

На сегодняшний день противопожарное состояние ПО «Карагандацветмет» корпорации «Казахмыс» требует серьезного пересмотра подходов к выполнению комплекса мероприятий по их противопожарной защите.

Внедрение программы совершенствования техники безопасности в три этапа:

– анализ ситуации;

– проведение семинаров для руководящего состава, специалистов отделов техники безопасности, мастеров и бригадиров;

– проверка уровня достигнутого прогресса и выдача руководству рекомендаций по дальнейшей «тонкой настройке» – позволяет ПО «Карагандацветмет» успешно реализовать комплекс мероприятий по противопожарной защите.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сб. учебно-методических пособий для лиц, ответственных за пожарную безопасность объектов ТОО «Корпорация Казахмыс». Т. 1. Караганда, 2009.
2. Информационный бюллетень о состоянии промышленной безопасности и охраны труда ТОО «Корпорация Казахмыс». Караганда, 2009. № 2.
3. Методика расследования пожаров: Методические рекомендации / Агентство Республики Казахстан по Чрезвычайным Ситуациям РКП «Специальный научно-исследовательский центр пожарной безопасности и гражданской обороны». Алматы, 2001.
4. Материалы практ. сем. компании «Дюпон» по теме: «Управление безопасностью. Расследование происшествий».

УДК 622.271

## **Анализ причин внезапных выбросов угля и газа при проведении подготовительных выработок по пласту Д-6 на шахте «Тентекская»**

*Г.А. ПАК, директор ТОО «Ваша безопасность»,  
В.Н. ДОЛГОНОСОВ, д.т.н., доцент кафедры МДиГ,  
О.В. СТАРОСТИНА, к.т.н., доцент каф. МДиГ,  
Е.В. ДОЛГОНОВА, магистрант каф. МДиГ,  
Карагандинский государственный технический университет*

**Ключевые слова:** *внезапные выбросы угля и газа, газодинамические явления, зона повышенного горного давления, выбросоопасные участки, зоны влияния очистного пространства.*

**В**незапные выбросы угля и газа являются наиболее сложными и опасными из всех газодинамических явлений. Они представляют собой мгновенное разрушение участка горного массива (породной или угольной «пробки»), отделяющего выбросоопасную область от обнажения, под действием горного и газового давления впереди забоя выработки [1]. Происходит мгновенный вынос разрушенного измельченного угля газовым потоком в горную выработку.

С увеличением глубины разработки угольных пластов, усложнением горно-геологических условий на шахтах возрастает опасность внезапных выбросов угля и газа, газодинамических разломов почвы и аварийного загазирования горных выработок. Примером такого рода газодинамических явлений могут служить два случая внезапных выбросов угля и газа, происшедших на шахте «Тентекская» 02.06.2008 г. и 28.06.2009 г. [2]. Данные горные выработки проводились на глубине 450 м от земной поверхности. Угольный пласт Д-6 имеет мощность от 4,3 до 5,3 м, угол падения составляет 16-18°. В кровле пласта залегают алевролиты мощностью 4-5 м, выше которых залегают песчаники мощностью от 10 до 30 м. Выше отмечается переслаивание алевролитов и песчаников. Почва пласта Д-6 сложена аргиллитами и алевролитами.

На рисунке 1 представлен участок плана горных работ по пласту Д-6, где показаны действующая на рассматриваемый момент лава 183 Д6-Ю, забой конвейерных штреков 193 Д6-С и 193 Д6-Ю и зоны повышенного горного давления (ПГД).

Попытаемся установить истинные причины указанных газодинамических явлений путем анализа горно-геологической и горно-технической ситуации на аварийных участках.

Существует ряд геологических и техногенных особенностей, которые неизменно связаны с внезапными выбросами, а именно [1]:

– выбросы происходят на участках, где действует повышенное горное давление, причем как статическое, так и динамическое;

– наличие тектонических нарушений (дизъюнктивных и пликативных);

– высокая газоносность угольного пласта, наличие значительных объемов газа в адсорбированном состоянии;

– прочные и ненарушенные породы окружающего массива (кровли, почвы и угля со всех сторон нарушенной области).

Таким образом, за исключением тектонических нарушений, наличие остальных факторов на аварийных

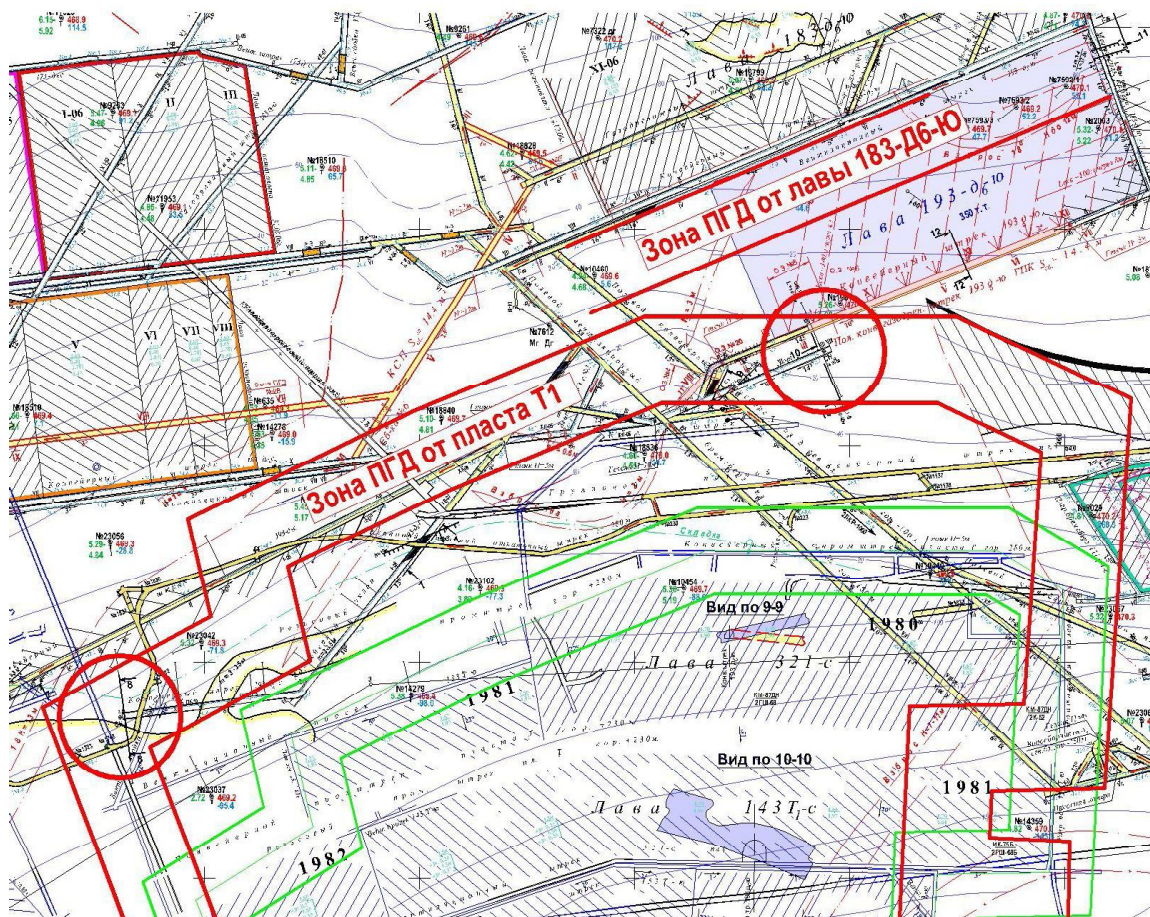


Рисунок 1 – Участок плана горных работ по пласту Д-6 с нанесенными границами зоны ПГД от целика на Т-1

участках очевидно. Метаноносность пласта Д-6 достаточно высокая и составляет порядка 15-20 м<sup>3</sup>/т [3], в кровле пласта залегают мощные слои песчаника.

Первичным условием формирования выбросоопасных областей в массиве является наличие зон повышенного горного давления. Процессы, происходящие в зоне опорного давления, весьма важны с точки зрения борьбы с горными ударами и внезапными выбросами угля и газа [4]. При залегании в кровле прочных пород образуются большие площади обнажения над выработанным пространством, а в краевых частях угольного пласта возникают области концентрации напряжений (зоны ПГД), которые проектируются на смежные пласты (рисунок 1). Методика построения границ зон ПГД изложена в действующих инструкциях и нормативно-технических документах [5, 6].

Для анализа причин происшедших аварий принципиально важным является ответ на вопрос о существовании зон ПГД по пласту Д-6.

Согласно действующей «Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа» 1995 г. [6], размер зоны влияния очистной выработки ограничен как в кровлю, так и в почву и не превышает 176 м по нормали к пласту. В то же время, отраслевая «Инструкция...» (МУП СССР) 1977 г. [5] рекомендует принимать размеры зоны влияния очистной выработки 200 м в кровлю и 250 м в почву разрабатываемого пласта.

Единственной причиной формирования зон ПГД по пласту Д-6 могут быть оставленные целики пласта

Т-1, но расстояние между пластами Д-6 и Т-1 составляет 350 м по вертикали или порядка 330 м по нормали (при среднем угле падения 17°). Согласно «Инструкций...» [5, 6] целик на Т-1 не должен оказывать никакого влияния на пласт Д-6. Несмотря на это обстоятельство, выполним расчеты и построения возможной зоны ПГД на Д-6 от Т-1.

Ширина зон опорного давления определяется в соответствии с таблицей 3.1 [6] при вынимаемой мощности 2,0 м и составляет:

- 40 м в верхней части очистного пространства при средней глубине разработки порядка 250 м;
- 60 м в нижней части очистного пространства при глубине 500 м.

Горизонтальные смещения при проектировании зоны ПГД внутрь выработанного пространства на пласт Д-6 (в соответствии с рисунком 1):

- 35 м вдоль границ по простиранию;
- 35 м вдоль нижней и верхней границ, так как в соответствии с таблицей 7 [5] углы защиты равны  $\delta_3 = \delta_4 = 75^\circ$ ;
- 150 м горизонтальное смещение в направлении восстания пластов при проектировании границ зоны ПГД на пласт Д-6 по нормали по верхней границе и 70 м по нижней границе очистного пространства пласта Т-1.

В результате выполненных расчетов и графических построений получим границы зоны ПГД в проекции на пласт Д-6 от очистного пространства и целиков пласта Т-1, которые приведены на рисунке 1.

Таким образом, оба внезапных выброса произош-

ли при входе выработок в зону ПГД, что подтверждает её существование.

Мировой опыт и практика отработки свит пластов на шахтах Карагандинского угольного бассейна показывают, что влияние оставленных целиков и выработанных пространств на окружающий массив имеет существенно большие масштабы. Размеры зоны влияния определяются в первую очередь геологией месторождения и механическими характеристиками горных пород. Вместе с тем очевиден тренд увеличения размеров зон влияния с ростом глубины разработки.

Так, например, на шахте «Саранская» горные работы по пласту К-14, оказывают влияние на состояние горных выработок по пласту К-10, хотя высота междупластья превышает 195 м. На шахте им. В.И. Ленина оставленные целики по пласту Д-10 оказывают влияние на горные выработки пласта Д-6, хотя и в данном случае междупластье превышает 180 м [7].

Мнения ряда зарубежных специалистов по этому поводу также свидетельствуют в пользу увеличения зон влияния. Так, доктор Я. Фармер (США) в книге [4], исследуя шахты Великобритании, где глубина разработок превышает 1000 м, в частности, указывает: «Крупной проблемой в угольной промышленности являются остаточные напряжения в целиках. Влияние целиков в Северо-Стаффордширском районе описывал Скарфилд, Биллингтон и Джейком-Худ. Обычно выработки, расположенные непосредственно под или над целиками, подвергаются серьезному воздействию

передаваемых ими остаточных напряжений. Как полагают, расстояние, на которое распространяется такое воздействие, может составлять 200-500 метров!»

Наглядным примером и иллюстрацией, подтверждающей принятую гипотезу об увеличении размеров зон влияния, как раз могут служить рассматриваемые случаи внезапных выбросов угля и газа на шахте «Тентекская» (02.06.2008 г. и 28.06.2009 г.). Построение зоны ПГД по пласту Д-6 от оставленных целиков пласта Т-1 объясняет причины появления выросоопасных зон и происшедших событий (см. рисунок 1). При этом расстояние между пластами Д-6 и Т-1 составляет 350 м по вертикали или порядка 330 м по нормали (при среднем угле падения 17°).

Согласно действующим нормативным документам [5, 6] целик на Т-1 не влияет на пласт Д-6. Однако практика опровергает данное положение указанных «Инструкций...» и требует их пересмотра.

Рассмотрим происшедшие события подробнее. Первый случай произошел 02.06.2008 г. в проходческом забое конвейерного штрека 193 Д-6-С при подготовке лавы 193 Д-6-С (рисунок 2). Выброс произошел при бурении разгрузочных скважин. По количеству угля и газа он относится к одним из крупнейших выбросов в бассейне. Погибло 5 человек.

Спустя год, 28.06.2009 г., произошел внезапный выброс при проходке конвейерного штрека 193 Д-6-Ю (рисунок 3) в процессе подготовки лавы 193 Д6-Ю. При выбросе погибли 2 горняка.

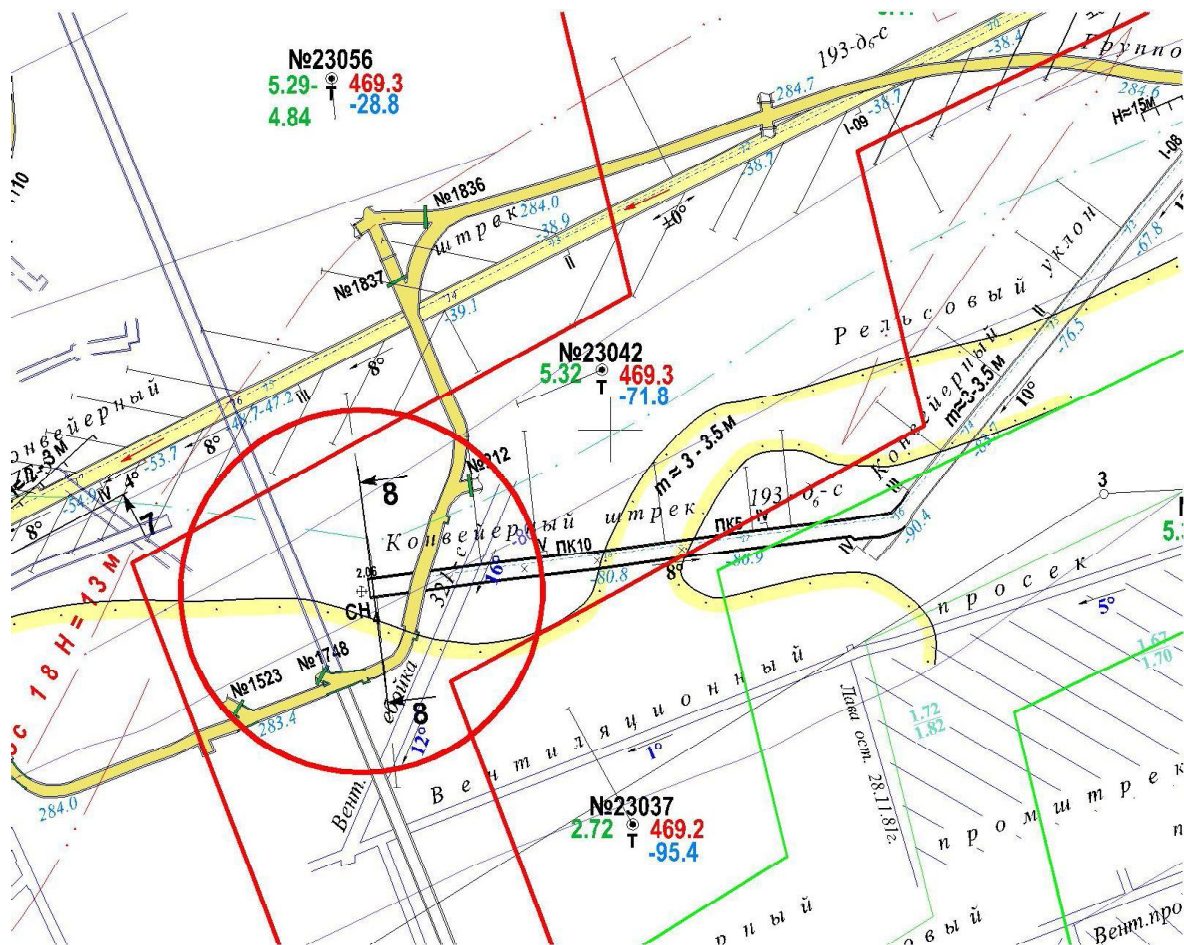


Рисунок 2 – Положение проходческого забоя конвейерного штрека 193 Д-6-С на момент выброса 02.06.2008 г.

