

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
Институт горного дела и геологии  
Академия строительства Украины



*СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ*

**ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**ШАХТ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Материалы **МЕЖДУНАРОДНОЙ** научно-технической  
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,  
организованной кафедрой «Строительство шахт  
и подземных сооружений» ДонНТУ

Посвящается 90-летию  
горного факультета ДонНТУ

Выпуск №19

Донецк - 2013

УДК 622.235.012

Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений. Сб. научн. трудов. Вып 19, – Донецк: «Норд – Пресс», 2013. – 356 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок молодых ученых, аспирантов и студентов, которые представлены на международную конференцию 3 - 5 апреля 2013г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Утверждено на заседании ученого совета горного факультета ИГТ

### ***Редакционная коллегия***

докт. техн. наук, профессор ДонНТУ действительный член Академии строительства Украины, проф. ДонНТУ, зам.зав.каф. СШиПС	Борщевский С.В.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.СШиПС, ДонНТУ	Шевцов Н.Р.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член АГН Украины, Ген. дир. ШСК «Донецкшахтопроходка»	Левит В.В.
докт. техн. наук, профессор НГУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.ГС, НГУ	Шашенко А.Н.
канд. техн. наук, доцент зам.зав.каф. геостроительства ИЭЭ НТУУ (КПИ)	Вапничная В.В.
докт. техн. наук, профессор, проф. ТулГУ	Копылов А.Б.
докт. техн. наук, профессор, ШИ ЮРГТУ, иностранный член Академии строительства Украины	Прокопов А.Ю.

### ***Компьютерная верстка***

Д.т.н., проф,

Борщевский С.В.

За справками обращаться по адресу:  
83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, Донецкий национальный техни-  
ческий университет, кафедра «Строительство шахт и подземных  
сооружений», тел. 301-09-23, 301-09-83, 301-03-23

E-mail: [borshevskiy@gmail.com](mailto:borshevskiy@gmail.com),  
[const@mine.dgtu.donetsk.ua](mailto:const@mine.dgtu.donetsk.ua)

Использование эффекта самозаклинивания жесткой конусообразной армобутобетонной «пробки», опирающейся на наносы и коренные породы, позволит повысить надежность изоляции вертикальной выработки от земной поверхности, а также полностью устранить статью затрат на ее засыпку закладочным материалом. Предложенный способ и технологию сооружения, следует рассматривать, как основу для разработки и дальнейшего перспективного совершенствования способов и средств изоляции вертикальных выработок, имеющих выход на земную поверхность, без их засыпки.

#### Библиографический список

1. Правила ликвидации стволов угольных шахт: КД 12.12.005-2001. – Донецк: Минтопэнерго-тики Украины, 2001. – 122 с.
2. Фомин В.О. Потенциально опасные зоны провалов на поверхности вокруг ликвидированных стволов // Уголь Украины. – 2011. – №8. – С. 17-21.
3. Борзых А.Ф. Устойчивость упорных перемычек в выработках, сопряженных с ликвидируемым вертикальным стволом / А.Ф. Борзых, В.О. Фомин // Уголь Украины. – 2011. – №12. – С. 11-14.
4. Звягельский Е.Л. Обоснование критерия устойчивости погашенного вертикального ствола // Уголь Украины. – 1999. – №5. – С. 9-10.
5. Фомин В.О. Способ ликвидации вертикальных стволов // Уголь Украины. – 2010. – №10. – С. 22-24.

УДК 622.831.31

### ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА РАБОТЫ ЗАМКОВ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ ПРИ ЕЕ ПРОДОЛЬНО-БАЛОЧНОЙ СВЯЗИ ПО ДЛИНЕ ВЫРАБОТКИ

*К.т.н., доц. Соловьев Г.И., студ. Шелена А.С., ДонНТУ, г. Донецк, Украина, [GISoloviev@gmail.com](mailto:GISoloviev@gmail.com)*

Используемые в подготовительных выработках глубоких шахт Донбасса стальные арочные крепи в большинстве случаев не соответствуют особенностям механизма проявлений горного давления в зоне влияния очистных работ.

О негативном влиянии исходной и технологической асимметрии расположения и работы замков арочной крепи на эффективность ее эксплуатации говорили многие исследователи (Заславский Ю.З. [1, 2], Комиссаров М.А. [3], Каретников В.Н. [4], Литвинский Г.Г. [5], и др.).

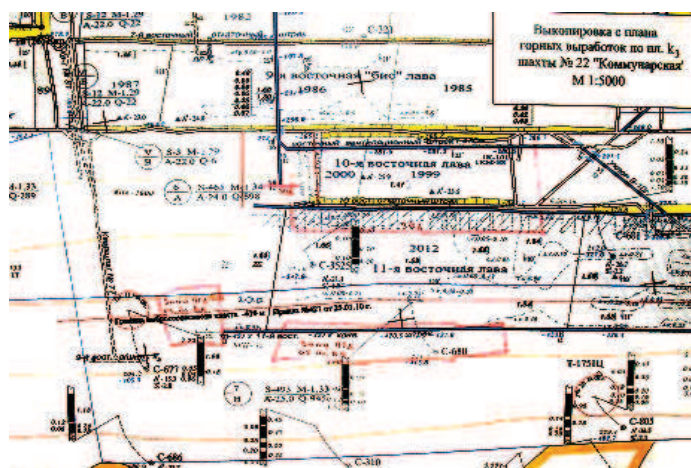
Был предложен целый ряд способов для обеспечения симметричности работы замков арочной крепи, что позволило в ряде случаев создать благоприятные условия их эксплуатации за счет равномерности и синхронности реализации податливости элементов крепи. К этим способам относятся: рациональное расположение подготовительной выработки с учетом прочностных свойств и литологии боковых пород, региональная или локальная разгрузка боковых пород, обеспечение плотного контакта между крепью и породным контуром, инъекционное упрочнение породного контура или отдельных характерных зон в окрестности выработки, предварительный или последующий распор элементов арочной крепи, проведение выработок в два этапа или завышенным сечением, применение различных анкерных систем [1-5].

Исследования сотрудников кафедры РПМ ДонНТУ в условиях ряда глубоких шахт ГП «ДУЭК» («Южнодонбасская №3», им. М.И.Калинина, им. Е.Т.Абакумова, им. А.А.Скочинского, а в настоящее время на шахтах «Коммунарская» и «Щегловская-Глубокая» ПАО «Шахтоуправление «Донбасс») позволили установить, что продольно-жесткая консолидация комплектов арочной крепи при соединении их одинарными или двойными балками из двутавра или спец профиля СВП №27 обеспечивает благоприятные условия эксплуатации крепи и снижение вертикальных и горизонтальных смещений породного контура в различных зонах поддержания выемочных выработок [6-14]. При этом также установлено, что применение одинарных и, особенно, двойных продольных балок позволяет синхронизировать работу замков арочной крепи за счет снижения рассогласования податли-

ности элементов крепи, исключения боковых и продольных наклонов как стоек арочной крепи, так и рам крепи в целом.

Для проведения наблюдений за смещениями боковых пород на контуре выработки в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  шахты «Коммунарская №22» на контрольном и экспериментальном участках длиной по 30 м, были сооружены контурные наблюдательные станции из 4-х попарно соосных реперов – в кровле-почве и в боках выработки (рис. 1).

Замеры смещений контура боковых пород подготовительной выработки осуществлялись на контурных замерных станциях, на каждой из которых устанавливались по 4 контурных репера: в кровле - почве 1, 2 и в боках выработки над угольным пластом 3, 4 (рис. 2). Контурный репер в кровле и боках выработки представлял собой отрезок деревянного стержня с поперечными размерами 0,04x0,04 м и длиной: в кровле - 0,6 м; боках выработки по - 0,4 м; - по 1,0 м, в почве пласта в качестве репера использовался металлический стержень диаметром 0,024 м и длиной 0,4 м. На выступающем в выработку конце каждого репера сверлилось отверстие диаметром 6 мм, в которое вставлялся отрезок металлической проволоки в виде кольца, за которое цеплялся крючок измерительной рулетки. Все шпурсы бурились диаметром 42 мм на глубину: в кровле - 1,4 м; в почве - 0,7 м; в боках выработки - по 0,9 м. Фиксация деревянных реперов в шпурах производилась с помощью деревянных клиньев.



**Рис. 2.** - Схема расположения 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  на плане горных выработок

Для определения относительных смещений кровли-почвы и боков выработки, для замеров использовалась резинка, соединявшая противоположные реперы в боках выработки и отвес, подвешиваемый к верхнему реперу. Один раз в месяц производилась нивелировка замерных станций от нулевой точки, расположенной на сопряжении конвейерного штрека с заездом на вентиляционный ходок пласта  $k_3$ .

Общее состояние конвейерного штрека представлено на рис. 3.

Всего на контрольном и экспериментальном участках было оборудовано по 5 замерных контурных станций. Замеры начались 28.10.2011 г. и продолжались до 30.11.2012 г. За время выполнения замеров 11-я западная лава продвинулась на 620 м.

На экспериментальном участке конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  одинарная продольно-балочная крепь усиления устанавливалась в проходческом забое с отставанием от него до 4 м. Схема крепления продольной балки к верхнякам крепи представлена на рис. 2. Усиливающая крепь в виде одной продольной балки из спецпрофиля СВП-27 подвешивается к каждому верхняку основной крепи по центру выработки на двух металлических крючьях диаметром 0,024 м с помощью планки и двух гаек. Отставание крепи усиления от проходческого забоя не превышает 4,0 м (рис. 2).



Рис. 3. - Состояние конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  при использовании продольно-балочной крепи усиления

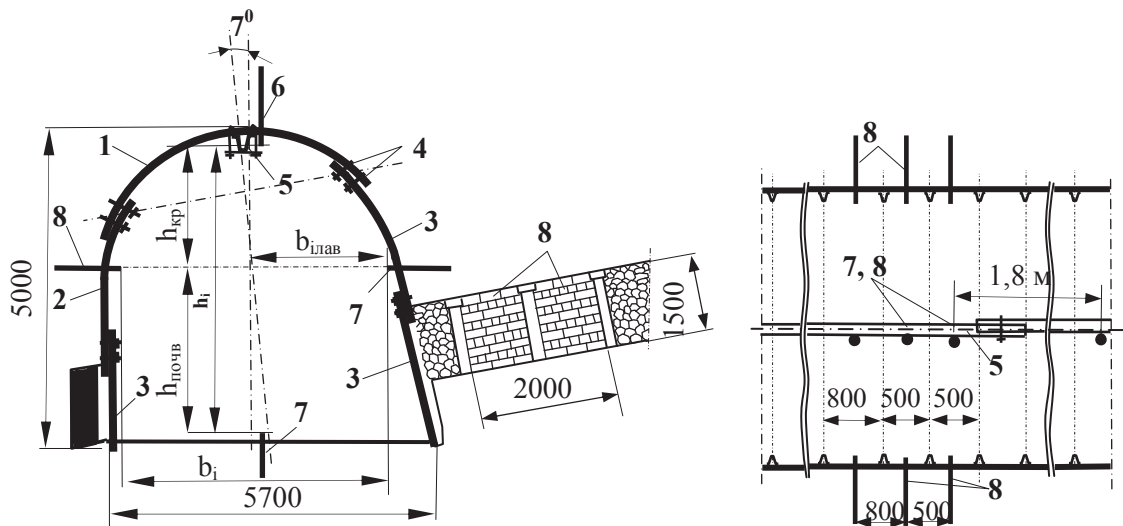


Рис. 3. - Схема расположения контурной замерной станции в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта  $k_3$ : 1 – верхняя крепи; 2, 3 – соответственно вертикальная и наклонная стойки овоидной крепи; 4 – замки крепи; 5 – продольная балка крепи усиления; 6, 7 – соответственно верхний и нижний контурные реперы; 8 – боковые реперы; 9 – жесткая опорная

Для определения симметричности расположения замков арочной крепи предлагается коэффициент нахлеста замковых соединений правой и левой стоек крепи определять из выражения:

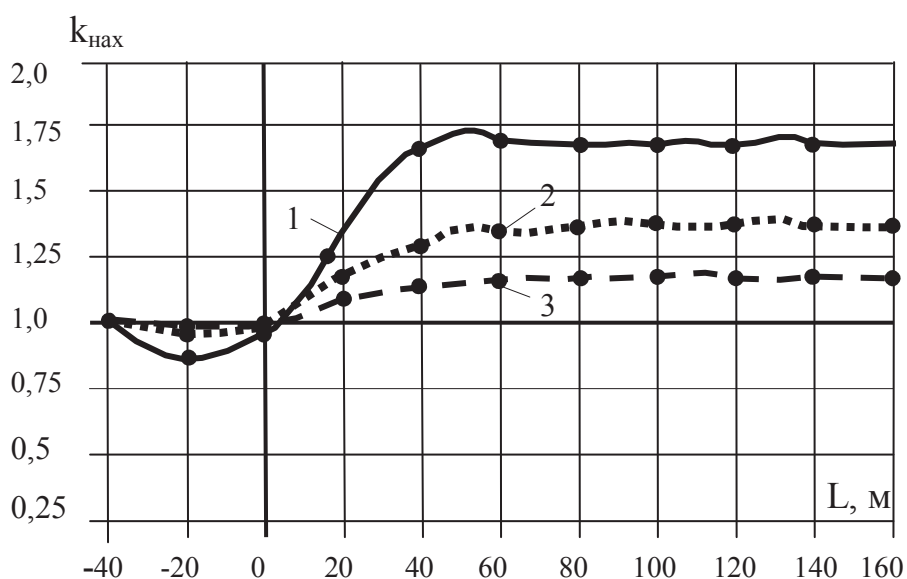
$$k_{онт} = \frac{k_{НАХ}^{лав}}{k_{НАХ}^{мас}} = \frac{l_{нах}^{лав} / \Delta_0}{l_{нах}^{мас} / \Delta_0} = \frac{l_{нах}^{лав}}{l_{нах}^{мас}} \quad (2.1)$$

где  $l_{нах}^{лав}$  – длина нахлеста элементов крепи (верхняка и ножки) в замке со стороны лавы, м;

$l_{нах}^{мас}$  – длина нахлеста элементов крепи в замке со стороны угольного массива для конвейерных выработок или со стороны выработанного пространства для вентиляционных выработок.

Для условий конвейерных штреков 11-х восточных лав пластов  $k_3$  и  $k_2$  были выполнены замеры смещений замков крепи и построен график зависимости изменения коэффициента нахлеста замков крепи от расстояния до лавы (рис. 3).

Из графиков рис. 3 видно, что при традиционной технологии поддержания выемочных выработок на концевых участках лав в зоне повышенного горного давления в зоне максимума опорного давления перед лавой наблюдается повышенный рост нахлеста в замках со стороны массива, а затем, вслед за лавой, после выемки угля нахлест замков существенно возрастает со стороны лавы и достигает величины  $k_{\text{нах}} = 1,65-1,68$ , что сопровождается интенсивными смещениями пород кровли выемочной выработки. При использовании одинарной продольно балочной крепи усиления и асимметричном раположении замков арочной крепи происходит снижение величины нахлеста до величины  $k_{\text{нах}} = 1,3-1,35$ , что объясняется перераспределением нагрузки между перегруженными и недогруженными комплектами крепи по длине выработки. Но при этом не происходит существенное выравнивание условий работы замков арочной крепи и их асимметрия предопределяет повышенные смещения пород кровли и боков выработки в зоне влияния очистных работ.



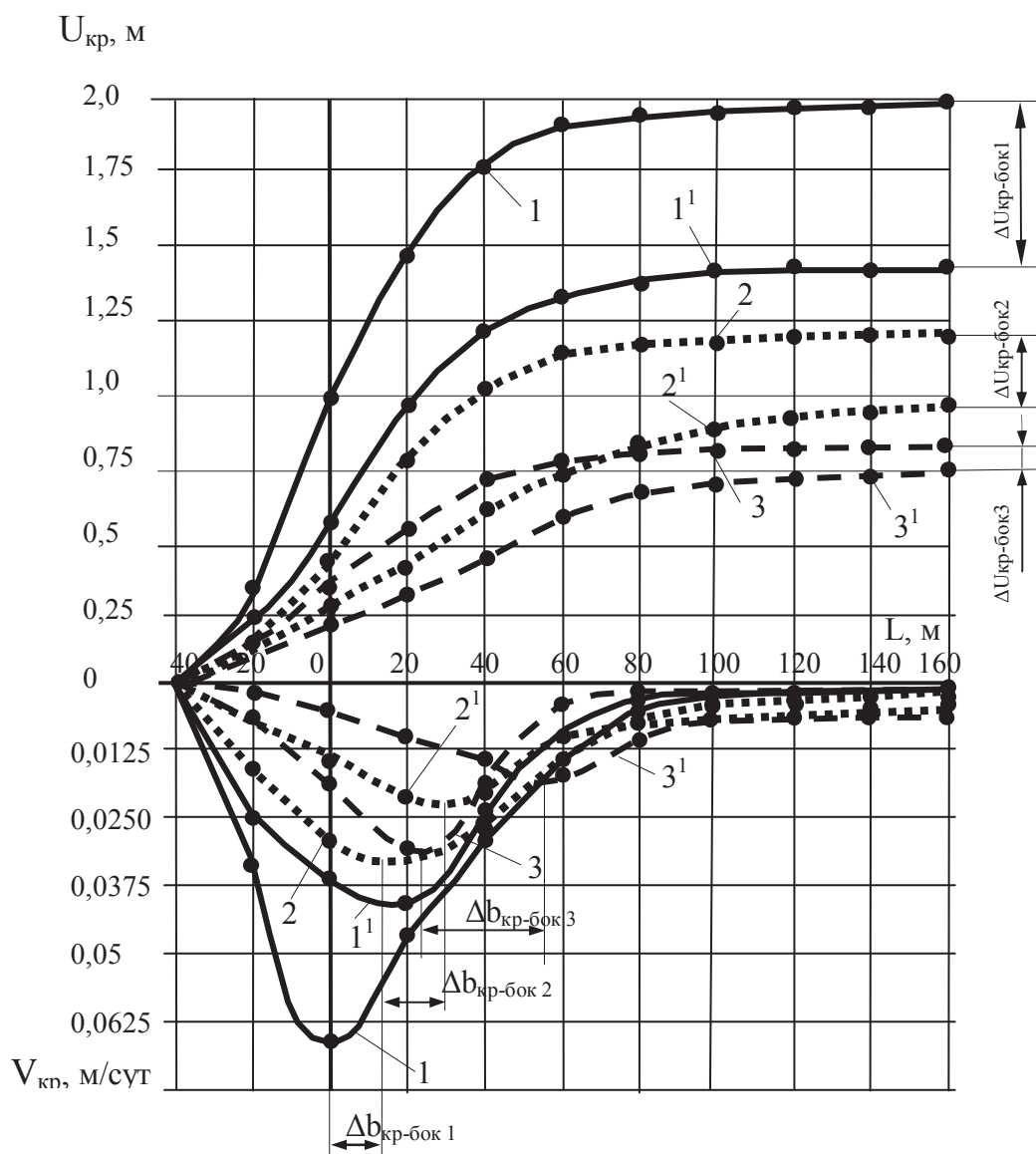
**Рис. 3** - График зависимости коэффициента нахлеста от расстояния до лавы: 1 – традиционная технология (без применения продольно-балочной крепи усиления и асимметричном раположении замков арочной крепи); 2 – при использовании продольно-балочной крепи усиления и асимметричном раположении замков арочной крепи (пласт  $k_2$ ); 3- при использовании продольно-балочной крепи усиления и симметричном раположении замков арочной крепи (пласт  $k_3$ )

При использовании одинарной продольно балочной крепи усиления и симметричном раположении замков арочной крепи величина нахлеста минимальна и составляет в среднем  $k_{\text{нах}} = 1,13-1,15$ . Это приводит к существенному снижению вертикальных смещений пород кровли конвейерного штрека в условиях 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  (в 2,2-2,5) за счет равномерной работы симметрично расположенных замков арочной крепи и продольно-поперечной консолидации комплектов основной крепи с перераспределением между ними повышенной нагрузки.

На рис. 4 представлены графики смещений боковых пород на контуре конвейерных штреков при разных способах их поддержания. Из представленных на рис. 4 графиков видно, что применение продольно-балочной крепи усиления с асимметричным и симметричным расположением замков основной крепи позволяет снизить величину вертикальных смещений соответственно в 1,6 и 2,4 раза по сравнению с шахтным вариантом без применения продольно-балочной крепи усиления.

Кроме того, весьма любопытным фактом является то, что представленные графики смещений и скоростей смещений пород кровли и боков конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта  $k_3$ , позволяют однозначно установить влияние продольно-балочной связи ком-

плектов основной крепи, при которой наблюдается снижение вертикальных смещений пород кровли при одновременном повышении горизонтальных смещений боков выработки. Так, согласно рис. 4 на расстоянии 160 за очистным забоем разность между вертикальными и горизонтальными смещениями для первого – контрольного участка штока без применения продольно-балочной крепи составляет 0,59 м, для второго – экспериментального участка, на котором была установлена одинарная продольно-балочная крепь с обыкновенной арочной податливой крепью КМП-А5 – аналогичная разность составляет 0,25 м или снижается в 2,36 раза. При использовании продольно-балочной крепи с применением овоидной металлической податливой крепи с наклонно рам в сторону падения пласта на  $7^{\circ}$ , что обеспечивает расположение вертикальной оси рамы по нормали к напластованию пород и симметричное расположению замков крепи относительно напластования и направления вектора наибольшей нагрузки на раму крепи, разность между вертикальными и горизонтальными смещениями составляет 0,12 м, или снижается в 4,92 раза.



**Рис. 4** - Графики вертикальных и горизонтальных (со штрихом) смещений и скоростей смещений пород кровли в конвейерных штоках при традиционной технологии поддержания (1) и при использовании продольно-балочной крепи с асимметричными (2) и симметричными (3) замками

Еще одной важной особенностью механизма проявления горного давления является изменение разности расстояний между точками месторасположения максимальных значений скоростей смещений вертикальных и горизонтальных скоростей смещений соответственно пород кровли и боков выработки при использовании вышерассмотренных крепей усиления. Как видно из рис. 2.55 при обычной технологии крепления выработки расстояние между точками максимальных значений вертикальных и горизонтальных скоростей смещений кровли и боков выработки составляет  $\Delta b_{кр-бок1} = 13,0$  м; при использовании одинарной жесткой продольной балки и асимметричного расположения замков крепи оно равно  $\Delta b_{кр-бок1} = 18,0$  м; а при использовании одинарной продольной балки и симметричного расположения замков  $\Delta b_{кр-бок1} = 25,0$  м.

Данные факты позволяют сделать предположение о том, что в кровле выработки над продольно-балочной крепью из дискретизированных породных отдельностей зоны неупругих деформаций создается распорная или грузонесущая зона с преобладающими повышенными горизонтальными напряжениями. Наличие данной зоны в кровле пласта позволяет перенаправить потоки энергии давления нависающих породных масс в бока выработки по принципу двустороннего обтекания узкого препятствия волной воды. В дальнейшем происходит реализация энергии давления в виде повышенных смещений в боках и отчасти в почве выработки.

Представленные положительные результаты экспериментальной проверки способа продольно-балочного усиления комплектов основной крепи по длине подготовительных выработок, поддерживаемых в зоне влияния очистных работ, позволяют сделать вывод о целесообразности применения данного способа для обеспечения устойчивости выемочных выработок глубоких шахт.

Особый интерес представляет объяснение физического механизма этого впервые выявленного положительного эффекта перераспределения повышенной нагрузки между комплектами основной крепи, достигаемого без увеличения несущей способности крепи и без применения дополнительных распорных элементов, а только за счет соединения верхняков крепи жесткими в вертикальной плоскости металлическими балками. Физическая модель этого взаимодействия заключается в перераспределении поддерживающего ресурса недогруженных комплектов крепи за счет съема жесткой балкой повышенных нагрузок с перегруженных комплектов и равномерной передачи их на недогруженные комплекты крепи при одновременной жесткой фиксации элементов крепи в продольно-поперечном направлении в выработке.

Уплотнение породных отдельностей в грузонесущем своде замедляет процесс расслоения кровли и снижает величину смещений и скорости смещений пород на контуре выработки. При этом не реализованная потенциальная энергия несостоявшихся или компенсированных жесткой балкой смещений перегруженных комплектов крепи расходуется на горизонтальные смещения в кровле выработки, уплотнение породных отдельностей и образование из них над выработкой грузонесущего свода.

В отличие от обычных крепей усиления продольно-жесткая усиливающая крепь не допускает значительных смещений отдельных элементов крепи, поддерживая просевшие арки за счет жесткого продольного стержня - балки. Поэтому при достижении критических нагрузок в элементах крепи происходят лишь минимальные смещения, равные изгибным деформациям продольного стержня.

Анализ результатов апробации продольно-балочной крепи усиления в различных горно-геологических условиях показал, что при увеличении жесткости продольной балки или балок и их рационального расположения по контуру выработки величина смещений и скорости смещений кровли уменьшаются, причем снижение значения скорости смещений обеспечиваются на самом технологически важном участке – сопряжении с лавой, (т.е. там, где обычно скорость смещений максимальна).

Таким образом, проведенная экспериментальная проверка показывает, что продольно-балочная крепь усиления обладает достаточными жесткостно-силовыми характеристиками



для перераспределения нагрузок между соседними комплектами крепи и влияния на деформационные процессы, происходящие вокруг выемочной выработки. Это позволяет рекомендовать ее для сохранения устойчивости выемочных выработок глубоких шахт в зоне влияния очистных работ, что создает предпосылки для эффективной и безопасной работы современных механизированных комплексов.

#### Библиографический список

1. **Заславский Ю.З.** Исследование проявлений горного давления в капитальных выработках глубоких шахт Донецкого бассейна. М.: Недра, 1966. – 180с.
2. **Заславский, Ю. З.** Расчеты параметров крепи выработок глубоких шахт / Заславский Ю. З., Зорин А. Н., Черняк И. Л. К.: «Техніка», 1972. –156 с.
3. **Комиссаров, М. А.** Некоторые вопросы поддержания подготовительных выработок в условиях пологих пластов Донбасса // Вопросы охраны и крепление горных выработок. ДонУГИ. – Сб. № 41. – М.: «Недра», 1968.– С. 3-25.
4. **Каретников В.Н.** Крепление капитальных горных выработок. Справочник. - М.: «Недра», 1989.– 571с.
5. Литвинский, Г.Г. Стальные рамные крепи / Г.Г.Литвинский, Г.И. Гайко, М.И. Кулдыркаев – К.: Техника, 1999. – 216 с.
6. **Соловьев Г.И.** О новой концепции обеспечения устойчивости выемочных выработок в зоне влияния очистных работ // Гонный информационно-аналитический бюллетень, МГГУ, Москва. №4, 2005 г. С.200-204.
7. **Соловьев Г.И.** Определение параметров силового взаимодействия арочной крепи и жесткой продольной балки // Вісті Донецького гірничого інституту, №2, 2005 р., С.90-100.
8. **Соловьев Г.И.** О результатах опытно-промышленной проверки эффективности способа продольно-жесткого усиления арочной крепи выемочных выработок глубоких шахт // Геотехнічна механіка: Міжвідомчий збірник наукових праць / ІГТМ ім. М.С.Полякова НАН України. - Дніпропетровськ. 2005. – Вип.61. С.274-284.
9. **Соловьев Г.И.** Определение параметров прожольно-жесткой усиливающей крепи выемочных выработок глубоких шахт // Известия Тульского государственного университета, 2005. С.185-195.
10. **Соловьев Г.И.** Особенности физической модели самоорганизации боковых пород на контуре выемочной выработки при продольно-жестком усилении арочной крепи // Науковий вісник НГУ, Дніпропетровськ. 2006, №1. С.11-18.
11. **Соловьев, Г.И.** Обеспечение устойчивости конвейерного штрека комбинированной продольно-балочной и анкерной крепями усиления в условиях шахты им. Е.Т.Абакумова / Соловьев Г.И., Мороз О.К., Шуляк Я.О. // Górnictwo i geologia. Kwartalnik, tom 4, zeszyt 2a. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Polska, Gliwice, 2009. S. 171-179.
12. **Соловьев, Г.И.** О сохранении устойчивости конвейерных штреков глубоких шахт при сплошной системе разработки / Соловьев Г.И., Мороз О.К., Толкачев А.Ф. // Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej. Polska, Gliwice, 2008. Górnictwo, z. 283. S. 229-240.
13. **Solovjov, G.I.** Combined methods of stability providing in preparatory mine-workings of deep mines in Donetsk region / Solovjov G.I., Moroz O.K., Liashok J.A., Griebionkin S.S., Kierkiez S.D., Galchenko A.M. // 21 World Mining Congress. New Challenges and Visions for Mining. Krakow, Poland. 11.09.2008. S. 267-278.
14. **Соловьев, Г.И.** Лабораторные исследования особенностей механизма проявления горного давления на контуре выемочных выработок глубоких шахт / Соловьев Г.И., Борщевский С.В., Дегтярев В.С., Купенко И.В., Формос В.Ф., Касьяненко А.Л., Васенин В.В., Шуляк Я.О. // Наукові праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна. Вип. 161(11). Донецьк: ДонНТУ. - 2010. С.100-107.

97.	<b>КРИТЕРІЙ ВИВАЛОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПОРІД ПОКРІВЛІ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ</b>	252
	<i>Аспірант Білогуб О. Ю., к.т.н. Соловійов Г. І., ДонНТУ, м. Донецьк, Україна</i>	
98.	<b>АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРЕПИ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТКАХ</b>	256
	<i>Магістр Коситский И.Б., магістр Ловков Д.Г., ГВУЗ «ДонНТУ»</i>	
99.	<b>МЕТОД ПРОГНОЗА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОБДЕЛКИ ТРАНСПОРТНОГО ТОННЕЛЯ НЕКРУГОВОГО ОЧЕРТАНИЯ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ</b>	259
	<i>К.т.н. Беляков Н.А., НМСУ «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия</i>	
100.	<b>ОПЫТ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК РАМНЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ КРЕПИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ</b>	261
	<i>Магістр Коситский И.Б., магістр Ловков Д.Г., ДонНТУ, г.Донецк, Украина</i>	
101.	<b>ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОМБИНИРОВАННОГО ФУНДАМЕНТА РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ЗДАНИЯ</b>	266
	<i>К.т.н., доцент Очнев В.Н., НМСУ "Горный", СПб, Россия</i>	
102.	<b>К ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ НАКОПИТЕЛЕЙ ТЕПЛА</b>	268
	<i>К.т.н., доц. Хоменчук О.В., студ. Колесников А.Ю., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
103.	<b>К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИБРОНАБРЫЗГБЕТОННОЙ КРЕПИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК</b>	269
	<i>К.т.н., доц. Хоменчук О.В., студ. Неделько Я.В., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
104.	<b>РАСЧЁТ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЛЕБЁДКИ МОСТОВОГО КРАНА</b>	273
	<i>Студ. Кузнецов П. д.т.н., проф.Борщевский С.В., ст.преп. Масло С.В., ДонНТУ, г.Донецк, Украина</i>	
105.	<b>ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ШТРЕКОВ ПРИ СПЛОШНОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ НА ШАХТЕ №22 «КОММУНАРСКАЯ»</b>	277
	<i>К.т.н., доц. Каменец В.И., к.т.н., проф. Самойлов В.Л., студ. Гурэу В.А., Тепляков О.И., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
106.	<b>НОВЫЙ СПОСОБ ЛИКВИДАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК, ИМЕЮЩИХ ВЫХОД НА ЗЕМНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ</b>	280
	<i>Доц. Пронский Д.В., асп. Фомин В.О., ДонГТУ, г. Алчевск, Украина</i>	
107.	<b>ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА РАБОТЫ ЗАМКОВ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ ПРИ ЕЕ ПРОДОЛЬНО-БАЛОЧНОЙ СВЯЗИ ПО ДЛИНЕ ВЫРАБОТКИ</b>	282
	<i>К.т.н., доц. Соловьев Г.И., студ. Шелепа А.С., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
108.	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КУСТОВОЙ АРМИРОВАННОЙ КРЕПИ</b>	289
	<i>К.т.н., доц. Соловьев Г.И., д.т.н., проф. Борщевский С.В., к.т.н., доц. Формос В.Ф., асп. Белогуб О.Ю., студент Войтович А.Ю., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
109.	<b>ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ВЫДАВЛИВАНИЯ ПРОЧНЫХ ПОРОД ПОЧВЫ КОНВЕЙЕРНОГО ШТРЕКА ПЛАСТА МЗ ШАХТЫ ИМ. Е.Т.АБАКУМОВА</b>	293
	<i>К.т.н., доц. Соловьев Г.И., д.т.н., проф. Борщевский С.В., асс. Касьяненко А.Л., студент Войтович А.Ю., ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
110.	<b>ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ПРИ ДЕТОНАЦИИ ШПУРОВОГО ЗАРЯДА ВВ И ПРОЯВЛЕНИЕ КАНАЛЬНОГО ЭФФЕКТА</b>	301
	<i>К.т.н., доц. Лабинский К.Н., студ. Сытник И.Ю., ДВНЗ ДонНТУ, г.Донецк, Украина</i>	
111.	<b>ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РАЗРУШЕНИЕ ПРИЛЕЖАЩИХ ОБЪЕКТОВ В ПРИСУТСТВИИ СЛАБОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ И ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ</b>	303
	<i>Д.т.н. проф Самедов А.М., асп. Ткач Д.В., Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г.Киев, Украина</i>	
112.	<b>К ВОПРОСУ ОБ УЛУЧШЕНИИ МЕТОДОВ ВЗРЫВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b>	307
	<i>Доц. Рублева О.И., магистрант Стрильчук Р.А. ДонНТУ, г. Донецк, Украина</i>	
113.	<b>ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ГЕКСАМЕТИЛЕНДИАМИНА</b>	308
	<i>Пушкин С.П., канд. техн. наук (НТУУ «КПИ», г.Киев, Украина), Почкай М.В. магістр(НТУУ «КПИ», г.Киев, Украина)</i>	

## Научно–техническое издание

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые представлены на международную конференцию 3-5 апреля 2013 г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Тезисы докладов представлены в редакции авторов.

Подписано в печать 03.04.2013 . Формат 60x84 1/32.  
Усл. печ. л. 16,95 . Печать лазерная. Заказ № . Тираж 200 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Норд Компьютер»  
Адрес: Донецк, ул. Разенкова, 6, nordpress@gmail.com .  
тел.: 386-35-76.