

Геомеханические процессы в горном массиве, боковых породах лавы и взаимодействие их с секциями механизированной крепи нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в капсуле термодинамического баланса

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-00-00>

Рассматривается секция механизированной крепи нового типа в концепции взаимодействия с геомеханическими процессами в горном массиве, а именно в капсуле термодинамического баланса. Новизна в сравнении с аналогичными отечественными и зарубежными разработками заключается в том, что геомеханическая система «крепь – горный массив» приводится в состояние равновесия, повышая безопасность ведения горных работ в очистном забое.

Ключевые слова: секция механизированной крепи нового типа, лава, капсула термодинамического баланса, условие равновесия твердого тела, безопасность, эффективность.

Секция механизированной крепи (СМК) нового типа рассматривается в концепции взаимодействия с геомеханическими процессами в горном массиве, а именно в капсуле термодинамического баланса (КТДБ).

Подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ при добыче твердого полезного ископаемого подземным способом с помощью СМК нового типа неизвестен научному сообществу и в практике. Следует проанализировать и сравнить данный тип крепи с такими типами, как оградительно-поддерживающая, оградительная и поддерживающе-оградительная.

Существует аналог СМК поддерживающе-оградительного типа, на котором строятся сравнительные теоретические выводы на основах законов теоретической механики, физики и геомеханики.

После монтажа и начала работы механизированной крепи в лаве при первичном обрушении основной кровли в завальной части лавы призабойное пространство и сам забой находятся, на протяжении отработки выемочного столба, в центре **первой зоны** КТДБ (газообильность в лаве не должна превышать норму). На выходе из лавы концентрация газа метана не должна превышать 1%, а по лаве местное скопление газа метана – не больше 2%.

Весь объем газа метана в лаве делится на три части:

- первая часть – объем, который содержится в отбитом комбайном угле за один цикл, смену, сутки;
- вторая часть – объем, который вытесняется из самого пласта;



ТАРАСОВ Владимир Михайлович
Аспирант КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
генеральный директор
ООО «РивальСИТ», член НП ТП ТПИ,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: rivalsit@yandex.ru,
тел./факс: +7 (3842) 587-651,
моб. тел.: +7 (923) 610-43-67



БУЯЛИЧ Геннадий Данилович
Доктор техн. наук,
профессор КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
ведущий научный сотрудник ИУСО РАН,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: gdb@kuzstu.ru



ТАРАСОВ Дмитрий Владимирович
Студент КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: ddd-1994@yandex.ru



ТАРАСОВА Нина Ивановна
Аспирантка КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
генеральный директор ООО «ИКЦ
«Промышленная безопасность»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: rivalsit@yandex.ru,
тел./факс: +7 (3842) 587-651,
моб. тел.: +7 (923) 488-88-89

– третья часть – объем, который вытесняется по трещиноватостям, образующимся в породе межпластного массива в процессе работы лавы, выходящий из почвы призабойного пространства из нижележащих пластов. Лава работает в центре «пылегазового мешка».

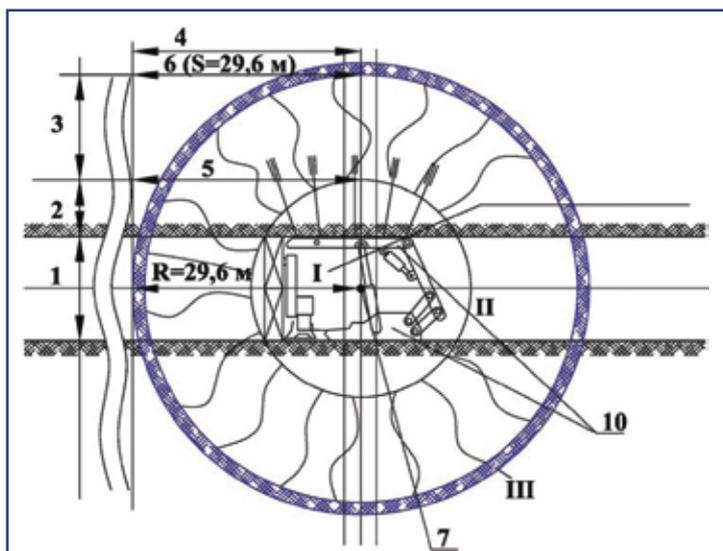


Рис. 1. Общий вид СМК в монтажной камере и образование КТДБ вокруг монтажной камеры: I – первая зона КТДБ (монтажная камера и лава); II – вторая зона КТДБ; III – третья зона КТДБ (защитная оболочка подсистемы, кольцо шириной 100-150 мм); 1 – пласт твердого полезного ископаемого (угля); 2 – непосредственная кровля; 3 – основная кровля; 4 – зона первичного шага обрушения пород кровли; 5 – шаг обрушения непосредственной кровли; 6 – шаг обрушения основной кровли; 7 – центр КТДБ, откуда откладываются диаметры и радиусы всех зон, 10 – СМК

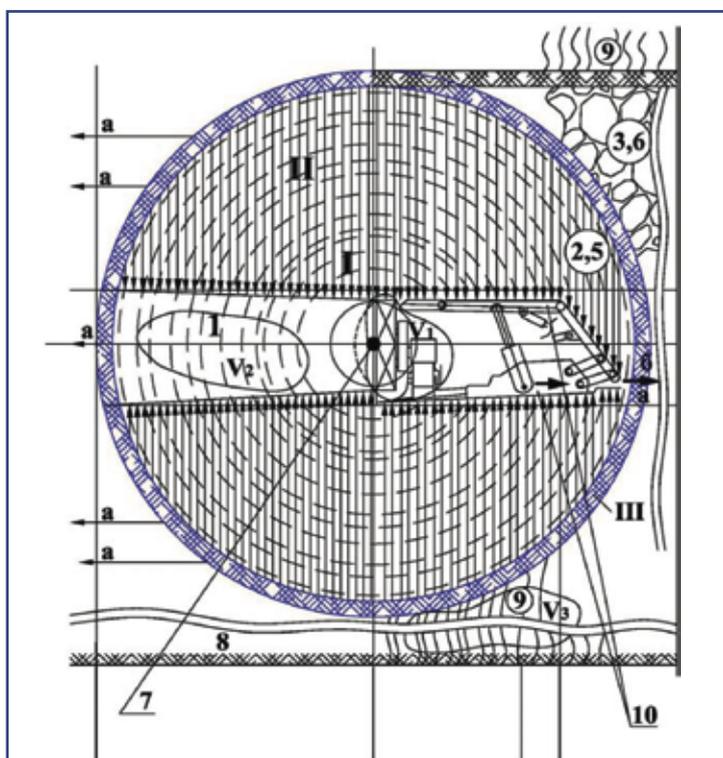


Рис. 2. Работа СМК в КТДБ по действующей технологии: а – направление движения забоя и движение КТДБ с опережением забоя; б – направление отхода СМК в завал; 7 – центр КТДБ, откуда откладываются диаметры и радиусы всех зон; 8 – боковые породы; 9 – перпендикулярные параллельные линии, трещины; 10 – СМК; V_1 – объем газа метана от отрезанного комбайном угля и суфлярное выделение от обновленного забоя; V_2 – объем газа метана, вытесняемого от зажатия пласта; V_3 – объем газа метана, выходящий с нижележащих пластов по параллельным вертикальным трещинам

Расчет газообильности лавы производят исходя из объема первой части, так как этот объем поддается контролю (можно увеличивать или уменьшать скорость резания) [1].

Недостаток известного технического решения в том, что на две другие части объема газа метана (вторую и третью) техническое состояние СМК оградительно-поддерживающего, оградительного или поддерживающе-оградительного типа повлиять не в состоянии, но на них можно воздействовать путем организации флангового проветривания, бурения скважины с поверхности, бурения по бортам столба лавы скважины, а также благодаря всевозможным дорогостоящим дегазационным мероприятиям. Данные действия являются неэффективными, так как объем газа метана в данный период зависит от геомеханических процессов взаимодействия горного массива с СМК и скорости подвигания забоя.

Например, опишем взаимную работу двух структур: рукотворную (человека) и геомеханику природных процессов в горном массиве в контексте КТДБ [2].

При монтаже механизированного комплекса СМК поддерживающе-оградительного типа в монтажной камере видно, как формируется КТДБ вокруг монтажной камеры лавы, и видна работа лавы до первичного обрушения основной кровли (рис. 1).

КТДБ состоит из **трех зон**. Третья зона формируется на расстоянии двух радиусов, до достижения длины радиуса 29,6 м – первичного шага обрушения основной кровли [3]. Затем самоорганизуется в монтажной камере, описывая окружностью призабойное пространство – оболочка защитной подсистемы в виде шара, кольца в поперечном сечении, пород с высоким напряжением и жесткостью, и оптимальной несущей способностью. Все радиусы откладываются от центра поперечного сечения монтажной камеры. Затем **третья зона** приобретает беспредельную несущую способность и находится на расстоянии 29,6 м от ближайшего края даже увеличивающейся полости. Эта оболочка изолирует трехзонную подсистему от воздействия напряженного горного массива. Это зона высоких кольцевых напряжений и высокой жесткости.

Таким образом, процесс перераспределения напряжений вокруг полости действующей лавы создает вокруг нее вытянутую КТДБ, то есть самоорганизующуюся изолированную защитную подсистему для защиты горного массива и полости от дальнейшего разрушения. Купол естественного равновесия над полостью может образовываться только в условиях **первой зоны** КТДБ – в монтажной камере, полностью отсутствуют кольцевое напряжение и влияние напряженного горного массива, что является закономерностью самоорганизации горного массива вокруг полости, которая едина для всех условий.

Как показано на рис. 2, пласт угля 1 передает все кольцевые нагрузки **третьей зоне III** и сам подвергается деформации, что приводит к неконтролируемому выделению второй части объема газа метана V_2 .

Линия забоя находится на диаметре всех **трех зон**, центр КТДБ смещается от центра монтажной каме-

ры на вертикальную линию забоя, призабойное пространство находится практически в центре «газового мешка», что приводит к трагедиям, таким как на шахтах «Ульяновская» и «Распадская».

На рис. 2, 3 изображено, как СМК не справляются со своей задачей и не могут на должном уровне сопротивляться давлению породы, заключенному **во второй зоне II**.

СМК продвигается аморфно, несет функцию только ограждающей способности, а поддерживающая способность никак не проявляется, ее практически зажимает и вытесняет от линии забоя в сторону завала или в сторону забоя.

Недостатком работы известных типов СМК является то, что массив твердого полезного ископаемого (угля) не передает первичное напряжение (энергию) горной породы, которая была на месте призабойного пространства, и напряжение породы **второй зоны II** не передается горной породе **третьей зоны III**.

Данный процесс хорошо виден, когда лава начинает работу по выемке твердого полезного ископаемого (угля) и отходит от монтажной камеры, а один из бортов монтажной камеры в процессе движения лавы становится забоем лавы. При первых циклах по выемке угля забой стоит ровно, комбайн подрезает угольный пласт в забое с усилием. По линии резания с опережением высвобождается энергия, идут растрескивание, отслоение горного массива, отжимы, заколы до тех пор, пока не происходит первичное обрушение непосредственной и основной кровли. В дальнейшем вся энергия со скоростью звука и со скоростью подвигания забоя лавы передается горной породе **третьей зоны III**, находящейся в неконтролируемом состоянии, с опережением на расстояние радиуса кольца **второй зоны II** на протяжении всего столба и длины лавы в процессе ее отработки.

Также недостатком является то, что третья часть объема газа метана (см. рис. 2) вытесняется по трещиноватостям, образующимся в процессе работы лавы в породе межпластного массива, и выходит из почвы призабойного пространства нижележащих пластов. Полость очистного пространства – это сама лава и призабойное пространство, заключенное внутри фазовой КТДБ. Оболочка КТДБ концентрирует колоссальную энергию. По мере увеличения очистного пространства радиус этой фазовой капсулы увеличивается, и оболочка капсулы приближается к поверхности. Наступает момент, когда толща горной породы до поверхности и вглубь не может противостоять колоссальной энергии, сконцентрированной в этой оболочке, и мгновенно освобожденная энергия (в виде волновых ударов) разрезает породную толщу по нескольким параллельным линиям трещин (рис. 4).

Из трещин выделяется третья часть объема метана, что подтверждает фазовую концентрическую конструкцию оболочки этой капсулы (см. рис. 2).



Рис. 3. Действующая эксплуатация СМК: СМК наклонены на забой, поддерживающие и ограждающие элементы находятся на одной линии или в одной плоскости, поддерживающая способность утрачена (отсутствует)

Таким образом, неуправляемое опорное давление с очень высоким потенциалом напряжения является главным негативным фактором всех систем разработки месторождений подземным способом.

Задачей СМК нового типа является то, что четырехвенник с ограждающим элементом и завальной частью основания и завальная консоль поддерживающего элемента выполняют роль подвижного гидравлического замка в КТДБ, а забойная часть основания и линейная секция (рештак) лавного конвейера соединены жестко на два пальца с балкой передвиги лавного конвейера. Забойная консоль поддерживающего элемента до шарнира с гидростойкой выполняет функцию подвижного гидравлического клапана в целике горного массива (боковых породах).

Это позволяет оставить первую часть объема газа метана и избавиться от второй и третьей частей и всю энергию, сконцентрированную в оболочке КТДБ задействовать, применив закон физики «Второе условие равновесия твердого тела» [4], а **первую зону**, в которой работает лава, вывести из-под влияния и воздействия КТДБ в целик – недеформированный горный массив самой капсулы, где находятся непосредственно забой и призабойное пространство. В статье [5] было упомянуто о состоянии равновесия СМК поверхностно, а в данной работе мы в полном объеме опишем состояние равновесия твердого тела (второй закон Ньютона) во взаимодействии СМК с боковыми породами.

Техническим результатом работы СМК нового типа являются подвижно-гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ, которые позволяют в расчетах газообильности лавы оставить **первую часть** объема газа метана, на которую можно воздействовать, и исключить **вторую и третью части**, на которые воздействовать невозможно, а главное, вывести **первую зону**, в которой работает лава, из-под влияния КТДБ и всю энергию, сконцентрированную в оболочке КТДБ, заставить работать совместно с СМК в функции подвижного гидравлического клапана в боковых породах и замка, то есть задействовать закон физики «Второе условие равновесия твердого тела».



Рис. 4. Толща горной породы до поверхности и вглубь не может противостоять колоссальной энергии, сконцентрированной в этой оболочке, и мгновенно освобожденная энергия в виде волновых ударов разрезает породную толщу по нескольким параллельным линиям трещин

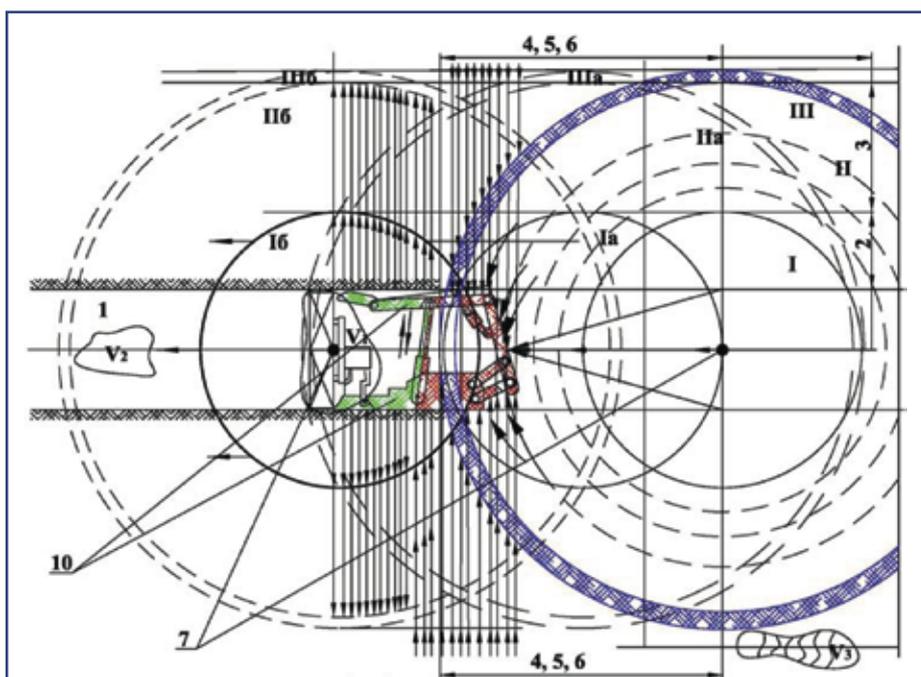


Рис. 5. СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ: Ia – смещение первой зоны КТДБ; Ib – вывод первой зоны и извлечение из под влияния КТДБ; IIa и IIб – не произошедшие смещения зон, вторая зона осталась в КТДБ; IIIa и IIIб – третья зона, произошедшие смещения КТДБ

На рис. 5 показана СМК нового типа: подвижно-гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ и ее работа.

На рис. 6 показан стержень, шарнирно закрепленный на горизонтальной оси в точке *O*, который представляет собой рычаг, закон физики «Второе условие равновесия твердого тела».

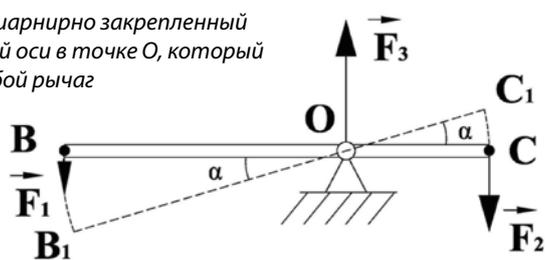
Когда лава начинает работу по выемке угля (твердого полезного ископаемого) и отходит от монтажной камеры, один из бортов монтажной камеры в процессе движения лавы становится забоем лавы, забой стоит ровно, элементы СМК находятся в равновесии со всеми силами, происходит нулевая работа.

Во всех известных типах СМК, включая таких производителей, как ООО «Юргинский машзавод», в процессе монтажа СМК, согласно технической документации, заведомо закладывается ненулевая работа (рис. 7).

Гидростойки наклонены на забой далеко от вертикали, и в процессе работы, когда происходит первичное обрушение непосредственной и основной кровли СМК, происходит ненулевая работа с положительным моментом силы, и СМК наклоняются в сторону забоя (см. рис. 2).

Особенность нашего способа монтажа и эксплуатации СМК и СМК нового типа заключается в том, что подвижный гидравлический клапан в

Рис. 6. Стержень, шарнирно закрепленный на горизонтальной оси в точке *O*, который представляет собой рычаг



боковых породах и замок в КТДБ гидростойки стремятся занять вертикальное положение, не меняя размеров по перекрытию.

СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ работают следующим образом. Функции клапана и замка в КТДБ при разгрузке гидростойки СМК (см. рис. 5) сокращаются. Поддерживающий элемент совершает ненулевую работу подвижного гидравлического замка в КТДБ (см. рис. 5, цвет красный), замок открывается, подвижный гидравлический клапан приоткрывается (см. рис. 5, цвет зеленый), и мгновенно вся колоссальная энергия, сконцентрированная в капсуле и оболочке термодинамического баланса (см. рис. 5, цвет синий, III зона и II зона), воздействует на

передвижку секции механизированной крепи. В завале происходит обрушение, СМК задвинулась, у гидростойки происходит распор, подвижный гидравлический клапан (цвет зеленый) закрывается, и подвижный гидравлический замок (цвет красный) в капсуле термодинамического баланса тоже закрывается, кольцо капсулы (синий цвет) замыкается через секцию механизированной крепи 10. Происходит равновесие твердого тела – равновесие СМК. Сумма моментов всех внешних сил, действующих на нее относительно оси, проходящей через посадочные места поддерживающих элементов и оснований и сами гидростойки, равна нулю: избыточное давление в системе распора гидростоек секции механизированной крепи сбрасывается наружу через предохранительный клапан.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0,$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0.$$

Таким образом, второе условие равновесия твердого тела – это условие нулевой работы, которое выполняется в СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ.

Силовая составляющая гидростойки (реакция опоры рычагов) работает по касательной к силовой составляющей **третьей зоны III** практически вертикально, но вертикальное положение они не займут согласно теореме Ривальса «Движение сферического твердого тела относительно точки», и клинья-резцы на секции механизированной крепи [6, 7] **во второй зоне II** совместно с массой породы и силами, заключенными в самой КТДБ, совершают работу с положительным моментом относительно вертикальной оси рычага (см. рис. 5), тем самым инициируя обрушение в труднообрушаемых боковых породах. А другая сторона рычага – забойная консоль перекрытия от забоя до вертикальной оси шарниров рычага гидростоек совершает работу с отрицательным моментом, тем самым не давая деформироваться горному массиву, включающему в себя пласт твердого полезного ископаемого (угля), соответственно, и грудь забоя до того момента, когда рабо-



Рис. 7. Ненулевая работа СМК с положительным моментом силы, программируемая в монтажной камере

та отсутствует (нулевая работа). Работает второе условие равновесия твердого тела. Видно, как четырехзвенник с ограждающим элементом, завальной частью основания и завальной консолью перекрытия выполняют роль подвижного гидравлического замка в КТДБ, при разгрузке СМК КТДБ рвется (см. рис. 5). Силы, заключающиеся в этом кольце, со скоростью звука воздействуют на завальную часть СМК, увеличивая скорость передвижки СМК. При распоре СМК кольцо **третьей зоны III** закрывается, и забойная часть СМК исполняет функцию подвижного гидравлического клапана в боковых породах, тем самым ограждая призабойное пространство и позволяя вывести **первую зону I** в целик из КТДБ от всех негативных последствий, происходящих во **второй зоне II** и за пределами КТДБ, где образуются параллельные трещины в массиве, а **первая зона** является призабойным пространством лавы.

Новый тип СМК позволяет:

- достичь высокой эффективности работы СМК;
- значительно снизить опасность ведения горных работ в лаве;
- значительно снизить газообильность в процессе отработки лавы;
- увеличить скорость передвижения СМК и производительность труда;
- способствовать существенному увеличению добычи полезного ископаемого;
- повышать срок эксплуатации СМК;
- значительно снижать себестоимость 1 т добычи твердого полезного ископаемого (угля).

В разы снижается металлоемкость СМК, отпадет необходимость увеличивать силовую составляющую гидросистемы механизированного комплекса, исключаются аварийные ситуации внезапного выброса газа метана в лаве.

При условии, если балка передвижки лавного конвейера соединена просто шарнирно или спаренным шарниром, то условие равновесия отсутствует.

В 2005 г. при выемке твердого полезного ископаемого (угля) на шахте «Первомайская» (г. Березовский), произо-

шел случай, когда силы, заключенные в КТДБ, опрокинули сорокатонный комбайн по выемке угля вместе с линейными секциями лавного конвейера от забоя в лаву, комбайн с линейными секциями лавного конвейера завалился на гидростойки и на основании СМК [8].

На рис. 5 изображено, как СМК формирует ограждающее пространство в целике горного массива и в период первоначального обрушения непосредственной и основной кровли извлекают **первую зону I** из КТДБ, где лава работает в целике горного массива и взаимодействует с самой КТДБ. Поддерживающий элемент (перекрытие) СМК на оси шарнира с гидростойками и линейная секция лавного конвейера (рештак), соединенная с балкой передвижки (жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием в посадочном месте с шарнирами под гидростойки, **являются двумя рычагами** относительно гидростоек [4].

Рассмотрим работу СМК, а именно поддерживающего элемента на примере работы стержня, шарнирно закрепленного на горизонтальной оси в точке **O**, которая представляет собой рычаг (см. рис. 6). В условии равновесия работа поддерживающего элемента будет точно такая же, как линейной секции лавного конвейера (рештак), соединенной с балкой передвижки (жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием с шарнирами под гидростойки.

К рычагу приложены перпендикулярно стержню силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 .

В нашем случае это сила обрушающихся боковых пород. Кроме сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 на рычаг действует направленная вертикально вверх сила реакции \vec{F}_3 со стороны оси рычага и силой гидростойки. При равновесии рычага сумма всех трех сил равна нулю:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0.$$

Это состояние СМК и ее перекрытия мы видим до обрушения основной кровли или до того момента, когда КТДБ опередит лаву по продвижению. Вычислим работу, которую совершают внешние силы при повороте рычага на малый угол α . Точки приложения сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 пройдут пути $s_1 = BB_1$ и $s_2 = CC_1$ (дуги BB_1 и CC_1 при малых углах α можно считать прямолинейными отрезками).

Работа $A_1 = F_1 s_1$ силы \vec{F}_1 положительна, потому что точка **B** перемещается по направлению действия силы, а работа $A_2 = -F_2 s_2$ силы \vec{F}_2 отрицательна, поскольку точка **C** движется в сторону, противоположную направлению силы \vec{F}_2 .

Сила \vec{F}_3 работы не совершает, так как точка ее приложения не перемещается. Пройденные пути s_1 и s_2 можно выразить через угол поворота рычага α , измеренный в радианах: $s_1 = \alpha |BO|$ и $s_2 = \alpha |CO|$. Учитывая это, выражения для работы будут иметь вид:

$$\begin{aligned} A_1 &= F_1 \alpha |BO|, \\ A_2 &= -F_2 \alpha |CO|. \end{aligned} \quad (1)$$

Радиусы BO и CO дуг окружностей, описываемых точками приложения сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , являются перпендикулярами, опущенными из оси вращения на линии действия этих сил.

Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы есть, не что иное, как **плечо силы**, обозначим плечо силы буквой d . Тогда $|BO| = d_1$ – плечо силы \vec{F}_1 , а

$|CO| = d_2$ – плечо силы \vec{F}_2 . При этом выражения (1) примут вид:

$$\begin{aligned} A_1 &= F_1 \alpha d_1, \\ A_2 &= -F_2 \alpha d_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Из формул (2) видно, что при заданном угле поворота тела (стержня) работа каждой приложенной к этому телу силы равна произведению модуля силы на плечо, взятому со знаком «+» или «-», что и является **моментом силы**.

Момент силы \vec{F} обозначим буквой **M**:

$$M = \pm Fd.$$

Момент силы \vec{F} считается **положительным**, если она стремится повернуть тело против часовой стрелки, и **отрицательным**, если по часовой стрелке. Тогда момент силы \vec{F}_1 равен $M_1 = F_1 d_1$ (см. рис. 7), а момент силы \vec{F}_2 равен $M_2 = -F_2 d_2$.

Следовательно, выражения (2) для работы можно переписать в виде

$$\begin{aligned} A_1 &= M_1 \alpha, \\ A_2 &= M_2 \alpha, \end{aligned} \quad (3)$$

а полную работу внешних сил выразить формулой:

$$A = A_1 + A_2 = (M_1 + M_2) \alpha. \quad (4)$$

Когда тело приходит в движение, его кинетическая энергия увеличивается. Для увеличения кинетической энергии внешние силы должны совершить работу. Согласно уравнению (4) **ненулевая работа может быть совершена лишь в том случае, если суммарный момент внешних сил отличен от нуля:**

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \neq 0.$$

Если суммарный момент внешних сил, действующих на тело, равен нулю, то работа не совершается и кинетическая энергия тела не увеличивается (остается равной нулю) (см. рис. 7).

Следовательно, тело не приходит в движение, в нашем случае это поддерживающий элемент секции механизированной крепи с линейными секциями (рештаками) лавного конвейера и балкой передвижки (соединенной жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием в шарнире гидростойки относительно вертикали.

Равенство (5) является вторым условием, необходимым для равновесия твердого тела:

$$M_1 + M_2 = 0. \quad (5)$$

При равновесии твердого тела сумма моментов всех внешних сил, действующих на него относительно любой оси, равна нулю.

В случае произвольного числа внешних сил условия равновесия абсолютно твердого тела следующие:

$$\begin{aligned} \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0, \\ M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Это условие выполняется в СМК нового типа. Они работают как подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замке в КТДБ. Сила \vec{F}_3 в точке ее приложения по линии гидростоек будет всегда стремиться занять перпендикулярное положение, но на забой СМК не наклонится согласно теореме Ривальса «Сферическое движение твердого тела относительно точки» [6, 9].

Одним из базовых доказательств является то, что ядро КТДБ – это сфера, которая движется вместе с лавой впереди КТДБ, что доказывает теорема Ривальса. Условия (б) являются необходимыми и достаточными для равновесия твердого тела. Если они выполняются, то твердое тело находится в равновесии, так как сумма сил, действующих на каждый элемент этого тела, равна нулю.

Рычаг является элементом многих современных орудий труда: от ножиц и плоскогубцев до рукоятки ручного тормоза автомобиля и стрелы подъемного крана [10, 11]. Данное условие позволяет вывести **первую зону I (ядро)** (см. рис. 5) из КТДБ в целик – недеформированный горный массив самой КТДБ и из-под влияния КТДБ, где находятся непосредственно сам забой и призабойное пространство.

Забойные консоли оснований с линейными секциями (рештаками) лавного конвейера и балкой передвижки и поддерживающие элементы СМК до шарниров с гидростойками выполняют функцию подвижного гидравлического клапана в боковых породах пласта твердого полезного ископаемого (кровле и почве), и позволяют оставить в наличии в исходящей воздушной смеси лавы только первый объем метана (это метан от отрезанного комбайном угля) и незначительное суфлярное выделение от обновленного забоя. А завальные консоли оснований и поддерживающих элементов СМК до шарниров с гидростойками и ограждающие элементы с четырехзвенником выполняют функцию подвижного гидравлического замка в самой КТДБ (кольцо 100-150 мм ширины) в боковых породах пласта твердого полезного ископаемого, в кровле и почве.

Таким образом, СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ позволяет вывести **первую зону (ядро)** в целик горного массива из-под влияния **второй и третьей зон** КТДБ, а силы, заключенные в самой КТДБ, использовать, применяя физический закон «Второе условие равновесия твердого тела» функционально. Этот тип СМК позволит перераспределить эпюру горного давления, привести ее в равновесие с КТДБ, где будет происходить нулевая работа после каждой разгрузки, передвижки и распора секций механизированной крепи.

Обязательным условием является рассмотрение СМК с секцией лавного конвейера и балкой передвижки в комплексе как единое целое. Все шарниры СМК должны периодически обрабатываться смазывающим веществом для лучшего скольжения, а шарниры на основании с гидростойками не только смазываются, но и расштыбовываются периодически. Домкрат, который предназначен для прижатия балки передвижки и лавного конвейера к почве лавы и качественной зачистки дорожки, должен оставаться подключенным к передвижке лавного конвейера, а не к передвижке СМК и поднятию основания СМК и самой СМК.

После того как многозвенный шарнирный механизм СМК, секция лавного конвейера с балкой передвижки и основание пришли в равновесие, происходит нулевая работа. Этот **закон** позволяет сделать вывод о том, что **нет необходимости на каждый элемент СМК размещать позиционные датчики в пространстве с увязкой в гидросистему СМК, усиливать гидросистему, увеличивать металлоемкость СМК, так как это ведет к увеличению стоимости СМК.**

Предлагаемая новая технология монтажа и эксплуатации СМК и нового типа СМК неопровержимо доказывается научными фактами, законами, гипотезами, концепциями [5, 6, 9, 11, 12, 13].

По нашему мнению, следует провести модернизацию всех механизированных комплексов и привести их к новому типу механизированной крепи: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в капсуле термодинамического баланса (патент на изобретение Российской Федерации № 2546689 [10]), не дожидаясь новых техногенных катастроф в шахтах Кузбасса.

Есть готовность помочь в реализации Программы по модернизации экономики и инновационному развитию России (Протокол заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 17.04.2015 № 2), так как предлагаемая технология отвечает всем представленным требованиям, поставленным задачам Правительства Российской Федерации.

В условиях жесткой конкуренции на мировом рынке необходимо наладить модернизацию имеющегося горношахтного оборудования и увеличить производительность, эффективность производства в целом, снизить аварийность и травматизм, повысить безопасность производственных работ. Продукция должна быть рентабельна, а этого можно достичь, только внедряя современные технологии, создавая и запуская в эксплуатацию новые, инновационные, импортозамещающие технологии.

Требуется безотлагательное внедрение технологии, которая обоснована и опирается на законы физики, теоретической механики, геомеханики, которая раскрыта и описана в российских научно-производственных журналах, в научных статьях и патентах на изобретение РФ. Предлагаем совместную с машиностроительными предприятиями по горношахтному оборудованию коммерциализацию представленной импортозамещающей технологии на взаимовыгодных условиях всех заинтересованных сторон в рамках части 4 главы 72 «Патентное право» Гражданского кодекса Российской Федерации.

Список литературы

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. Макеевка, Донбасс: МакНИИ, 1989. 258 с.
2. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 17.03.2017).
3. Забурдяев В.С., Новикова И.А., Семькин Ю.А. Эффективность дегазации сближенных угольных пластов вертикальными скважинами при высоких скоростях подвигания лав // Безопасность труда в промышленности. 2011. № 12. С.52-53.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. 17-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 2008. 366 с.
5. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Взаимодействие секции механизированной крепи с боковыми породами как давление сползающих призм по гипотезе П.М. Цимбаревича. Развитие гипотезы до концепции // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2014. № 2. С. 114-120.

6. Патент РФ № 2387841, МПК E 21 D 23/00 (2006.01). Способ монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи (варианты) / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 200812934/03; Заявл. 18.07.2008; Оpubл. 27.04.2010, Бюл. № 12. 18 с.

7. Патент РФ № 2432464, МПК E 21 D 23/06 (2006.01). Секция механизированной крепи / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В., Тарасова Н.И.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 2010136796/03; Заявл. 02.09.2010; Оpubл. 27.10.2011, Бюл. № 30. 8 с.

8. Клишин В.И. Аварий можно избежать [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://ria-sibir.ru/viewnews/20687.html> (дата обращения 17.03.2017).

9. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.1. С.115-126.

10. Кабардин О.Ф. Физика: справочные материалы: учеб. пособие для учащихся. 3-е изд. М.: Просвещение, 1991. 367 с.

11. Патент РФ № 2546689, МПК E 21 D 23/04 (2006.01). Секция механизированной крепи нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в капсуле термодинамического баланса / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В., Тарасов А.В.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 2013141858/03; Заявл. 12.09.2013; Оpubл. 10.04.2015, Бюл. № 10. 19 с.

12. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Повышение безопасности работ при взаимодействии секций механизированных крепей с кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С.130-135.

13. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Влияние компоновки механизированной крепи на ее взаимодействие с трудноуправляемой кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С.136-140.

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ **ЖУРНАЛ**

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

4-2017

МЫ РАБОТАЕМ,
ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ

25 лет успешной деятельности в РФ и СНГ,
более 500 реализованных проектов



IMC Montan

QA\QC, CPR, SS, Pre-FS, BFS,
стратегии развития и оптимизация, OER, ESIA

Адрес: 125047, г.Москва,
ул. Чайнова 22 стр. 4

Тел.: +7 (495) 250 67 17;
Факс: +7 (499) 251 59 62

www.imcmontan.ru
consulting@imcgroup.ru

ДОВЕРЯЙ НАШЕМУ ВЫСОЧАЙШЕМУ КАЧЕСТВУ

ОГНЕСТОЙКИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ
ЖИДКОСТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

MADE IN
GERMANY



ЛИДЕР ПРОДАЖ В
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ТУРЦИИ

ULTRA-SAFE 10 E
ULTRA-SAFE 15 SI

- ✓ СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
- ✓ МИКРОЭМУЛЬСИЯ НЕ СОДЕРЖАЩАЯ МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА
- ✓ ОТЛИЧНАЯ ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ
- ✓ ПРЕВОСХОДНАЯ БИОРАЗЛАГАЕМОСТЬ
- ✓ ВЫСОКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К МИКРООРГАНИЗМАМ

ДОПУСКИ

· 7-Й ЛЮКСЕМБУРГСКИЙ ОТЧЁТ · CATERPILLAR · JOY MINING
· TIEFENBACH · HYGIENE-INSTITUT GELSENKIRCHEN · MARCO

PETROFER Chemie
H.R. Fischer GmbH + Co. KG
Postfach 10 06 45
31106 Hildesheim | Germany

ООО «СКС»
650036, г. Кемерово
ул. Терешковой 39, корп. 3

Wadim Trupp
Tel.: +49 5121 76 27 2951
Mail: info@petrofer.com
Web: www.petrofer.com

Тел./факс: (3842) 45 21 23, 45 21 22
Моб.: +7 913 432 79 09
e-mail: kservis1@yandex.ru



PETROFER
industrial oils and chemicals

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

Генеральный директор
ООО «Редакция журнала «Уголь»,
горный инженер, чл.-корр. РАЭ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

ГАЛКИН В.А., доктор техн. наук, профессор

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ В.А.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

ПЕТРОВ И.В., доктор экон. наук, профессор

ПОПОВ В.Н., доктор экон. наук, профессор

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

РОЖКОВ А.А., доктор экон. наук, профессор

РЫБАК Л.В., доктор экон. наук, профессор

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

СУСЛОВ В.И., чл.-корр. РАН, доктор экон.

наук, профессор

ЩАДОВ В.М., доктор техн. наук, профессор

ЩУКИН В.К., доктор экон. наук

ЯКОВЛЕВ Д.В., доктор техн. наук, профессор

Иностранные члены редколлегии

Проф. Гюнтер АПЕЛЬ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Юзеф ДУБИНСКИ,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. Любен ТОТЕВ,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

АПРЕЛЬ

4-2017 /1093/

УГОЛЬ

ВЫПУСК ПРИУРОЧЕН:

**XXIV Международной
специализированной выставке
«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»**
(06 – 09.06.2017, г. Новокузнецк)

СОДЕРЖАНИЕ

УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ

Все вместе!

Международные специализированные выставки: «Уголь России и Майнинг»,

«Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», «Недра России» _____ 5

АО «СУЭК»

СУЭК стала победителем конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса:

динамика и ответственность» _____ 6

АО «СУЭК»

Хабаровский край приобретет импортозамещающую продукцию

красноярского завода _____ 8

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК

Глинина О.И.

Как вывести ключевой сектор российской экономики

на траекторию устойчивого роста? _____ 10

АО ХК «Якутуголь»

Ремонтно-механическому заводу «Якутугля» – 30 лет _____ 18

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Тарасов В.М., Буялич Г.Д., Тарасов Д.В., Тарасова Н.И.

Геомеханические процессы в горном массиве, боковых породах лавы

и взаимодействие их с секциями механизированной крепи нового типа:

подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок

в капсуле термодинамического баланса _____ 19

НОВОСТИ ТЕХНИКИ

АО «СУЭК»

На Бородинском ремонтно-механическом заводе введена

в эксплуатацию уникальная испытательная станция _____ 28

Прокопенко С.А.

Перспективные конструкции резцов для повышения сортности

добываемого шахтами угля _____ 29

БЕЗОПАСНОСТЬ

АО «СУЭК»

На базе АО «СУЭК-Кузбасс» прошло региональное совещание угольных компаний

по обмену передовым опытом в сфере промышленной безопасности _____ 34

АО «Новосибирский механический завод «Искра» отмечает 75-летний юбилей _____ 35

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

119049, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 2А, офис 819
Тел.: +7 (499) 237-22-23
E-mail: ugol1925@mail.ru
E-mail: ugol@land.ru

Генеральный директор

Игорь ТАРАЗАНОВ
Ведущий редактор

Ольга ГЛИНИНА
Научный редактор

Ирина КОЛОБОВА

Менеджер

Ирина ТАРАЗАНОВА

Ведущий специалист

Валентина ВОЛКОВА

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН

Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-34734 от 25.12.2008 г

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобрнауки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru

www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

информационный партнер
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

www.coal.dp.ua

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА

Научный редактор И.М. КОЛОБОВА

Корректор А.М. ЛЕЙБОВИЧ

Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 05.04.2017.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,5 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 33332

Журнал в **App Store** и **Google Play**



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2017

ЭКОНОМИКА

Грибин Ю.Г., Попов В.Н., Рожков А.А.

Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием _____ 36

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости _____ 42

АО «СУЭК»

Компания «СУЭК-Кузбасс» первой в Кемеровской области провела массовое обучение ВГК по международной стандартизированной программе _____ 43

ООО «Скания-Русь»

Scania четвертый год подряд продолжает удерживать лидирующую позицию среди европейских производителей грузовой техники полной массой свыше 16 тонн _____ 44

АО «СУЭК»

Информационные сообщения _____ 46

РЕСУРСЫ

Исламов С.Р.

Уголь как низкоуглеродное топливо _____ 50

Мурко В.И., Карпенко В.И., Белогурова Т.П., Миханюшина И.А.

Разработка технологии комплексного использования побочных продуктов обогащения угля _____ 54

Закиров Д.Г., Слаутин Ю.А.

Актуальность возобновляемых и вторичных источников энергии в малой энергетике Пермского края _____ 60

Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Абдрахимова И.Д.

Получение теплоизоляционного материала на основе жидкого стекла и отходов углепереработки, образующихся при обогащении коксующих углей _____ 64

ЭКОЛОГИЯ

Колесникова Л.А.

Анализ состояния окружающей среды в регионах с горнодобывающими предприятиями _____ 68

ЗА РУБЕЖОМ

Зеньков И.В.

Организация и экономика горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы _____ 70

Зарубежная панорама _____ 72

НЕКРОЛОГ

Свирский Юлий Ильич (15.09.1934 – 23.01.2017 гг.) _____ 76

Список реклам:

IMC Montan	1-я обл.	МУФТА ПРО	9
PETROFER GmbH	2-я обл.	МХК ЕвроХим	27
НПФ Гранч	3-я обл.	Выставка IMRB	32
SGP	4-я обл.	НПП Завод МДУ	33
Выставка Уголь России и Майнинг	4	WEIR Minerals	53
ANDRITZ Separation	7	www.ugolinfo.ru	75

Подписные индексы:

– Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати
71000, 71736, 73422

– Объединенный каталог «Пресса России»
87717, 87776, Э87717
– Каталог «Почта России» – **11538**

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL**UGOL' JOURNAL EDITORIAL BOARD****Chief Editor**

YANOVSKY A.B., Dr. (Economic), Ph.D. (Engineering), Deputy Minister of Energy of the Russian Federation, Moscow, 107996, Russian Federation

Deputy Chief Editor

TARAZANOV I.G., Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

Members of the editorial council:

ARTEMIEV V.B., Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation

VERZHANSKY A.P., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation

GALKIN V.A., Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

ZAYDENVARG V.E., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

ZAKHAROV V.N., Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS,

Moscow, 111020, Russian Federation

KOVALEV V.A., Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650000, Russian Federation

KOVALCHUK A.B., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

LITVINENKO V.S., Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

MALYSHEV Yu.N., Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation

MOKHNACHUK I.I., Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation

MOCHALNIKOV S.V., Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation

PETROV I.V., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

POPOV V.N., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

POTAPOV V.P., Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation

PUCHKOV L.A., Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation

ROZHKOV A.A., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

RYBAK L.V., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

SKRYL A.I., Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

SUSLOV V.I., Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

SHCHADOV V.M., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

SHCHUKIN V.K., Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan

YAKOVLEV D.V., Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

Foreign members of the editorial council:

Prof. **Guenther APEL**, Dr.-Ing., Essen, 45307, Germany

Prof. **Carsten DREBENSTEDT**, Dr. (Engineering), Freiberg, 09596, Germany

Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering), Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland

Sergey NIKISHICHEV, FIMMM, Ph.D. (Economic), Moscow, 125047, Russian Federation

Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

Ugol' Journal Edition LLC

Leninsky Prospekt, 2A, office 819
Moscow, 119049, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 237-2223

E-mail: ugol1925@mail.ru

www.ugolinfo.ru

MONTHLY JOURNAL, THAT DEALS WITH SCIENTIFIC, TECHNICAL, INDUSTRIAL AND ECONOMIC TOPICS

Established in October 1925

FOUNDERS

MINISTRY OF ENERGY
THE RUSSIAN FEDERATION,
UGOL' JOURNAL EDITION LLC

APRIL**4' 2017****UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****UGOL ROSSII & MINING**

All together! International specialized exhibitions: "Ugol Rossii & Mining", "Health and Labor Safety", "Mineral Resources Russia" _____ 5

"SUEK", JSC

SUEK won in the national RSPD competition "Russian Business Leaders: Dynamics and Responsibility" _____ 6

"SUEK", JSC

Khabarovsk territory will purchase import substitution products of Krasnoyarsk plant _____ 8

OUTLOOKS FOR FUEL AND ENERGY COMPLEX

Glinina O.I.

How can we bring the key segment of the Russian economy to the sustainable growth path? _____ 10

UNDERGROUND MINING

Tarasov V.M., Buyalich G.D., Tarasov D.V., Tarasova N.I.

Geomechanical processes in the rock mass, longwall lateral rocks and their interaction with powered support sections of the new type: mobile hydraulic valve in lateral rock and the lock in thermodynamic balance capsule _____ 19

TECHNICAL NEWS

"SUEK", JSC

The unique test station is put in service in Borodino Repair and mechanical Plant _____ 28

Prokopenko S.A.

Prospective design of cutters for increasing the grade of coal produced by the mines _____ 29

SAFETY

"Novosibirsk Mechanical Plant "Iskra", JSC celebrates its 75-th anniversary _____ 35

ECONOMIC OF MINING

Gribin Yu.G., Popov V.N., Rozhkov A.A.

Integrated approach to identification of in-process reserves for mining enterprise social and economic management efficiency improvement _____ 36

CHRONICLE

The chronicle. Events. Facts. News _____ 42

SUEK-Kuzbass was the first company in Kemerovo region to conduct large-scale international standardized program-based training of assistant rescue crews _____ 43

The fourth year in row Scania holds the leading position among the European manufacturers of cargo vehicles over 16 tones gross weight _____ 44

"SUEK", JSC

Information messages _____ 46

RESOURCES

Islamov S.R.

Coal as a low carbon fuel50

Murko V.I., Karpenok V.I., Belogurova T.P., Mikhanoshina I.A.

Development of technology for integrated utilization of by-products of coal beneficiation _____ 54

Zakirov D.G., Slautin Yu.A.

Renewable and secondary power sources relevance for small-scale power generation in the Perm Territory _____ 60

Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S., Abdrakhimova I.D.

Getting insulating material based on liquid glass and coal conversion wastes generated during coking coals preparation _____ 64

ECOLOGY

Kolesnikova L.A.

Environmental condition analysis in the mining regions _____ 68

ABROAD

Zenkov I.V.

Mining organization and economics in the open-pit coal mines of the Eastern Europe countries _____ 70

World mining panorama _____ 72

NECROLOGUE

Svirsky Yuli Ilyich (15.09.1934 – 23.01.2017) _____ 76