспомогательных материалах</p>
<p>5.Изучение оперативной документации и материалов контроля за состоянием горного массива и рудничной атмосферы с целью уточнения после аварийной обстановки предварительной оценки места характера ГДЯ.</p>	<p>Члены комиссии изучают донесения и оперативный журнал ГВГСС и с учетом опроса свидетелей и изучения технической и учетно-контрольной документации устанавливают:</p> <ul style="list-style-type: none"> -срабатывала ли аппаратура АКМ или сигнализаторы метана; -осуществляла ли АКМ отключение электроэнергии, если это предусмотрено; -когда проверялась работоспособность датчиков и АКМ на аварийном участке; -замечались в предшествовавшие ГДЯ дни и какие-либо ненормальности в записях самопишущих приборов -было ли сообщено и кому о замеченном повышении концентрации метана. 	<p>Если ведение горных работ осуществлялось под контролем аппаратуры ЗУА следует изучить заключение ДонНИИ о расшифровке звукового сопровождения производственных процессов.</p> <p>Для уточнения характера протекания ГДЯ рекомендуется использовать заключение медицинской экспертизы о травмах пострадавших с учетом данных о месте нахождения людей.</p>

<p>6.Обследование оборудования (приборов) и опытная проверка параметров способов прогноза и мероприятий по предотвращению ГДЯ</p>	<p>Члены комиссии знакомятся с результатами проверки наличия, исправности оборудования, инструментов и приборов, обеспечивающих выполнение способов прогноза и (или) способа предотвращения ГДЯ и контроля его эффективности.</p>	<p>С целью приобретения практических навыков возможна опытная проверка исправности оборудования и приборов (ЗГ-1, ПГ-2МА, ПК-1,П-1) в соответствии с требованиями к обследованию оборудования и приборов, приведенных в приложении Г.</p>
<p>7.Оценка влияния способа управления кровлей на характер и условия протекания ГДЯ</p>	<p>Члены комиссии: -определяют соответствие принятого способа управления горным давлением, типа, призабойной и специальной крепи и параметров их установки фактическим горно-геологическим условиям залегания пласта; -определяют соответствие фактических горнотехнических условий проектным, принятым в паспорте выемочного участка (скорость подвигания забоя, очередность выемки угля в уступах и т.д.); -проверяют нанесение на план горных выработок опасных и неопасных зон по проявлениям горного давления и устанавливают когда и кем выданы предписания и приняты решения</p>	<p>Ввиду сложности и неоднозначности оценки влияния способа управления кровлей на характер и условия протекания ГДЯ принимаются результаты оценки реального расследования.</p>
<p>8.Экспериментальная оценка выбросо-опасного состояния пласта</p>	<p>Члены комиссии знакомятся с результатами дополнительной экспериментальной оценки состоянии пласта в месте происшедшего ГДЯ (степени природной нарушенности пласта по показателям ΔP, ΔJ и коэффициенту крепости; напряженного состояния пласта по выходу буровой мелочи; газодинамического состояния пласта по начальной скорости газовыделения).</p>	<p>Принимаются результаты экспериментальной оценки реального расследования.</p>
<p>9.Расчет объема метана, выделившегося при ГДЯ</p>	<p>Члены комиссии рассчитывают объем метана, выделившегося при ГДЯ.</p>	<p>Объем метана, выделившегося при ГДЯ, следует рассчитывать по методике, приведенной в приложении Д.</p>
<p>Определение вида и причин газодинамического явления</p>		
<p>10 Определение вида ГДЯ</p>	<p>Вид газодинамического явления комиссия определяет на основании анализа результатов обследования места происшествия ГДЯ, изучения технической и учётно-контрольной документации, оценки напряженного и газодинамического состояния угольного пласта в месте происшедшего явления, оперативного контроля за состоянием горного массива и рудничной атмосферы, протоколов опроса,</p>	<p>На практике, если между членами комиссии возникают разногласия при определении вида явления, председатель комиссии может принять решение о проведении вероятностной оценки вида ГДЯ с помощью</p>

	<p>подсчета количества выброшенного угля и выделившегося метана, данных о форме полости, ее положение, величине отброса разрушенного угля, признаков газодинамического явления (удары, трески в массиве), фракций угля, наличия "бешенной" муки, характера расположения разрушенного угля в выработке, повреждениях крепи и оборудования, характере и причинах травм пострадавших при ГДЯ с учетом мнения каждого члена комиссии.</p> <p>При определении вида ГДЯ комиссия использует квалификационные признаки приложения Е.</p>	<p>Экспертной системы на ПЭВМ, разработанной МакНИИ.</p> <p>При проведении занятия оценка вида ГДЯ с помощью экспертной системы не предусматривается.</p> <p>Результаты этапа (определение вида ГДЯ) оформляются в черновом варианте.</p>
<p>11. Определение причин возникновения ГДЯ</p>	<p>При установлении причин возникновения ГДЯ необходимо учитывать результаты технической экспертизы применяемого комплекса мер обеспечения безопасного ведения горных работ, результаты оценки напряженного и газодинамического состояния пласта и факторы, способствующие формированию условий и проявлению ГДЯ.</p> <p>В качестве факторов, способствующих формированию условий для проявления ГДЯ, следует учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вход (выход) и ведение горных работ в особо опасных зонах (геологическое нарушение, зона ПГД); -нарушение соотношения горных работ разрабатываемого и защитного пластов (допустимое опережение по простиранию, догоняющие и встречные забои); -наличие зависаний пород кровли, формирование условий первичной посадки кровли, отход очистного забоя от разрезной печи на величину, равную его длине ("квадрат"), совпадение этого отхода с зоной ПГД от створов очистных работ соседних пластов; -изменение литологического состава пород кровли; -наличие труднообрушаемых пород кровли и прочных мощных (более 10 м) слоев пород в почве пласта; -наличие сближенных (до 5 м) выбросоопасных угольных пластов <p>В качестве факторов, способствующих проявлению (развязыванию) ГДЯ, следует учитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -нарушение технологии ведения горных работ; -ведение горных работ за пределами зоны, обработанной мероприятиями по предотвращению ГДЯ; 	<p>Результаты этапа (определение причин возникновения ГДЯ) оформляются в черновом варианте.</p>

-нарушение технологии и параметров регламентированных способов предотвращения ГДЯ и контроля их эффективности;

-непринятие дополнительных мер при получении результатов контроля эффективности, указывающих на неэффективность выполненных мероприятий;

-интенсивность выемки угля (высокая скорость подвигания).

В качестве факторов, усугубляющих тяжесть последствий ГДЯ, следует учитывать:

-отсутствие прогноза ГДЯ и опасных проявлений горного давления и мероприятий по их предотвращению;

-несоблюдение регламентации последовательности выполнения технологических процессов, предусмотренной нормативными документами;

-несоответствие «Паспорта выемочного участка, проведения и крепления выработок» и принятого комплекса мер по предотвращению ГДЯ требованиям нормативных документов и конкретным горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки;

-несвоевременное прогнозирование, построение и уведомление об особо опасных и опасных зонах (участках);

-отсутствие или неисправность средств самоспасения и жизнеобеспечения.

Составления заключения (акта) по расследованию

12. Основная часть заключения

В основной части заключения должны быть отражены следующие положения и вопросы:

-состав комиссии и перечень вопросов, поставленных перед ней по расследованию ГДЯ;
-краткая характеристика шахты и участка работ;

-соотношение горных работ на соседних пластах угленосной толщи в пределах дальности влияния в соответствии с нормативными документами;

-состояние работ по прогнозу опасности и выполнению мероприятий, проветриванию, дегазации и АГЗ;

-состояние технической и учетно-контрольной документации;

-проверка фактического выполнения мероприятий по предотвращению ГДЯ на аварийном участке, состояния приборов, оборудования, применяемых при выполнении мероприятий;

-обстоятельства аварии; результаты осмотра аварийного участка;

Как правило, основная часть заключения приводится в учебно-вспомогательных материалах.

При необходимости там же могут содержаться рекомендательные указания.

-результаты выполненных наблюдений по оценке напряженно-деформированного и газодинамического состояния пласта;

-квалификация явления и его причины;

-мероприятия, предлагаемые комиссией для предупреждения подобных явлений и по дальнейшей разработке пласта.

В тексте заключения должны быть даны четкие ответы на все поставленные перед комиссией вопросы.

Основную часть заключения излагается в следующей последовательности:

-производственная мощность шахты, число разрабатываемых пластов, глубина разработки, схема вскрытия и подготовки шахтного поля, категория шахты по газу, опасность угольных пластов по ГДЯ, взрывчатости угольной пыли, склонности к самовозгоранию, сведения о ранее происшедших ГДЯ;

-название технологического документа, в соответствии с которым ведут работы на аварийном участке, его соответствие нормативным требованиям;

-система разработки, типы выемочных машин и механизмов, длина лавы, способ управления кровлей, вид и тип временной, постоянной или специальной крепи;

-шаг посадки основной и непосредственной кровли;

-зависание кровли за специальной крепью;

-дата последней осадки основной кровли;

-отход лавы от разрезной печи;

-характеристика боковых пород (непосредственная и основная кровля и почва);

-площадь поперечного сечения тупиковых выработок, неснижаемое опережение, способ проведения, тип крепи и применяемых машин и механизмов, способ управления газовыделением;

-геологическая характеристика пласта и вмещающих его пород на участке происшедшего ГДЯ, марка угля, весовой выход летучих веществ, природная и остаточная газоносность, наличие соседних пластов и их расстояние от аварийного, наличие зон ПГД, время разработки надработанных или подработанных пластов;

-описание геологического нарушения;

-опасность пласта по ГДЯ (указывается метод прогноза), наличие опасной зоны и правильность ее определения;

	<p>-краткое описание последствий аварии - число застигнутых и характер повреждений и разрушений и другая информация характеризующая обстоятельства данного явления;</p> <p>-соответствие состояния рабочих мест, машин, механизмов, оборудования, крепи и т. п. требованиям безопасности, наличие нарушений указанных требований</p>	
13.Анализ причин возникновения ГДЯ	<p>При анализе причин возникновения ГДЯ должны быть освещены:</p> <p>-результаты технической экспертизы применяемого комплекса мер обеспечения безопасного ведения горных работ и оценки напряженно-деформированного и газодинамического состояния пласта;</p> <p>-характеристика газодинамического явления: количество выброшенного угля, объем выделившегося газа (общий и на тонну угля);</p> <p>-признаки газодинамического явления (удары, трески в массиве, фракции угля, наличие "бешенной" муки, характер расположения выброшенного угля в выработке, характер повреждения крепи и оборудования, форма полости и т. п.;</p> <p>-краткое описание протекания газодинамического явления;</p> <p>-заключение о виде газодинамического явления, причинах его возникновения и допущенных нарушениях.</p>	<p>При описание причин возникновения ГДЯ следует учесть ранее полученные результаты</p>
14.Разработка рекомендаций по дальнейшему ведению работ	<p>Разработку рекомендация по дальнейшему безопасному ведению горных работ на данном участке пласта комиссия производит на основании результатов анализа причин возникновения и вида газодинамического явления с учетом горно-геологических и горнотехнических условий разработки пласта.</p> <p>При разработке предложения по предотвращению подобных газодинамических явлений в аналогичных или сходных горно-геологических и горнотехнических условиях должны быть рассмотрены различные варианты безопасного ведения работ с изложением их достоинств и недостатков, технических возможностей реализации рекомендаций по каждому варианту. Рекомендации должны быть закончены выводом о применении варианта, в наибольшей степени обеспечивающим безопасность работ.</p>	<p>На практике, в случае необходимости проведения специальных научно-исследовательских, экспериментальных и др. работ по проверке рекомендаций, комиссия формирует соответствующие предложения и поручения Минтопэнерго Украины, производственным объединениям (ГХК), шахте, научно-исследовательским институтам, органам Госнадзорохрантруда Украины с указанием сроков исполнения.</p>

15.Оформление
графических
приложений

В приложении помещают графические материалы (структурная колонка пласта и боковых пород, эскиз забоя до и после ГДЯ, соотношение горных работ по пластам свиты на разрезах вкрест простирания и по простиранию, выкопировки из плана горных работ и диаграммы изменения концентрации метана на исходящей струе участка за время протекания ГДЯ), выполненные комиссией расчеты, результаты оценки напряженного и газодинамического состояния пласта, полученные от других организаций заключения, протоколы, акты, справки и другие документы по решению комиссии.

Графические материалы не оформляются, так как практически все они являлись исходными материалами исследования

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Положение о порядке расследования и ведения учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на производстве и непромышленного характера. – Донецк, 2001. – 77 с.

2. Методические указания по расследованию и технической экспертизе газодинамических явлений на шахтах Донбасса. – Макеевка – Донбасс: МакНИИ, 1993. - 46 с.

3. Методические указания к деловой игре «Расследование несчастных случаев и аварий в угольных шахтах» (для студентов горных специальностей) Сост.: Ю.Ф. Булгаков, В.В. Яйло, А.Л. Кавера – Донецк: ДонНТУ, 2002. – 31 с.

Приложение А
Акт расследования газодинамического явления
(образец бланка)

АКТ
расследования газодинамического явления

Производственное объединение (комбинат) _____

Шахта _____ Пласт (символ,
название) _____

Крыло (выемочный участок) _____ Горизонт _____

Выработка _____

Комиссия в составе:

Председатель _____

(ФИО, должность, организация)

Члены комиссии:

« ____ » _____ 200__ г. провела расследование газодинамического явления, происшедшего в ____ час. ____ мин.

« ____ » _____ 200__ г. и установила следующее:

1. Геологическая характеристика пласта и боковых пород мощность пласта _ м, угол падения _ °; число угольных пачек, тип их нарушенности _____, выход летучих _ % , марка угля _____ , природная газоносность _____ м³/т.с.б.м, остаточная газоносность _____ м³/т.с.б.м.

породы кровли _____,

породы почвы _____

_____ ,

наличие и вид (тип) геологического нарушения _____

_____ ,

расстояние от геологического нарушения до места ГДЯ _____ м,

2. Категория опасности пласта, пород по ГДЯ _____

Глубина (отметка) отнесения к категории опасности _____ м.

Число и вид ранее происшедших РДЯ _____

3. Горнотехнические условия разработки пласта

система разработки _____ , опережение откаточного

штрека _____ м, форма забоя _____ длина лавы _____ м,

технология выемки угля или проведения выработки _____

_____ , способ управления кровлей _____

_____, шаг посадки основной кровли _____ м, расстояние от ГДЯ до основной (указать вид) выработки _____ м, до откаточного штрека _____ м, отход лавы от разрезной печи _____ м, год отработки вышележащего этажа _____

4. Геомеханические условия разработки пласта
влияющий пласт (символ, название) _____, мощность пласта _____ м, мощность междупластья _____ м, содержание песчаников в междупластье _____ %, вид влияния (надработка, подработка, зона ПГД) _____, дальность защитного действия вне зон ПГД _____ м, в зоне ПГД _____ м, опережение защитного пласта _____ м, источник ПГД (целик, краевая часть, створ) _____, размеры целика по простиранию _____ м, по падению _____ м, расстояние до границы ПГД _____ м, подработка (надработка) другими пластами (символ, название, мощность междупластья) _____

5. Предусмотренный комплекс мер по предотвращению ГДЯ
метод прогноза, его выполнение и результаты _____

способ предотвращения ГДЯ, его параметры и выполнение _____

метод контроля эффективности предотвращения ГДЯ, его выполнение и результаты _____

соответствие предусмотренного комплекса мер условиям разработки _____

соответствие применяемого оборудования условиям выполнения способов предотвращения ГДЯ _____

общие меры безопасности на случай возможного возникновения ГДЯ и их выполнение _____

6. Работы, проводившиеся в забое перед газодинамическим явлением _____

7. Показатели газодинамического состояния пласта на участке ГДЯ (ΔP, ΔJ, g_п, P_{шт} и др.) _____

8. Краткое описание протекания ГДЯ

9. Характеристика газодинамического явления количество выброшенного угля, породы, т _____

количество выделившегося газа, м³ _____ ,
форма полости _____, глубина полости _____ м,
ширина устья полости _____ м, максимальная ширина полости _____ м,
угол наклона оси полости к линии простирания _____ °,
отброс угля _____ м, длина выработки, заполненной углем на полное сечение _____ м,
угол откоса выброшенного угля _____ °,
наличие мелкодисперстной пыли _____ , повреждения крепи и оборудования _____

нарушение вентиляции _____
предупредительные признаки ГДЯ _____

10. Заключение комиссии

вид газодинамического явления _____

причины возникновения ГДЯ _____

11. Рекомендации по дальнейшему ведению горных работ на данном пласте

12. К настоящему акту прилагаются: эскиз положения забоя перед ГДЯ и после него (М 1:100) соотношение горных работ по пластам свиты на разрезах по простиранию и вкрест простирания (М 1:1000), выкопировки из плана горных работ (М 1:2000) и диаграммы изменения концентрации метана на исходящей струе участка за время протекания ГДЯ.

Акт составлен «_____» _____ 200 ____ г.

Председатель комиссии _____ (подпись)

Члены комиссии: _____ (подпись)

_____ (подпись)

_____ (подпись)

_____ (подпись)

_____ (подпись)

Приложение Б

Примерный перечень вопросов при опросе свидетелей

1. Свидетелей-исполнителей работы:

Кто выдал наряд на смену и был ли проведен инструктаж по безопасным методам работ?

Какая информация о состоянии в забое была получена от предыдущей смены?

Расстановка членов бригады (группы) по рабочим местам, их обязанности по наряду.

Объем работ, выполненный в смене непосредственно перед ГДЯ.

Работа, выполнявшаяся застигнутыми ГДЯ в момент его возникновения и до него. Где находился опрашиваемый?

Последовательность выполнения операций и их совмещение во времени и пространстве.

Каким способом и средствами устанавливалась согласованность действий с другими членами бригады?

Кто из лиц надзора посетил рабочее место перед ГДЯ и какие были даны ими указания по безопасности работ?

Какие предусматривались мероприятия безопасности при выполнении работ?

Какой прогноз выбросоопасности выполнялся и его результаты?

Вид противовыбросных мероприятий, их параметры и выполнение (когда?, кем?).

Отмечались ли ранее в данном забое (участке) предупредительные признаки ГДЯ и какие меры принимались по предотвращению ГДЯ?

Наличие предупредительных признаков непосредственно перед ГДЯ. Что видели (ощущали, слышали) в момент ГДЯ?

Кто и что сообщил Вам об аварии?

Место нахождения пострадавшего после ГДЯ и его положение.

Происходили ли ранее подобные явления? Их причины и последствия?

Какое явление произошло на участке (в забое)?

2. Лиц, ответственных за ведение работ:

Обязанности опрашиваемого по обеспечению безопасных условий труда.

Какой наряд был выдан на данную смену и кто его выдал? Наличие и характер информации о состоянии рабочих мест перед выдачей наряда.

Причины несвоевременности составления, корректировки и согласования технической документации (если такие требовались).

Причины изменения технологии работ по отношению к предусмотренной проектом.

Предусмотренные и применяемые мероприятия по предотвращению ГДЯ, их параметры и выполнение.

Был ли проведен инструктаж по безопасности работ с рабочей данной смены?

Укомплектованность участка рабочими кадрами и надзором.

Организация контроля за качеством и объемом выполняемой работы рабочими ремонтной смены.

Характеристика деловых качеств пострадавшего (опытность, обученность, трудолюбие, склонность к риску в работе, наличие наказаний за нарушение правил безопасности).

Время посещения рабочего места, выданные указания по безопасности работ и принятие меры по их выполнению.

Поступала ли информация о предупредительных признаках (поведения пласта), от кого? и когда?

Были ли подобные явления на данном пласте (участке)?

Кто и что сообщил об аварии?

Вид газодинамического явления, его причины и необходимые меры по недопущению подобных явлений?

Приложение В

Перечень нормативных документов, технической и контрольно-учетной документации, используемой при проведении экспертизы

1. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.
3. Технологические схемы разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа.
4. Единые правила безопасности при взрывных работах.
5. Инструкция по прогнозу и предупреждению внезапных прорывов метана из почвы горных выработок.
6. Рекомендации по совершенствованию сотрясательного взрывания.
7. Инструкция по управлению горным давлением в очистных и подготовительных выработках при разработке угольных пластов с углами падения до 35° и выше.
8. Инструкция по безопасному ведению, горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам.
9. Временная инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным обрушениям (высыпаниям) угля (Донецкий бассейн).
11. Каталог угольных пластов (участков) Донбасса, склонных к внезапным обрушения (высыпаниям) угля.
12. Временное руководство по классификации ГДЯ на основе аппаратурного анализа сейсмоакустической информации.
13. Планы горных работ: пластовые; совмещенные; погоризонтные.
14. Прогнозный горно-геологический паспорт.
15. Паспорт выемочного участка, проведения и крепления горных выработок.
16. Паспорт вскрытия угольного пласта и паспорт БВР.
17. Участковый эскиз подвигания горных выработок с привязкой его к маркшейдерским знакам, нанесенными данными прогноза, противовыбросных мероприятий, контроля их эффективности.
18. Журнал определения выбросоопасности по локальному прогнозу.
19. Акт определения выбросоопасности шахтопластов на обследуемом горизонте.
20. Журнал регистрации акустической эмиссии.
21. Журнал расчета прогноза.
22. Магнитофонная лента с записью протекания газодинамического явления и предшествующих ему обстоятельств (не менее чем за 24 часа до ГДЯ).
23. Журнал контрольных наблюдений текущего прогноза выбросоопасности и контроля эффективности способов предотвращения выбросов угля и газа в подготовительных и очистных забоях.
24. Акт установления на пласте зоны, опасной по выбросам угля и газа.
25. Акт оценки и журнал контроля эффективности защитного действия надработки (подработки) пласта.

26. Акт на увлажнительную скважину.
27. Книга учета и контроля нагнетания воды в пласт.
28. Акт оценки эффективности гидрообработки угольного пласта водными растворами поверхностно-активных веществ методом ядерномагнитного резонанса.
29. Вентиляционный журнал (форма 2 и 3 ПБ). Путевка горного мастера участка ВТБ.
30. Журнал оператора АКМ.
31. Диаграммные ленты самописцев АКМ.
32. Путевка горного мастера на прогноз и контроль за выбросоопасностью пласта.
33. Данные лабораторного анализа проб угля.
34. Книга указаний и уведомлений геолого-маркшейдерской службы.
35. Рабочие маркшейдерские планшеты по аварийному участку.
36. Альбом геологических зарисовок горных выработок.
37. Книга учета ГДЯ и горных ударов.
38. Комплекс мер по безопасному ведению горных работ при отработке угольного пласта.
39. Книга нарядов по прогнозированию выбросоопасности, контролю выполнения противовыбросных мероприятий.
40. Книга нарядов участка (по добыче угля, проведения подготовительных выработок).

Приложение Г

Требования к обследованию оборудования и приборов и проведению опытной проверки параметров способа прогноза и мероприятий по предотвращению газодинамических явлений

На приборе ПГ-2МА, газовом затворе ЗГ-1 должна быть прикреплена фирменная табличка с указанием завода-изготовителя, номера, года выпуска, марки прибора (затвора), эти данные должны соответствовать паспорту на прибор (комплект приборов).

При внешнем осмотре прибора ПГ-2МА необходимо убедиться, что он не имеет повреждений корпуса, пломбы госпроверителя, входного и выходного газовых штуцеров; повреждений измерительного устройства М-1000, при этом смещение стрелки с начальной отметки шкалы не должно превышать +2 мм по дуге шкалы. Должны быть в наличии, не повреждены и не засорены: три сменных стеклянных капилляра, маркировка которых должна соответствовать паспортной и резиновая трубка диаметром 5 мм и длиной не менее 0,15 м.

Герметичность прибора ПГ-2МА проверяется легкой подачей воздуха через резиновую трубку в его входной штуцер при перекрытом выходном, штуцере. Стрелка должна отклониться, не менее чем на половину дуги шкалы прибора, затем свободный конец трубки пережимается. Прибор считается герметичным, если стрелка остается неподвижной в течение не менее чем 1 мин.

При внешнем осмотре затвора газового ЗГ-1 необходимо убедиться, что все движущиеся части перемещаются без особых усилий, перекосов и заеданий, затвор не изогнут (прогиб не более 8мм). Резиновый (нежесткий) уплотнитель не деформирован и не поврежден, имеет стандартную длину между торцевыми шайбами 185 мм, диаметр 40 мм и не подменен жестким уплотнителем от гидрозатвора. Газовый штуцер не поврежден.

Необходимо путем продувки проверить, не забита ли внутренняя труба затвора штыбом. Затвор должен быть оснащен перфорированной насадкой длиной 0,2-0,5 м (местного изготовления), навинчиваемой на выступающий конец внутренней трубы и предотвращающей ее от засорения.

Прибор ПК-1 подлежит обследованию в случае, если ГДЯ произошло на стадии проведения разведочных наблюдений по текущему прогнозу.

При внешнем осмотре прибора для определения коэффициента крепости угля ПК-1 необходимо убедиться, что его манометр имеет действующее государственное клеймо (или пломбу) и вкручен в корпус прибора до упора, нет повреждений манометра, корпуса прибора, резиновой диафрагмы (прокладки), имеется в наличии неповрежденная и неизогнутая специальная буровая штанга прибора (полудюймовая труба) длиной 2 м и резец породного типа РП-7П; все движущиеся части перемещаются плавно, без перекосов и заеданий. Отклонение стрелки манометра не должно превышать $\pm 0,5$ кгс/см. Не должно быть течи глицерина через резьбовое соединение манометра с корпусом и диафрагму.

Герметичность прибора ПК-1 проверяется кратковременным (15 - 20 с) сжатием его в осевом направлении до показания манометра не менее $1,5 \text{ кгс/см}^2$.

Прибор считается герметичным, если при этом не появится течь глицерина через диафрагму и резьбу.

При внешнем осмотре прочностномера П-1 проверяются: свободный ход штока со стальным конусом по всей длине ствола прибора; целостность тросика, надежность его крепления к рукоятке; исправность спускового механизма и механизма взвода пружины; наличие шкалы и стрелки указателя глубины внедрения стального конуса в уголь, соответствие нулевой отметки шкалы положению вершины конуса на уровне торца ствола.

Проверка работоспособности аппаратуры (прибор ПГ-2МА совместно с затвором ЗГ-1) осуществляется путем контрольных измерений начальной скорости газовыделения, коэффициента крепости угля или прочности угольного пласта (пачки) в месте происшедшего ГДЯ или в смежных с ним забоях, в условиях близких к тем, при которых произошло ГДЯ. В подготовительной выработке, если позволяют условия, допускается проводить контрольные измерения коэффициента крепости или прочности угля отступив не более чем на 5 - 6 м от забоя.

Результаты контрольных измерений сравнивают с данными журналов прогноза или контроля эффективности мероприятий.

Проверка оборудования для гидрорыхления пласта, включает:

- выписку из паспорта выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок и учетно-контрольной документации, данных о типе высоконапорной насосной установки, ее паспортной производительности, диаметра высоконапорных рукавов и давлении, на которое они рассчитаны, типе и длине герметизаторов, максимальном установившемся и конечном давлении, объеме воды, подаваемой в каждую скважину;

- непосредственно в забое, где произошло ГДЯ, производят внешний осмотр насосной установки, отмечая при этом соответствие ее типу, предусмотренному паспортом, наличие на низконапорной стороне водомера, а на высокой - манометра, на котором должен быть заводской номер и исправная пломба;

- запись показаний водомера (для последующего сравнения с указанными в контрольно-учетной документации);

- проверку давления и количества воды в низконапорном водопроводе, для чего воду пропускают через водомер при отключенном насосе. При этом давление воды на всасе насоса должно быть не ниже 10 - 20 кгс/см, а ее расход - не менее паспортной производительности насоса;

- проверку работоспособности насосной установки, для чего производят испытания работы насоса в трех режимах: при отсутствии сопротивления на высоконапорной стороне; при максимально развиваемом давлении; при давлении нагнетания, указанном в контрольно-учетной документации.

В первом режиме по водомеру фиксируют производительность насоса при открытом вентиле на высоконапорной стороне и сбросе воды в выработку. Максимально возможное давление, развиваемое насосом (2-й режим), устанавливают при нагнетании с перекрытым вентилем или заглушкой штуцера на высоконапорной стороне. В этом случае давление на насосе должно подняться до максимального, при котором открывается предохранительный клапан.

Полученные данные сравнивают с паспортными.

При нагнетании в третьем режиме на высоконапорной стороне насоса с помощью разгрузочного вентиля создают максимальное и конечное давление, установившееся в процессе гидрообработки по данным контрольно-учетной документации. Одновременно определяют расход воды при этих давлениях. По различию между фактически полученными показаниями этих параметров и приведенными в контрольно-учетной документации судят о качестве выполнения процесса гидрорыхления непосредственно перед ГДЯ.

После проверки насоса, в случае его исправности, определяют сопротивление водопроводной сети (гибкие высоконапорные рукава и герметизатор) путем нагнетания через нее воды при максимальной производительности насоса. При этом фиксируют давление на насосе и его производительность.

Опытная проверка гидрорыхления угольного пласта включает:

- выписку из паспорта выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок и учетно-контрольной документации данных о диаметре, длине скважин, глубине их герметизации, расстоянии между ними, максимально установившемся и конечном давлении воды, объеме воды, подаваемой в каждую скважину;

- опытное нагнетание воды в пласт с параметрами и технологией, предусмотренными паспортом, производят в условиях, близких к тем, при которых произошло ГДЯ. Например, если ГДЯ произошло в кутке первого уступа, то опытное нагнетание может быть проведено в кутке нижней печи или второго уступа после подвигания забоя по простиранию пласта в пределах глубины герметизации от предыдущего гидрорыхления;

- сравнение полученных при опытном нагнетании данных с данными, взятыми из паспорта и учетно-контрольной документации.

При прогнозе выбросоопасности пласта сейсмоакустическим методом или при наличии сейсмоконтроля (оперативного управления) технологическими процессами проверяют правильность установки сейсмоприемников, наличие самостоятельных трактов, наличие связи в момент ГДЯ и в период времени предшествующий ему, данные журналов регистрации акустической эмиссии и расчета прогноза, своевременность выдачи прогноза "опасно" и соблюдение порядка оповещения должностных лиц о прогнозе "опасно"

Приложение Д

Методика расчета объема метана, выделившегося при газодинамическом явлении

Для расчета объема выделившегося метана на диаграмме определяют площадь, ограниченную кривой изменения концентрации метана CH_4 и линией, проведенной параллельно оси времени t на расстоянии от нее, равном значению концентрации метана перед ГДЯ.

При неизменном расходе воздуха до и после ГДЯ - будет площадь фигуры ABC (рис. Д.1,а).

Определение площади рекомендуется производить с помощью полярного планиметра или метода разбиения площади на элементарные площадки ΔS_i , путём проведения вертикальных линий с таким расчетом, чтобы кривую изменения концентрации метана в пределах элементарной площадки была возможность заменить на прямую линию. Далее следует определить площадь каждой элементарной площадки и затем всей площади.

Если расход воздуха в месте установки датчика АКМ в результате ГДЯ изменялся, то линию АД (рис. Д.1,б, где показан случай уменьшения расхода воздуха), соответствующую концентрации метана C_0 , следует провести на расстоянии L_{EO} (мм) от оси времени, равном

$$l_{EO} = l_{AO} \frac{Q_0}{Q_1}, \quad (\text{Д.1})$$

где l_{AO} - длина отрезка АО, мм;

Q_0 - расход воздуха в месте установки датчика АКМ перед ГДЯ, м³/мин;

Q_1 - расход воздуха в месте установки датчика, в первый момент после ГДЯ, м³/мин.

Определение площади в этом случае (на рис. Д.1,б, площадь АВСЕ) производится как в и предыдущем случае.

При изменении расхода воздуха в месте установки датчика АКМ в процессе ликвидации ГДЯ, по сравнению с расходом, имевшим место в первый момент после ГДЯ, линию КF, характеризующую новое значение концентрации метана C'_0 (рис. Д.1,в) проводят на расстоянии от оси времени (на рис. Д.1,в приведен пример для случая увеличения расхода воздуха в момент времени t), равном

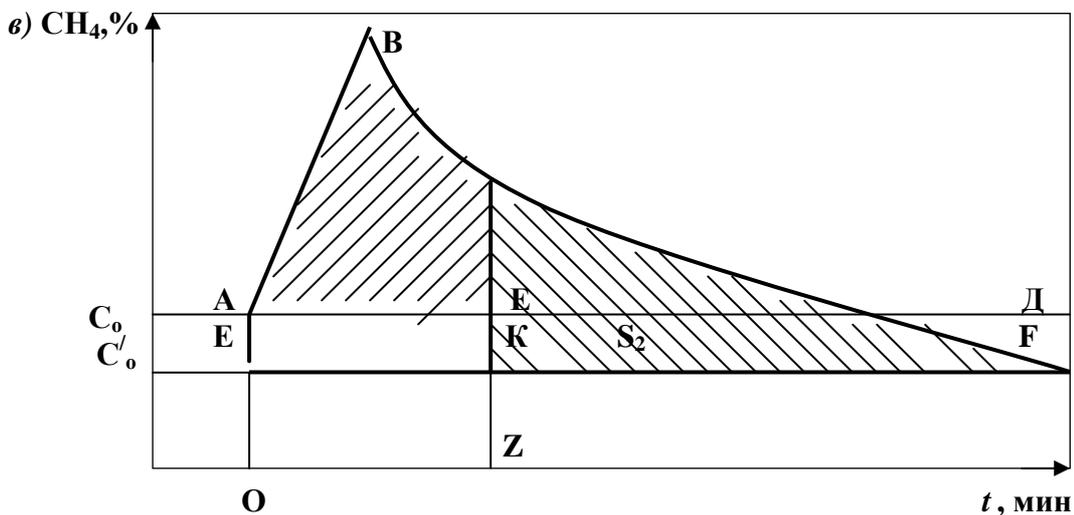
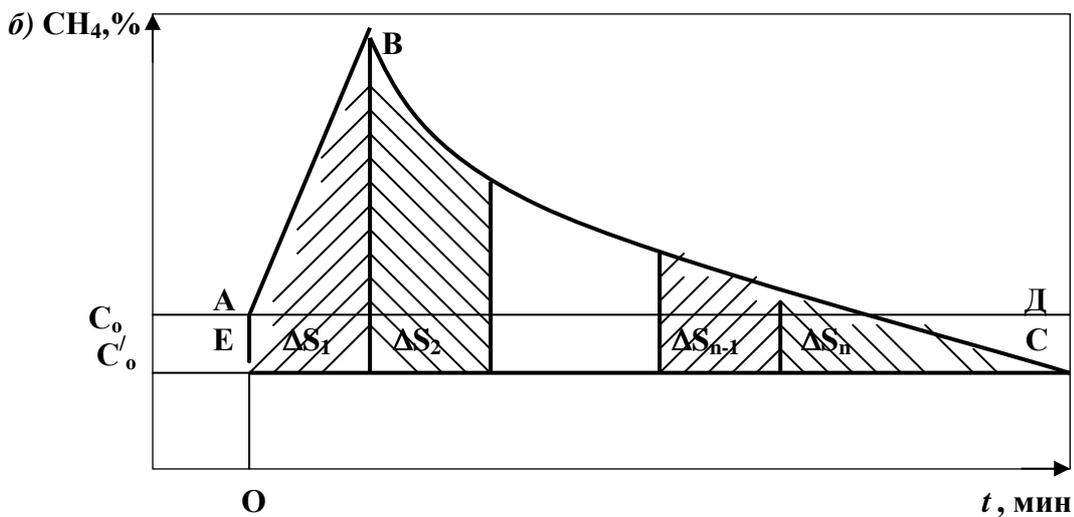
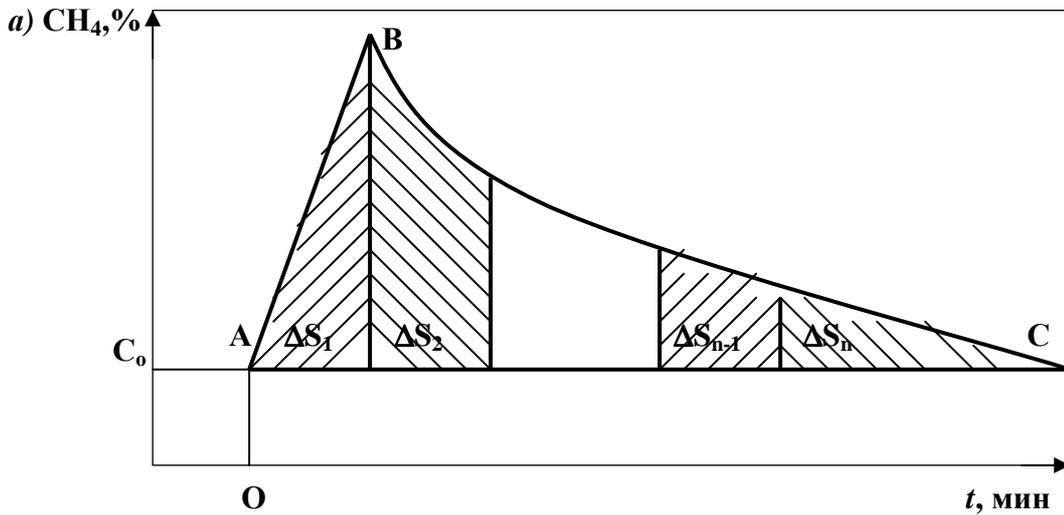
$$l_{KZ} = l_{EZ} \frac{Q_1}{Q_2}, \quad (\text{Д.2})$$

л

где l_{KZ} - длина отрезка КZ, мм;

l_{EZ} - длина отрезка EZ, мм;

Q_2 - расход воздуха в месте установки датчика в момент времени t после ГДЯ, м³/мин.



а - при постоянном расходе воздуха до и после ГДЯ в месте установки датчика АКМ; б - при изменении расхода воздуха в результате ГДЯ (в первый момент) в месте установки датчика АКМ; в - при изменении расхода воздуха в процессе ликвидации ГДЯ в месте установки датчика АКМ

Рис.Д.1 К расчету объема выделившегося метана в результате ГДЯ при значении концентрации метана на ленте самописца аппаратуры АКМ не более 2,5%:

Затем определяют значения площадей S_1 и S_2 (см. рис. Д.1,в).

Если в процессе ликвидации ГДЯ расход воздуха будет изменяться несколько раз, то выполняют построение каждой фигуры при соответствующем расходе воздуха и определяют площади $S_1, S_2 \dots S_n$.

Объем выделившегося метана ($V, \text{м}^3$) определяется по формулам: при постоянном расходе воздуха а месте установки датчика АКМ

$$V = 0,01 S_i Q_i m_c m_t, \quad (\text{Д.3})$$

где S – площадь всей фигуры на ленте самописца АКМ, мм^2 ;

m_c – масштаб концентрации, %/мин (определяется на основании анализа ленты самописца АКМ);

m_t – масштаб времени, мин/мм (определяется на основании анализа ленты самописца АКМ).

при изменении расхода воздуха в процессе ликвидации ГДЯ n_a раз

$$V = 0,01 m_c m_t \sum_{i=1}^n S_i Q_i \quad (\text{Д.4})$$

где n_a – число изменений расхода в месте установки датчика АКМ

S_i – площадь фигуры при соответствующем расходе воздуха, мм^2 ;

Q_i – расход воздуха в месте установки датчика АКМ после каждого его изменения в процессе ликвидации последствий ГДЯ, $\text{м}^3/\text{мин}$.

Если максимальная концентрация метана превышает 2,5 % (верхний предел диапазона измерения на ленте самописца), то для расчета объема выделившегося метана при ГЛЯ необходимо произвести интерполяцию кривой изменения концентрации метана за пределами верхнего диапазона ее измерения на ленте.

Для анализа следует принимать те ленты, на которых зафиксирована концентрация метана выше 2,5 % в течение не более 2 часов.

Интерполяция восходящего участка кривой изменения концентрации метана производится путем продолжения линии АВ (рис, Д.2) до её пересечения с нисходящим участком в точке D .

Для интерполяции нисходящего участка (рис. Д.2, кривая ДФ) необходимо определить значения концентрации метана на кривой ее изменения от 2,5 до 1,5-1,0% в шести точках (рис. Д.2, $C_1, C_2 \dots C_6$), удаленных друг от друга на равные расстояния, считая по оси времени ($t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \dots t_6 - t_5$). При этом в интервале времени от t до t_6 не должен изменяться расход воздуха в месте установки датчика АКМ.

По эмпирической формуле вида

$$C_i = A/(B+t_i), \quad (\text{Д.5})$$

необходимо составить 6 уклонений, подставив в них значения C_i и соответствующие им значения t_i (C_1 и t_1, C_2 и $t_2 \dots C_6$ и t_6).

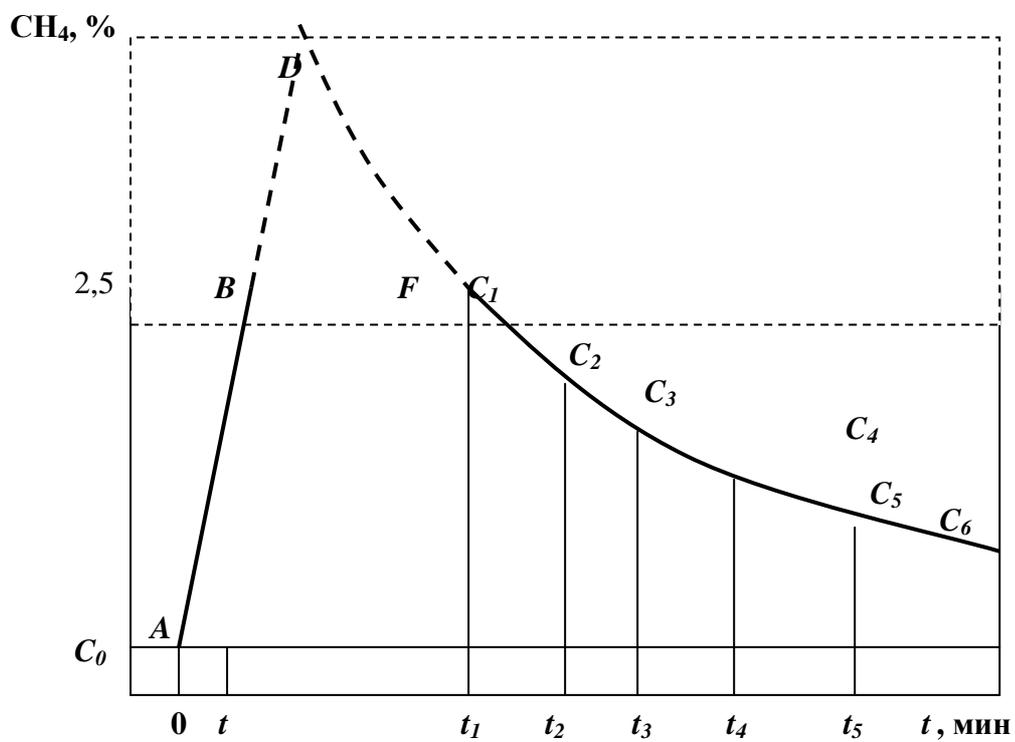


Рис. Д.2. К расчету объема выделившегося метана в результате ГДЯ при значении концентрации метана на ленте самописца аппаратуры АКМ более 2,5%

Затем следует разбить уклонения на три группы (C_1 и C_2 , C_3 и C_4 , C_5 и C_6) и для каждой группы определить значения постоянных коэффициентов A и B и средние их значения для трех групп. По формуле (Д.5) с использованием средних значений коэффициентов A и B следует определить промежуточные значения концентрации метана для участка FD кривой ее изменения и по полученным точкам на графике (на ленте) провести кривую до ее пересечения с продолжением восходящей части кривой в точке D .

Объем выделившегося метана в каждом случае определяется согласно ранее изложенных указаний.

Если на ленте самописца концентрация метана выше 2,5% была более 2 часов, то следует проверить показания датчика АКМ согласно требованиям п. 3.3.3 «Временного руководства, по оборудованию и эксплуатации системы газового контроля в угольных шахтах (АГК)» и, в случае необходимости, скорректировать кривую изменения концентрации метана, начиная со времени t_k (рис. Д.2).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к индивидуальной работе
«РАССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ»
по дисциплине «Проблемы разработки выбросоопасных пластов»

Составители

Яйло Владимир Васильевич

Прокопенко Борис Викторович

Белая Неля Степановна