

УДК 622.285: 622.384. 2

Р. В. ДЕГТЯРЬ (канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник)

Донецкий национальный технический университет, г. Покровск, Украина

ОБОСНОВАНИЕ СОХРАНЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ КРОВЛИ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

В статье доказано, что при обнажении (вскрытии) образовавшаяся свободная поверхность восстанавливает потерянное равновесие путем упругого деформирования в сторону выработки. Смещение поверхности обнажения достигает критической величины и происходит скачкообразное прорастание первичной магистральной трещины. Выявлено, что при дальнейшем росте и ветвлении играет роль канала для фильтрации газового потока в горную выработку. Выделяющийся в результате разгрузки абсорбированный газ оказывает расклинивающее действие на стенки трещины, а также выделение газа усиливает процесс трещинообразования. Процесс становится самоподдерживающимся и саморазвивающимся. Предложено достичь повышения эффективности работы комплексно-механизированной технологии выемки угля на глубоких горизонтах за счет привлечения проектных методов подхода, которые позволят установить деформационно-силовые и кинематические параметры взаимодействия «мехкрепь - кровля» в очистном забое.

Доказано, что проектные методы подхода позволяют определить направления взаимодействия адаптивности системы «мехкрепь - кровля», разработать методы и приемы воздействия на каждую из подсистем в отдельности и в целом «мехкрепь - кровля».

Ключевые слова: проектный метод подхода, абсорбированный газ, кровля очистного забоя, адаптивность системы мехкрепь – кровля.

Постановка проблемы. Развитие представлений ранее не изученной геодинамической формы проявления горного давления как внезапное смещение вмещающих пород в призабойное пространство лавы ставит перед специалистами необходимость изучения геомеханических процессов в массиве горных пород. Имеющиеся представления о геомеханических процессах базируются на проявлении напряжённо-деформированного состояния в массиве горных пород.

Увеличение горного давления на больших глубинах приводит к вывалам, ударообразным смещениям вмещающих пород кровли.

Повышение эффективности работы комплексно-механизированной технологии выемки угля на глубоких горизонтах предлагается достичь за счет привлечения проектных методов подхода, которые позволят установить деформационно-силовые и кинематические параметры взаимодействия «мехкрепь - кровля» в очистном забое.

Проектные методы подхода позволяют определить направления взаимодействия адаптивности системы «мехкрепь - кровля», разработать методы и приемы воздействия на каждую из подсистем в отдельности и в целом «мехкрепь - кровля».

Привлекательность проектного подхода заключается в том, что взаимодействие мехкрепей с массивом горных пород оценивается путем многофакторного анализа конечного множества параметров связей, по которым осуществляется взаимодействие.

Целью статьи является обоснование сохранения устойчивости кровли очистного забоя за счет закономерности проявления отжима угольного пласта с увеличением глубины разработки для достижения адаптивности деформационно-силовых и кинематических параметров взаимодействия «мехкрепь - кровля».

Основная часть. Естественное напряженное состояние массива пород определяется действием двух независимых силовых полей - гравитационного и тектонического.

Рассмотрим действие в массиве пород каждого поля сил.

Горные породы находятся в объемном напряженно-деформированном состоянии или, как принято говорить, в состоянии "нетронутого массива". Это состояние является результатом длительного геологического процесса. Длительное воздействие гравитационных сил наряду с физическими и химическими процессами привело к образованию горных пород с определенными прочностными и деформационными свойствами.

Породы "нетронутого массива" находятся в состоянии объемного сжатия под действием активных вертикальных напряжений $\sigma_z = \gamma H$.

Наиболее характерная черта "нетронутого массива" - невозможность деформирования пород в горизонтальных направлениях, т.е. $\xi_x = \xi_y = 0$.

При спокойном залегании горизонтального угольного пласта величина геостатического горного давления распределена равномерно по всей площади, а при наклонном залегании пласта неравномерно.

Деформация вмещающих пород кровли в очистном забое рассматривается как процесс, характеризующийся параметрами скорости [1-3] и ускорения конвергенции [3-5]. Величина деформаций пород кровли и скорость их протекания во времени характеризуют проявление горного давления в очистном забое.

Тектоническое поле сил - следствие тектонических движений, протекавших на протяжении всех геологических эпох в прошлом и настоящем. Однако во многих случаях тектонической составляющей силового поля можно пренебречь за ее малостью по сравнению с гравитационной составляющей.

Перераспределения напряжённо-деформированного состояния в массиве горных пород приводит к перераспределению энергетического баланса геосистемы [6].

Процессам геодинамического смещения и интенсивности обрушения пород кровли в призабойном пространстве лавы предшествует отделение слоев от вмещающего горного массива. Данный процесс определяется наличием поверхностей расслоения пород, обусловленные местонахождением поверхностного ослабления механических связей [7].

При разработке угольного пласта в массиве горных пород нарушается равновесное состояние горной среды. Происходит перераспределение поля напряжений и внутренней энергии. Отработка угольных пластов вносит изменение в поверхностную энергию горной среды. Последняя, в свою очередь, оказывает влияние на внутреннюю энергию, на пластовое давление горного массива.

Характерным свойством горных пород является высокая степень их неоднородности и анизотропия, которая проявляется на всех масштабных уровнях: микроскопическом; субмакроскопическом; макроскопическом; мегаскопическом.

Разнообразие механических свойств горных пород является следствием слоистости, анизотропии и упрочнения, структурной неоднородности горного массива. Слоистое строение углепородного массива требует применения методов исследований и оценки напряженно-деформированных состояний горного массива, которые учитывают его особенности. Для слабых пород, способных к пластическому течению при небольших нагрузках (глинистые и песчаные сланцы и др.), гидростатическое состояние горного массива проявляется уже на небольших глубинах.

Особенностью горного массива являются относительно малая прочность угольного пласта, наличие поверхностей с невысоким коэффициентом трения. Направленное исследование деформационных свойств угольного пласта с учетом этих особенностей позволяет определить его роль в сохранении устойчивости кровли угольного пласта.

В традиционном толковании этих процессов с помощью классической теории упругости уменьшение объема деформируемого угольного пласта связывают с накоплением энергии упругих деформаций:

- деформирование без изменения объема при постоянных напряжениях;
- деформирование с пластическим течением без разрыва сплошности.

Такие явления как деформирование без изменения объема при одновременном росте сопротивления нагрузкам, увеличение объема с ростом, а затем снижением сопротивления объясняет самоорганизация в неживой природе.

Механизм процесса увеличения объема является очевидным. Увеличение объема объясняется развитием трещиноватости. Деформирование без изменения объема при одновременном росте сопротивления действующим нагрузкам возможно, если процессы уплотнения горного массива за счет сближения структурных элементов и разуплотнения за счет раскрытия трещин на определенном этапе нагружения количественно уравниваются.

Механика горных пород основана на балансе втекающих и вытекающих потоков энергий. Самоорганизация дефектов при их образовании в угольном пласте и вмещающих породах

становится возможным в системе "массив - выработанное пространство", удаленной от механического равновесия.

Все физические процессы в краевой части угольного пласта обусловлены процессом трещинообразования (саморазрушения).

Саморазрушение сводится к фазовому самопроизвольному переходу краевой части угольного пласта в псевдоагрегатное состояние разупрочненного массива. Массив характеризуется трещинами техногенно-антропогенного происхождения. Режим с обострением, например, выброс угля и газа, характеризуется фазовым переходом из ненарушенного состояния массива сразу в «газоугольный поток». Свободного метана в угле практически нет. Предполагается, что он находится в связанном состоянии. Традиционно в горной науке считается, что метан, необходимый для выброса, может выделяться в результате термодинамического разложения твердого углегазового раствора (ТУГРа). Однако наука пока не объясняет, почему это происходит мгновенно, в условиях отсутствия проницаемости угольных пластов, в режиме фильтрации. Метан рождается и генерируется в растущей трещине. Газовая проницаемость пласта появляется в результате прорастания техногенно-антропогенных трещин саморазрушения, на поверхности обнажения одновременно с генерацией дополнительных объемов метана. При этом между угольным пластом и выработанным пространством идет непрерывный обмен потоками механической энергии. При воздействии на пласт создаются условия для мгновенного расширения пласта и взрывоподобного высвобождения накопленной им энергии упруго сжатого тела. Ведение подземных горных работ вызывает нарушение равновесного состояния. Возрастает направленный поток механической энергии на массив. Достигнув критической плотности на единицу площади обнаженной поверхности, поток вызывает скачкообразную перестройку структуры краевой части угольного массива. Разбаланс равновесия вызывает слабую реакцию массива, например, в виде появления небольшой трещины. Сильное воздействие вызывает сильную реакцию, как горный удар или выброс угля и газа.

Самоорганизация в механизме саморазложения твердого углеводородного раствора (ТУВРа) проявляется практически во всем, фрактально (самоподобно) на всех масштабных уровнях.

В механизме проявления диффузионной сверхпроницаемости трещины ориентируются вдоль силовых линий поля напряжений.

Механизмы на всех масштабных уровнях фрактально подобны:

- образование трещин - нормальных к силовым линиям;
- раскрытие - параллельных силовым линиям (на макроуровне);
- разворот - вдоль силовых линий на (микроуровне).

Переход на всех масштабных уровнях происходит скачкообразно и одновременно всех дефектов в некоторой локальной области.

Под действием потока механической энергии вдоль его силовых линий генерируется волна свойств. Особенно это актуально для микроуровня.

Ключ к решению проблемы видится в геомеханических процессах, которое может стать возможным только при условии привлечения теории бифуркаций [7]. Согласно ее представлениям, процесс разупрочнения и разрушения краевой части угольного пласта может быть составлен из большого числа одинаковых элементарных актов разрушения, подчиняющихся единому алгоритму.

До вскрытия угольный пласт находится в равнокомпонентно напряженно-деформированном состоянии. При обнажении (вскрытии) образовавшаяся свободная поверхность восстанавливает потерянное равновесие путем упругого деформирования в сторону выработки. При этом смещение поверхности обнажения достигает критической величины и происходит скачкообразное прорастание первичной магистральной трещины. При дальнейшем росте и ветвлении играет роль канала для фильтрации газового потока в горную выработку. Выделяющийся в результате разгрузки абсорбированный газ оказывает расклинивающее действие на стенки трещины. Выделение газа усиливает процесс трещинообразования. Процесс становится самоподдерживающимся и саморазвивающимся. Процесс разложения твердого углеводородного раствора под действием потока механической энергии состоит из большого количества абсолютно одинаковых элементарных актов разрушения. Но ни одному из этих актов, как и

следовало ожидать, не присущи свойства, которые появляются при их коллективном проявлении. Изучение процессовых фракталов коллективного поведения элементарных объемов твердого раствора и их самоорганизации под воздействием потоков энергии, протекающих скачкообразно и состоящих из большого числа одинаковых элементарных актов разрушения, представляется возможным только при применении одновременно теории фрактальных множеств и теории бифуркаций [7,10].

В шахте генерация рудничных газов или флюидов твердой компоненты происходит при образовании техногенно-антропогенных трещин саморазрушения диссипативных структур [7,10].

С увеличением глубины ведения горных работ в краевой части угольного пласта очистного забоя различают:

- 1) процессы медленно текущие и связанные с ними все известные шахтные и лабораторные измерения величин, характеризующих физико-механические свойства углей;
- 2) быстро (разрывно) протекающие процессы.

Первые процессы – это раскрывающиеся природные трещины, медленно растущие "усталостные" трещины.

Вторые - протекают скачкообразно (мгновенно), в т.ч. и со скоростью звука.

Внешне - это очень похожие, как бы одни и те же процессы хрупкого саморазрушения. Но «быстро текущие» являются самоподдерживающимися, саморазвивающимися, которые пока не удастся полностью воспроизвести в лаборатории. Это уже не просто диссипативные структуры (ДС), которых бесконечное множество. Это диссипативные структуры (ДС) с самоорганизацией под действием какого-либо вида энергии.

Время образования диссипативных структур (ДС) с самоорганизацией, как и время протекания процесса образования техногенных трещин саморазрушения, практически равно нулю. За это время температура измениться не может. Приращение энтропии на макроуровне практически равно нулю, т.к. площадь трещин бесконечно малая величина по сравнению с простиранием угольного пласта. На микроуровне энтропия вещества в стенках трещины не изменяется. В геомеханике газонасыщенные горные породы включают в себя неравновесную термодинамику и диссипативные структуры.

На больших глубинах образуются не просто диссипативные структуры (ДС), которые благодаря коллективному поведению являются самоорганизующимися, но и структуры, которые при своем образовании выделяют (генерируют) дополнительное количество энергии. Такие процессы развиваются взрывоподобно. Более века в геомеханике механизм этого явления известен на уровне гипотез типа "газовый мешок".

Самоорганизация приводит к появлению в угольном пласте энергии газового давления. Нарушение механического равновесия на больших глубинах вызывается действием только внешнего источника энергии по отношению к краевой части угольного пласта. Классические фазовые переходы происходят под действием внутренних источников энергии. Поэтому, к процессу дефрагментации (образования разрывов сплошности), при котором изменение температуры и энтропии также бесконечно малая величина. Быстро (взрывоподобно) протекающее трещинообразование в геомеханике характеризуется проявлением самоорганизации и коллективного поведения элементарных объемов вещества. В краевой части угольного пласта проявление самоорганизации и коллективного поведения элементарных объемов вещества состоит как из термодинамических, так и не термодинамических фазовых переходов; неравновесной термодинамики и неравновесной "механодинамики".

Равновесное и неравновесное упорядочение видов энергий выражается существованием двух процессов: организации и самоорганизации. Физически они различаются: по направленности изменения энергии; степени неравновесия и энтропии (в случае необратимых процессов).

Сдвиг пород кровли в очистном забое начинается с прогиба кровли угольного пласта. В процессы сдвига вовлекаются слои вмещающих пород горного массива. Происходит сдвиг пород по плоскостям напластования. Во вмещающих породах кровли очистного забоя появляются секущие трещины и трещины расслоения. Слои пород кровли разбиваются на отдельные блоки. Под влиянием очистных работ в движение приходят также породы почвы, испытывающие поднятие. Поднятие почвы объясняется снятием нагрузки от вышележащих пород и перераспределением горного давления.

При отходе лавы от разрезной печи обнажение достигает определенных площадей. Отработка угольного пласта сопровождается обрушением, сдвижением и деформированием вышележащих слоев пород кровли. В зоне деформаций породы кровли лавы разбиты системой взаимно пересекающихся трещин. Вдоль трещин скольжения происходит взаимное перемещение породных блоков (рис. 1).

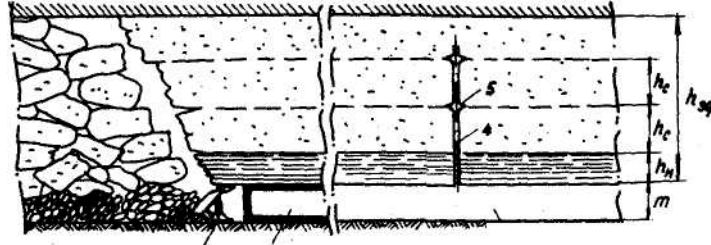


Рис. 1. Схема очистного забоя при отработке угольного пласта

Очистной забой находится в постоянном движении. Зоны опорного давления и разгрузки в окрестности лавы также находятся в постоянном движении. Вмещающие породы кровли лавы переходят из одной зоны в другую.

Параметры зоны опорного давления определяются рядом факторов: глубиной ведения горных работ, мощностью пласта, которые приведены на графиках (рис. 2) [7].

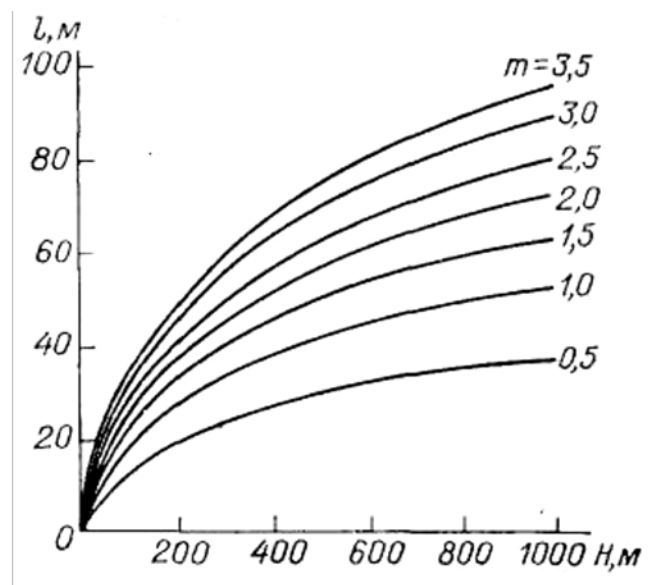


Рис. 2. Параметры зоны опорного давления впереди лавы в зависимости от глубины ведения очистных работ (H) и мощности пласта (m).

Структура большинства неоднородных по литологическому составу несплошных твердых сред подвержена влиянию сотрясательных колебаний во время выемки угля. Возмущения от сотрясательных колебаний распространяются с затухающей скоростью в массиве горных пород. Величина этих колебаний зависит от сдвиговых возмущений. Разрушение породных слоёв сопровождаются звуковыми эффектами. При силовом взаимодействии с боковыми породами в звеньях мехкрепей, в первую очередь, в гидростойках, возникают статические и динамические реакции.

На рис. 2 представлены графики зависимости предела механических свойств пород от сопротивления крепи (P), угла внутреннего трения (φ), предела прочности пород на сжатие ($G_{сж.}$) и нагрузки со стороны кровли на краевую часть угольного пласта (Q).

На рис. 3 заштриховані зони оптимального опору мехкріпи, т.к. існує межа механічних властивостей порід кровлі в призабойній частині лави, нижче якої мехкріпа не в стані перешкодити вивалообразованню порід кровлі [7].

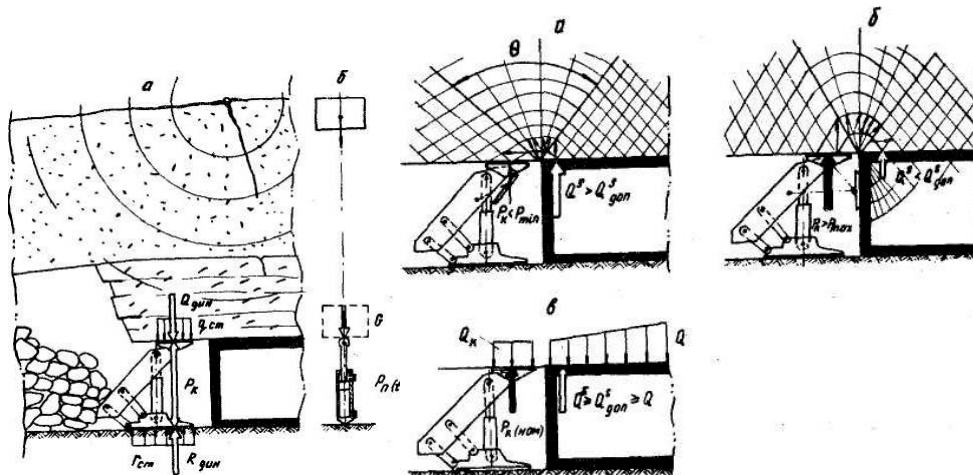


Рис. 3. Зависимости сопротивления крепи (Р):

а) от угла внутреннего трения (φ), б) предела прочности пород на сжатие (G сж.), в) пригрузки со стороны кровли на краевую часть угольного пласта (Q)

С точки зрения предотвращения вивалообразованню пород кровлі опір мехкріпи повинен знаходитися в допустимих межах. Межі опору мехкріпи регламентуються прикладеною навантажкою со сторони кровлі, несущою спроможністю кровлі і призабойної частини вугільного пласта. Вищесказане стосується до умов статическої складової навантаження мехкріпи. Якщо в розрахунок прийняти динамічну складову навантаження, то робота мехкріпи ускладниться.

Для адаптивності взаємодії мехкріпи і порід кровлі необхідно вовлечь в сферу впливів додаткові, ще не використані резерви. Далеко не виснажені можливості удосконалення конструкцій верхніх опорних елементів мехкріпи з точки зору забезпечення повного прилягання контактуючих поверхностей, їх геометричних форм і розмірів.

В умовах статическої складової навантаження достатньо високою адаптивністю володіють мехкріпи з укороченими верхняками. При наявності динамічних навантажок навантаження достатньо високою адаптивністю володіють мехкріпи з удлиненим верхняком. Удлинений верхняк мехкріпи дозволяє зберегти силове взаємодія з пришедшими в запердельное состояние вмещающими породами кровлі, предотвратити втрату контакту с кровлей, "обгравивание" мехкріпи і "откоску" забою.

Слідуючим важним силовим ланкою мехкріп є гідроопори, безпосередньо сприймають динамічні навантаження со сторони кровлі. Подавляюче більшість аварійних ситуацій з мехкріпами відбувається, як правило, через відсутності диференціації динамічної складової по часу. Величина пікового тиску в поршневої порожнині гідростійки при захисному клапані пропорційна швидкості навантаження, залежить від об'єму рідини під поршнем і незначально - від площі проходного перерізу клапана. Якщо ж в момент прикладення ударної навантаження клапан не буде відкрит, то настає умова рівності швидкодії клапана до часу досягнення пікового тиску. Слідовательно, підвищення динамічної адаптивності мехкріп можна досягти шляхом застосування швидкодіючих захисних пристроїв, спрацюють безпосередньо від дії удару, а не від підвищення тиску в поршневої порожнині гідроопори (рис. 4) [7].

Однак конструктивні удосконалення мехкріп повністю не вирішують проблему адаптивності роботи. Виникають геодинамічні зміщення порід масива ускладнюють ведення гірських робіт і представляють велику небезпеку для шахтерів.

Появление в зонах опорного давления в значительной мере предопределено наличием прочных труднообрушаемых кровель. И, наоборот, легкообрушаемые кровли благоприятны, т.к. они в зоне опорного давления не вызывают высокоскоростных изменений напряжений.

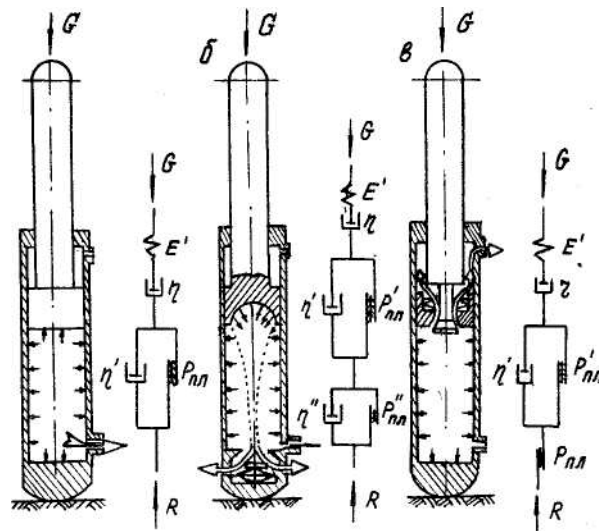


Рис.4. Повышение динамической адаптивности мехкрепей от применения быстродействующих предохранительных устройств, срабатывающих непосредственно от действия удара, а не от повышения давления в поршневой полости гидроопоры.

Выводы. В результате проведенного комплекса исследований установлено, что в процессах самоорганизации энергия поглощается. При этом степень неравновесия растет, т.к. энергия уменьшается. В процессах организации все наоборот. Механизм самоорганизации и ее источники энергии в общем виде можно представить в виде сопряжения двух процессов как энергодающего, идущего к равновесию, с потребляющего – частью его энергии, идущей на внутреннюю полезную работу, направленную против равновесия.

В зависимости от конкретных горно-геологических условий в одних случаях потребуются воздействовать только на кровлю, в других, применить более совершенную крепь, а, в-третьих, наиболее сложных случаях, одновременно применять оба технических решения. Эффективность каждого решения трудно оценить.

Наиболее эффективен, в этом случае, проектный подход управления системой «мех-крепь – породы кровли» для сложных горно-геологических условий больших глубин. Комплексный метод предполагает разработку специальных и оперативных мер воздействия «мех-крепь – породы кровли».

Только проектный подход позволит в комплексе учесть технологические и экономические аспекты адаптивности работы подсистемы «мехкрепи - кровля» для решения сложной и важной проблемы сохранения устойчивости кровли для эффективной работы очистных забоев.

Бibliографический список

1. Антипов И.В., Ильюшенко В.Г., Кравченко В.Е. Ускорение конвергенции вмещающих пород в очистных забоях // Физико-технические проблемы горного производства- Донецк: Китис, 1999.- С. 56-63.
2. Антипов И.В., Кравченко В.Е., Щербинин Д.В. Шахтные исследования конвергенции вмещающих пород // Уголь Украины- 2000- № 10.- С. 24-27.
3. Антипов И.В., Кравченко В.Е., Щербинин Д.В. Шахтные исследования конвергенции вмещающих пород // Уголь Украины- 2000- № 10. - С. 24-27.
4. Антипов И.В., Савенко А.В., Сухаревский Э.Ю. Комплексные натурные исследования в 17-й восточной лаве пласта м₃ АП "Шахта им. А.Ф.Засядько" // Проблеми гірничого тиску: Зб. наук. праць - Вип. 13 - Донецьк: Донецький національний технічний університет, 2005. - С. 213-222.
5. Савенко А.В. Оценка напряженно-деформированного состояния массива горных пород по величине ускорения конвергенции // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць / Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип. 65. С. 156-165.

6. Рогов Е.И., Фролов Б.А., Клишин В.А. Комплексный критерий оценки взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами. - В сб.: Взаимодействие механизированных крепей с боковыми породами. Вопросы горного давления». - Новосибирск: ИГД СО АН СССР, 1985- Вып. 43. С. 167-175.
7. Фролов Б.А., Сунег Г., Клишин В.А. Оценка взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами по критериям динамической и контактной адаптивности. - В сб.: Механика АН СССР и механизированные комплексы. - Новосибирск: ИГД СО АН СССР, 1985- Вып. 44. С. 186-195.
8. Шестопалов А.В. Фракталы, прикладная синергетика, бифуркации и клеточные автоматы при исследовании твердых растворов. - Симметрия и косимметрия в теории бифуркаций и фазовых переходов. / Сборник трудов Международной школы-семинара "SCDS-2002" (27 августа - 2 сентября 2002г., г.Сочи, пос.Лео, б/о "Слава"). - Ростов-на-Дону: РГУ, 2002. - с.154-157.
9. Усаченко Б.М., Паламарчук Т.А., Слащева Е.А. Исследование синергетических и волновых процессов в массиве горных пород. / Горный информационно-аналитический бюллетень № 8, август 2000. С. 182-184.
10. Шестопалов А.В. Фрактально-синергетическая модель системы «горный массив – выработка» сильно удаленной от своего механического равновесия. // Сб. ФигС-01: Фракталы и прикладная синергетика (Тезисы докладов Второго Международного междисциплинарного симпозиума, г.Москва, ИМЕТ РАН, 26-30.11.2001г.) - М.: Изд-во МГОУ, 2001. С.130- 132.

Надійшла до редакції 07.11.2016

Р. В. ДЕГТЯР

Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ПОКРІВЛІ В ОЧИСНОМУ ВИБОЇ

У статті доведено, що при оголенні (розтині) утворилася вільна поверхня, яка відновлює втрачену рівновагу шляхом напруженого деформування в сторону виробки. Зсув поверхні оголення досягає критичної величини і відбувається стрибкоподібне проростання первинної магістральної тріщини. Виявлено, що при подальшому зростанні розгалуження грає роль каналу для фільтрації газового потоку в гірничу виробку. Абсорбований газ надає розклинюючу дію на стінки тріщини. Виділення газу підсилює процес утворення тріщин. Процес стає самопідтримуваним, і таким що саморозвивається. Запропоновано досягти підвищення ефективності роботи комплексно-механізованої технології виїмки вугілля на глибоких горизонтах за рахунок залучення проектних методів підходу, які дозволять встановити деформаційно-силові і кінематичні параметри взаємодії «мехкріплення - покрівля» в очисному забої.

Доведено, що проектні методи підходу дозволяють визначити напрямки взаємодії адаптивності системи «мехкріплення - покрівля», розробити методи і прийоми впливу на кожну з підсистем окремо і в цілому «мехкріплення - покрівля».

Ключові слова: проектний метод підходу, абсорбований газ, покрівля очисного вибою, адаптивність системи мехкріплення – покрівля.

R. Degtyar

Donetsk National Technical University, Pokrovsk

RATIONALE FOR THE CONSERVATION OF STABILITY OF THE ROOF THE WORKSNG FACE

It is proved that the nudity (the opening) formed on the free surface restores a lost equilibrium through elastic deformation in the direction of manufacture. The offset of surface exposure reaches a critical value and an abrupt sprouting of primary trunk cracks. It is revealed that with the further growth branching plays the role of a channel for filtering the gas flow in mining production. Released from the unloading f the absorbed gas exerts a wedging action on the walls of the crack as well as the evolution of gas enhances the process of cracking. The process becomes self-sustaining and self-developing. We propose to increase the efficiency of mechanized technologies of coal mining at deep horizons due to the attraction of project methods of approach that will allow you to set the deformation force and the kinematic parameters of interaction "mechanical lining - roof" in a breakage face.

It is proved that the design methods approach allow to determine the directions of interaction between the adaptability of the system "mechanical lining - roof", to develop methods and techniques of influence on each of the subsystems individually and "mechanical lining - roof" as a whole.

Keywords: project method approach, the absorbed gas, roof, adaptability of the system "mechanical lining– roof".