

**ОСОБЕННОСТИ СДВИЖЕНИЯ И ДЕГАЗАЦИИ
НАВИСАЮЩЕГО МАССИВА ПРИ ОТРАБОТКЕ
УГЛЕГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ ЩИТОВЫМИ АГРЕГАТАМИ**

В роботі приведені особливості зсунення гірських порід і окремого блоку, що нависає, при відробці крутих вуглегазових пластів щитовими агрегатами. Відзначені причини низької ефективності дегазациї та напрямки рішення проблеми дегазациї в умовах крутого падіння на великих глибинах.

**PECULIARITIES OF THE SLIDING AND DEGASSING OF
AN OVERHANGING MASSIF DURING PROCESSING
COAL-AND-GAS SEAMS BY SHIELDED DEVICES**

The work presents peculiarities of slide of the overhanging rocks and a certain block during undermining processing the coal-and-gas seams by shielded devices. The causes of low effectiveness of degassing and main trends of solving the problems of degassing in conditions of steep inclination in deep-seated deposits are discussed.

Выбросоопасность углегазовых пластов в свитах является одним из основополагающих факторов, сдерживающих развитие горных работ в условиях шахт Центрального района Донбасса (ЦРД). Отработка защитных пластов, регламентация последовательности технологических операций, локальные противовыбросные мероприятия и щитовая система разработки - основные меры борьбы с газодинамическими явлениями применяемые на шахтах района.

Наиболее безопасной и перспективной технологией освоения выбросоопасных пластов в этих условиях является щитовая система разработки. Ее применение в особосложных газодинамических условиях позволяет вести горные работы без постоянного присутствия людей в очистном забое. Однако, при отработке пластов полосами по падению за щитовым агрегатом образуется незакрепленное выработанное пространство, где процессы деформации и сдвигения происходят без какого-либо влияния крепления и имеют свои отличительные особенности. Кроме этого конструкция щитовых агрегатов не позволяет проводить локальные противовыбросные мероприятия непосредственно из очистного забоя и снизить газодинамическую активность угольного пласта.

Нарушение естественного равновесия в нависающем массиве и потеря его устойчивости вслед за подвиганием щитового агрегата, сопровождаются изменением напряженно-деформированного состояния углегазового пласта по всей площади очистного забоя. Установленные на основании комплекса проведенных исследований параметры сближения боковых пород /1/ позво-

ляют отметить следующее. При выемке угля вслед за щитовым агрегатом в нависающем массиве проявляется две волні роста и снижения напряженно-деформированного состояния с пиками максимальных деформаций на удалении около 40 м, а затем около 80 м от вентиляционного горизонта (рис.1). Эта закономерность сохраняет свою периодичность на всем протяжении отработки горизонта по простиранию пласта до границ шахтного поля.

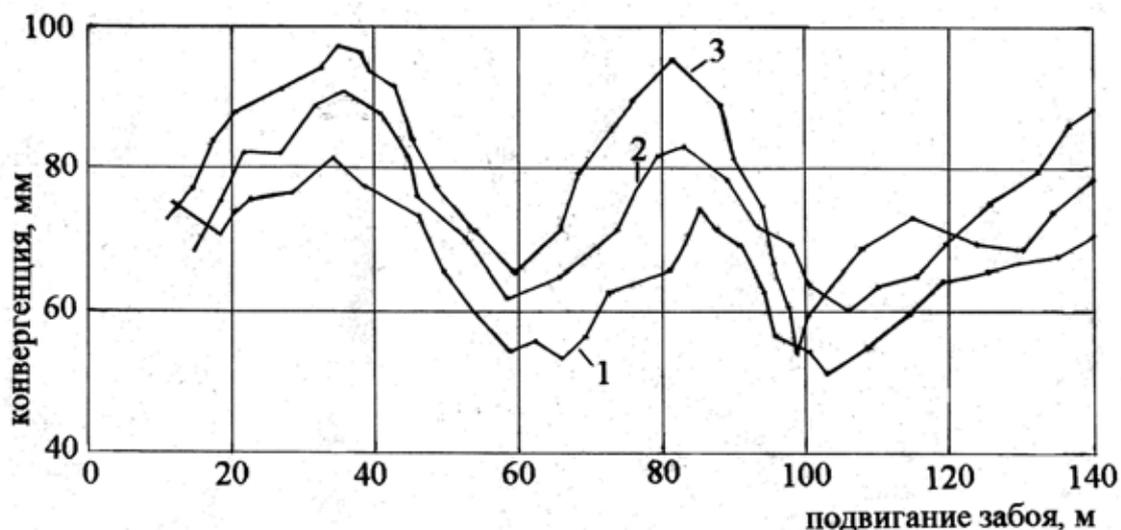


Рис. 1. Графики сближения боковых пород (по А.Ф. Булату):
1 - на первой полосе; 2 - на второй полосе; 3 - на третьей полосе

Пики максимальных деформаций соответствуют точкам разрыва D_1 по линии смещения A_1D_1 блока № 1 $A_1A_0D_0D_1$ и D_2 по линии смещения A_2D_2 блока № 2 $A_2A_1D_1D_2$ (рис.2). Аналогично, по линиям смещения D_1V_1 и D_2V_2 , происходит смещение блока № 3 ($V_0V_1D_1D_0$) и блока № 4 ($V_1V_2D_2D_1$).

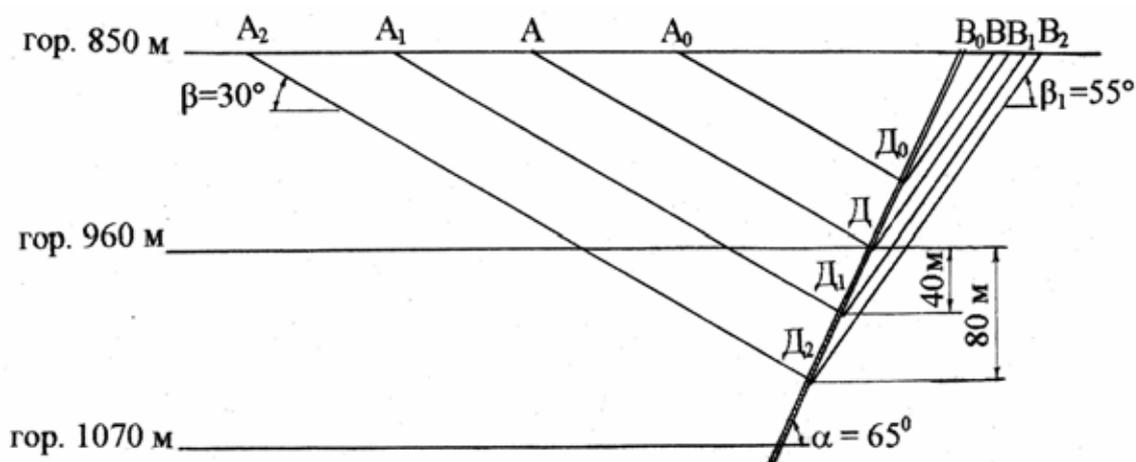


Рис. 2. Модель схемы смещения блоков нависающего массива вслед за щитовым агрегатом

Следует отметить, что размеры блоков № 1 и № 3, зависящих над уровнем горизонта, значительно превышают размеры блоков №2 и № 4. Эта особенность специфична для крутого падения и оказывает основополагающее влияние на формирование зон повышенной газодинамической активности в верхней и нижней частях этажа и динамической мульды сдвижения (ДМС). При погоризонтном ведении горных работ ДМС постоянно изменяется в размерах по простиранию, по мере удаления очистных работ к границам шахтного поля и по падению с углублением горных работ. При этом один и тот же участок (блок) горного массива находится вначале в полумульде по падению, а затем по восстанию. Переход блоков с одной части мульды сдвижения в другую является основным техногенным фактором, влияющим на состояние сплошности всего углепородного массива ограниченного углами сдвижения по падению β и восстанию β_1 (рис.2) в геологической толще свиты пластов. Учитывая, что время отработки горизонта составляет 8 - 10 лет, этот период является достаточным для формирования мульды сдвижения и перераспределения напряжений в горном массиве от вынимаемого пласта до земной поверхности. Поэтому сдвижение нависающих над уровнем вентиляционного горизонта блоков $A_1A_0D_0D_1$ и $B_0B_1D_1D_0$, вслед за перемещением щитового агрегата вниз по падению пласта, взаимосвязанно со всей геологической толщей в мульде сдвижения, а сдвижение отдельных блоков $A_2A_1D_1D_2$ и $B_1B_2D_2D_1$, в виду незначительного периода времени их формирования (1-3 месяца), происходит самостоятельно и зависит только от свойств горных пород нависающего массива.

Зависание и смещение блоков в кровле и почве пласта, перераспределение напряжений и формирование ДМС влияют не только на состояние призабойной части обрабатываемого пласта. Одновременно, с процессами техногенного трещинообразования и естественной дегазации подрабатываемого массива в ДМС, в надработанной его части, на смежных пластах, создаются зоны повышенного горного давления (ПГД) с повышенной газодинамической активностью (рис. 3).

Таким образом, изменение напряженно-деформированного состояния углепородного массива, эффективность дегазации и проявление газодинамических явлений в свитах углегазовых пластов взаимосвязаны как с характером сближения боковых пород (см. рис. 1), так и с характером оседания всей геологической толщи от вынимаемого пласта до земной поверхности (см. рис. 2).

Процессы сдвижения и перераспределения напряжений в нависающем массиве, а так же их влияние на дегазацию смежных и разрабатываемых пластов на шахтах ЦРД до настоящего времени остаются малоизученными, отсутствует анализ причин низкой эффективности дегазации и роль в этом процессе техногенных факторов. Несмотря на наличие на шахтах дегазационных систем, подземная дегазация так и не получила должного развития.

По мнению авторов /3/ дегазация шахт ЦРД не получила широкого применения из-за весьма низкой природной газопроницаемости угольных пластов (предварительная дегазация в районе не применяется), весьма боль-

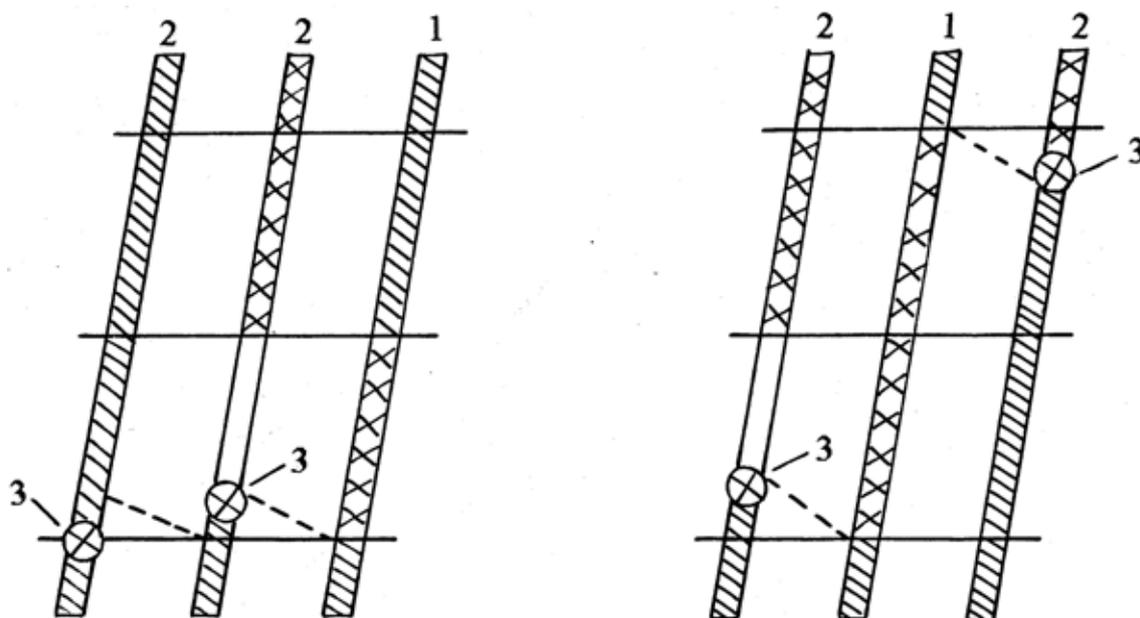


Рис. 3. Типичные места проявления газодинамических явлений при разработке крутопадающих пластов: 1 - защитный пласт; 2 - выборочноопасный пласт; 3 - зоны повышенной газодинамической активности

ших сложностей с бурением длинных пластовых скважин и малой изученности процессов разгрузки подрабатываемых и надрабатываемых пластов. Из приведенного выше следует:

а) в результате интенсивного техногенного трещинообразования, при перераспределении напряжений и формировании ДМС в подрабатываемой части геологической толщи, применение дегазации с принудительным вакуумированием безперспективно;

б) в надрабатываемой части геологической толщи в результате формирования зон ПГД фильтрационные свойства углепородного массива еще более понижаются. Это снижает эффективность дегазации и требует более длительного времени принудительного вакуумирования, что в условиях больших глубин при принятой технологии разработки, сдерживает развитие горных работ.

Поэтому, эффективное развитие дегазации, как одного из путей решения проблемы метана в условиях крутого падения, невозможно без учета следующих взаимосвязанных процессов.

1. Взаимозависимости процессов сдвижения в нависающем массиве, при отработке пластов в свите, и свойств геологической толщи, от вынимаемого пласта до земной поверхности. При этом в основе взаимосвязи следует рассматривать физическую модель сдвижения горного массива, ограниченного в пространстве углами сдвижения.

2. Учитывая низкую природную газопроницаемость углепородного массива и длительный период принудительного вакуумирования эффективность дегазации должна обеспечиваться активными (форсированными) режимами интенсификации газовыделения как в призабойной зоне влияния опорного давления, так и в зонах напряженно-деформированного состояния

(зонах ПГД) на смежных пластах и в массиве, неподверженном влиянию горными работами.

Одним из путей решения проблемы метана в горно-геологических условиях крутого падения является внедрение активной дегазации, основанной на газодинамическом саморазрушении углегазового вещества /4/. Высокая степень интенсификации газовыделения в дегазационные скважины позволяет применять ее как при передовой, так и при предварительной дегазации разрабатываемого, смежных пластов и их спутников через скважины, пробуренные из полевых и пластовых выработок. Отмеченные отличительные особенности сдвижения нависающего массива и применение активной дегазации определяют новые технологические схемы и задачи в решении проблемы метана на больших глубинах.

Основными из которых являются следующие:

- технологические схемы разработки свит углегазовых пластов и схем применения дегазации необходимо рассматривать во взаимосвязи с параметрами сдвижения геологической толщи в динамической мульде сдвижения, как всего подработанного массива, так и отдельного блока;

- при решении задач дегазации необходимо учитывать снижение фильтрационных свойств массива в надработанной его части и высокую степень техногенного трещинообразования в подработанной геологической толще от вынимаемого пласта до земной поверхности. Поэтому, наиболее эффективным решением проблемы метана на больших глубинах является применение активной дегазации в надработанной части углепородного массива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булат А.Ф., Курносков А.Т. Управление геомеханическими процессами при отработке угольных пластов. - К. : Наукова Думка, 1987. - 200 с.
2. Четверик М.С., Озеров И.Ф. Геомеханическая модель сдвижения геологической толщи и земной поверхности при подземной выемке угля / Сб. научн. тр. НГА Украины №9, том 2.- Дн-ск: РИК НГА Украины. - 2000.
3. Проблемы разработки тонких крутых пластов на больших глубинах /Малюга М.Ф., Рудой В.Я. и др. - М.: ЦНИИЭИУголь, 1991.- 52 с.
4. Зберовский В.В. Перспективы активной дегазации в освоении углегазовых месторождений // Сб. научн. тр. НГА Украины. - Дн-ск: РИК НГА Украины.- 2000 №9, т.2.