

ливать негативное воздействие горного давления с увеличением длины выработки.

Внедрение новой технологии крепления сводит к минимуму затраты на выполнение концевых операций, что дает возможность практически непрерывно вести выемку угля очистным комбайном и предоставляет нормальные условия для транспортировки материалов и угля. Таким образом, применение усиленных и мощных конструкций анкерной крепи для удержания массива приконтурных горных пород от смещения в пространство выработки позволяет сохранять их состояние на заданном уровне монолитности. Это обеспечивает поддержание подготовительной выработки в эксплуатационном состоянии при проходке и отработке лавы, а также дает возможность сохранить выработку для повторного использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СОУ 10.1.05411357.010:2008. Система забезпечення надійного та безпечного функціонування гірничих виробок із анкерним кріпленням. Загальні технічні вимоги. – К.: Мінвуглепром України, 2008. – 83 с.

УДК 622.273.217.4

асс. М.В.Петлеваний
(Государственный ВУЗ
«Национальный горный университет»)

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЗАКЛАДОЧНОГО МАССИВА ИЗ ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКИ ПРИ ДОБЫЧЕ РУДЫ НА ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТАХ

Наведені результати дослідження впливу дисперсних часток доменого гранульованого шлаку та доломіту на структурні особливості та міцність закладного масиву при розробці залізних руд системами з твердіючим закладанням. Запропановані технологічні рекомендації щодо формування закладного масиву для підвищення його стійкості.

THE INCREASE OF ARTIFICIAL MASSIF STABILITY MADE OF HARDENING BACKFILL AT ARE EXTRACTION ON DEEP HORIZONES

Results of research of disperse particles influence of the domain granulated slag and dolomite on structural features and strength backfill massif while developing iron ores by the systems with a hardening backfill are given. Technological recommendation of backfill massif to increase its stability are given.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. При разработке крутопадающих месторождений камерными системами с твердеющей закладкой актуальным является вопрос устойчивости закладочного массива. Это связано с большими размерами очистных камер и возрастанием интенсивности проявления горного давления. В таких условиях состав закладочной смеси должен формировать прочный и устойчивый закладочный массив.

На ЗАО «ЗЖРК» добычу руды ведут в интервале глубин 640 – 840 м. При прочности закладочного массива 6 – 7 МПа наблюдаются разрушения закладочного массива днищ и боков заложенных камер, при отработке камер второй

очереди, что приводит к разубоживанию руды и снижению устойчивости. Это свидетельствует о недостаточной прочности твердеющей закладки. Основными причинами разрушения закладочного массива являются физические – горное давление и воздействие взрывной отбойки на обнажения закладочного массива, а также химические – формирование слабоустойчивых химических структур в закладочном массиве. Исследованию устойчивости структур и повышению качества закладочного массива посвящена данная статья.

Анализ исследований и публикаций. Повышению эффективности использования твердеющей закладки на ЗЖРК посвящены исследования Волощенко В.П. [1], в которых он заложил основные направления ее совершенствования. Основным направлением является механоактивация или химическая активация компонентов закладки с переходом на двухстадийную схему измельчения вяжущего материала. Однако в настоящее время отсутствуют работы по исследованию изменения структуры и прочности твердеющей закладки с увеличением удельной поверхности частиц вяжущего материала. Структура твердеющей закладки подвергалась исследованию для установления возможного влияния коррозии и полимерных добавок на свойства твердеющего камня [2,3].

Постановка задач. Целью статьи является исследование формы и химического состава кристаллических новообразований в структуре закладки с увеличением удельной поверхности вяжущего материала, а также разработка технологических рекомендаций по формированию прочного и устойчивого закладочного массива.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Приготовление экспериментальных составов твердеющей закладки с разной удельной поверхностью вяжущего материала.
2. Испытание образцов экспериментальных составов твердеющей закладки на одноосное сжатие.
3. Исследование формы и химического состава кристаллических новообразований в структуре твердеющей закладки методом растровой электронной микроскопии.
4. Разработка технологических рекомендаций формирования закладочного массива на основе установленных закономерностей формирования структуры и прочности закладки.

Изложение материала и результаты. Для производства закладочных работ ЗЖРК использует в качестве вяжущего материала доменный гранулированный шлак предприятия «Запорожсталь» в количестве $400 - 500 \text{ кг/м}^3$, отсев флюсового известняка Докучаевского флюсо - доломитного комбината – $850 - 1100 \text{ кг/м}^3$ и дробленную отвальную породу как инертный заполнитель – $400 - 500 \text{ кг/м}^3$.

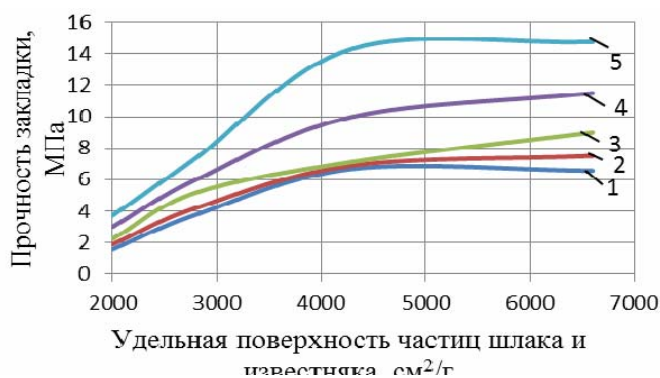
Методика исследования. Для приготовления твердеющей закладки на ЗЖРК шлак измельчается до 50 – 60 % остатка частиц на сите - 0,074 мм, добавляется известняк флюсовый крупностью до 5 мм, дробленные породы крупностью до 20 мм и производится затворение водой. Удельная поверхность частиц измельченного шлака, получаемая при измельчении в шаровых мельницах закладочного комплекса, составляет $2000 \text{ см}^2/\text{г}$ при 57% остатке на сите - 0,074 мм

С целью исследования влияния удельной поверхности на свойства закладочных смесей доменный гранулированный шлак и известняк флюсовый были подвержены механическому измельчению в лабораторной установке струйного измельчения УСИ – 20 до удельной поверхности 2800, 4300 и 6600 см²/г.. Значения удельной поверхности определялись на приборе В.В. Товарова.

В лаборатории закладочного комплекса было приготовлено 12 составов закладочных смесей при расходе измельченного шлака 100, 200, 300 кг/м³ и удельной поверхности 2000, 2800, 4300, 6600 см²/г. Согласно [4] в каждый экспериментальный состав твердеющей закладки добавляли измельченный флюсовый известняк в качестве микронаполнителя с удельной поверхностью, аналогичной шлаку в количестве 50 % от его доли. При расходе воды 400 л на 1 м³ предельное напряжение сдвига экспериментальных закладочных смесей не превышало 10 кг/см², подвижность находилась в пределе 11,3 – 11,6 см. Время потери подвижности закладочных смесей находится в пределе 13 – 14 часов. Полагаем, что транспортабельные свойства закладочных смесей удовлетворяют технологии ведения закладочных работ.

Для исследования структуры твердеющей закладки применили растровый электронный микроскоп РЕММА – 102-02 со встроенным микроанализатором, который предназначен для получения химического состава в заданной точке. Исследованию подвергались изломы образцов твердеющей закладки после испытания на прочность.

Результаты исследования. В результате испытания образцов твердеющей закладки на одноосное сжатие установлена зависимость прочности твердеющей закладки от величины удельной поверхности, которая представлена на рис. 1.



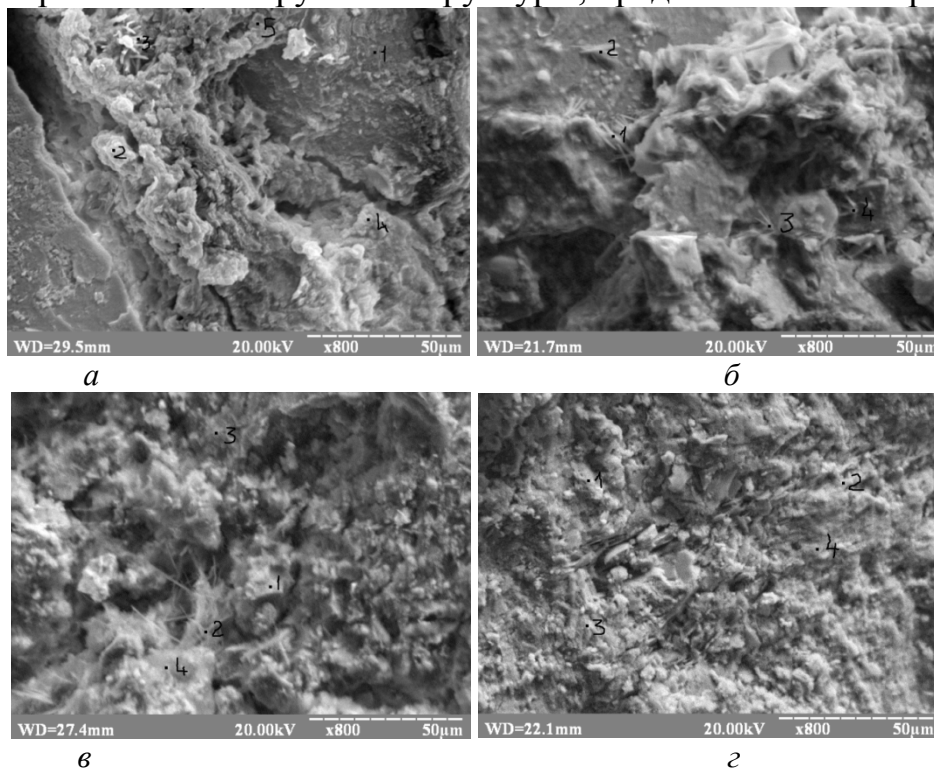
1 – расход шлака 100 кг/м³, известняка 50 кг/м³; 2 - расход шлака 150 кг/м³, известняка 75 кг/м³; 3 - расход шлака 200 кг/м³, известняка 100 кг/м³; 4 - расход шлака 250 кг/м³, известняка 125 кг/м³; 5 - расход шлака 300 кг/м³, известняка 150 кг/м³.

Рис.1 - Зависимость прочности твердеющей закладки от величины удельной поверхности и расхода доменного шлака и известняка.

Анализ зависимостей, приведенных на рис. 1 показывает повышение прочности закладки с увеличением удельной поверхности частиц шлака и известняка. При этом достигаются высокие показатели прочности закладки уже в возрасте 30 дней. Максимальное измельчение шлака и известняка рекомендуется до удельной поверхности 6500 см²/г в связи с медленным шагом набора проч-

ности свыше указанного предела. Используя представленные зависимости можно уменьшить долю доменного шлака в составе закладочной смеси в 1,5 – 2 раза, что приведет к экономии затрат на материалы до 20%.

Для установления причины интенсивного набора прочности твердеющей закладки с увеличением удельной поверхности была исследована структура образцов затвердевшей закладки на растровом электронном микроскопе РЕММА-102-02. В результате поверхностей изломов образцов закладки с различной удельной поверхностью обнаружены структуры, представленные на рис.2.



а – ЗЖРК ($S_{уд.} = 2000 \text{ см}^2/\text{г}$, $R_{сж} = 5,5 \text{ МПа}$); б – экспериментальный состав ($S_{уд.} = 2800 \text{ см}^2/\text{г}$, $R_{сж} = 6 \text{ МПа}$); в - экспериментальный состав ($S_{уд.} = 4300 \text{ см}^2/\text{г}$, $R_{сж} = 7,12 \text{ МПа}$); г - экспериментальный состав ($S_{уд.} = 6600 \text{ см}^2/\text{г}$, $R_{сж} = 14,6 \text{ МПа}$).

Рис.2 - Структура искусственного закладочного камня.

Проведем анализ структурных особенностей исследованных образцов закладки по микрофотографиям.

Образец твердеющей закладки, применяемой на ЗЖРК при удельной поверхности доменного шлака $2000 \text{ см}^2/\text{г}$ (рис.2а). Кристаллические новообразования имеют плотные, округло-неопределенные формы частиц с выступающими неупорядоченными редкими одиночными иглами и пластинками. Новообразования представлены гидросиликатами кальция, которые находятся в гелеобразном состоянии.

Образец твердеющей закладки при удельной поверхности доменного шлака и известняка $2800 \text{ см}^2/\text{г}$ (рис. 2б). Исследование образца позволило установить структурные изменения, связанные с появлением крупных сростков игольчатой формы, а также присутствие гидросиликатного геля округлой, пирамидальной и многогранной формы.

Образец твердеющей закладки при удельной поверхности доменного шлака и известняка 4300 см²/г (рис. 2в). В структуре данного образца наблюдается четко выраженная сформированная игольчато-волокнистая и остроугольная форма гидросиликатов кальция, наблюдается плотное распределение частиц в отношении друг к другу, меньшая пористость, полное покрытие зерен инертного заполнителя гидратными образованиями. Это приводит к повышению силы сцепления кристаллических новообразований с инертным заполнителем и повышает сопротивляемости связей нагрузкам. При этом замечен переход от округлой к остроугольной формы новообразований.

Образец твердеющей закладки при удельной поверхности доменного шлака и известняка 6600 см²/г (рис. 2г). Исследование образца показало плотное прилегание частиц друг к другу, практически отсутствуют поры. Форма новообразований мелкокристаллическая, слоисто – пластинчатая. Игольчатая форма гидросиликатов кальция не формируется вследствие отсутствия пор и полостей в структуре, необходимых для роста кристаллов.

Прочность связей зависит от их основности, а именно соотношения CaO/SiO₂. Считается, что высокой прочностью обладают низкоосновные гидросиликаты кальция, что обусловлено возрастанием доли сильной ионной ковалентной связи Si–O. С помощью микрорентгеноспектрального анализа получены данные количественного содержания оксидов CaO и SiO₂ в гидросиликатах кальция образцов твердеющей закладки. В таблице 1 приведены показатели основности гидросиликатов кальция в исследуемых образцах. На микрофотографиях рис.2 исследуемые точки показаны черным цветом.

Таблица 1– Химический состав исследуемых точек и форма новообразований в структуре закладки

Образец твердеющей закладки	S _{уд} , см ² /г	№ точки	Содержание оксидов в точках, %		Среднее значение CaO /SiO ₂	Форма новообразований
			CaO	SiO ₂		
ЗЖРК	2000	2	55,12	25,14	2.63	Округлая, неопределенная
		3	52,48	26,60		
		4	49,68	26,63		
		5	71,53	15,76		
Экспериментальный № 1	2800	1	39,21	26,27	1.77	Пирамидальная остроугольная, толстые иголки
		2	56,99	26,22		
		3	40,23	21,59		
		4	37,49	24,27		
Экспериментальный № 2	4300	2	45,50	22,06	1.48	Пирамидальная остроугольная, игольчато-волокнистая
		3	31,16	34,18		
		4	38,10	29,70		
Экспериментальный № 3	6600	1	41,40	23,58	1.37	Мелкокристаллическая, слоисто – пластинчатая, остроугольная
		2	40,11	23,55		
		3	38,26	28,50		
		4	27,96	38,70		

Обработка данных средних значений основности гидросиликатов в структуре твердеющей закладки позволила установить полиномиальную зависимость 3-го порядка основности гидросиликатов кальция от величины удельной поверхности, которая представлена на рис.3.

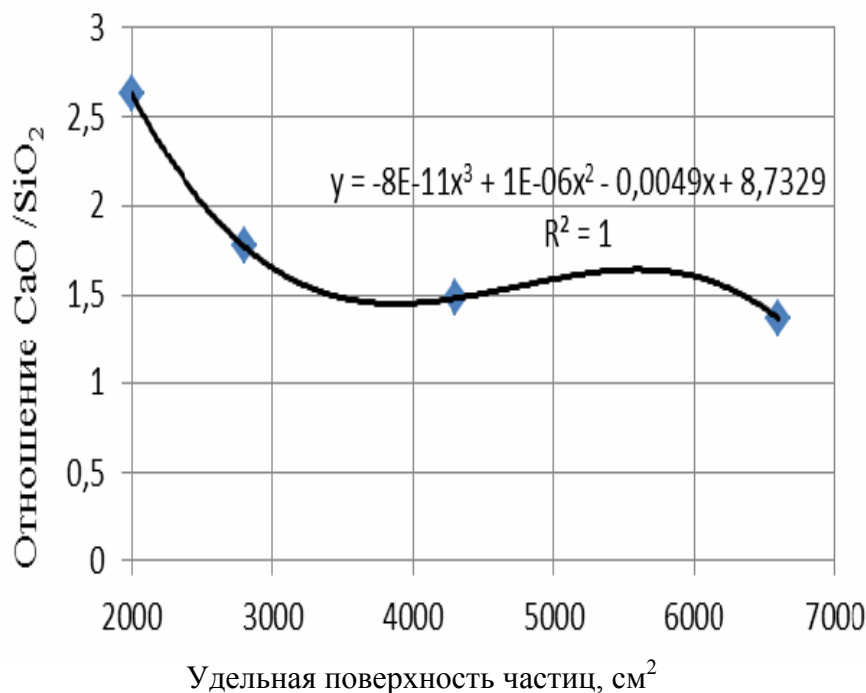


Рис. 3 -Зависимость основности гидросиликатов кальция от удельной поверхности доменного шлака и известняка.

Из рис. 3 следует, что увеличение дисперсности частиц вяжущего материала приводит к снижению основности в 1,8 раз и способствует преобразованию высокоосновных связей гидросиликатов кальция в низкоосновные, что объясняет интенсивный рост прочности.

Для того, чтобы классифицировать связи гидросиликатов кальция в структурах исследуемых образцов закладки по основности необходимо оперировать значениями основности. При химическом исследовании цементного камня гидросиликаты кальция группы C-S-H (I) с отношением $\text{CaO}/\text{SiO}_2 < 1,5$ являются низкоосновными и представляют собой слоистый гидросиликат кальция, а C-S-H (II) с отношением $\text{CaO}/\text{SiO}_2 > 1,5$ высокоосновными – в основном волокнистый гидросиликат кальция [5]. В твердеющей закладке низкоосновные гидросиликаты кальция, согласно табл. 1, формируются при удельной поверхности шлака и доломита 4300-6600 $\text{см}^2/\text{г}$.

Следовательно, одной из причин слабой устойчивости искусственного массива при воздействии горного давления и сейсмических волн является отсутствие в структуре к трехмесячному возрасту закладки прочных связей низкоосновных гидросиликатов кальция, которые начинают формироваться к более позднему сроку. Об этом свидетельствуют показатели высокой прочности некоторых образцов в возрасте 6 месяцев (9-13 МПа). Структурные связи представлены гелеобразными соединениями. С повышением удельной поверхности форма новообразований закономерно изменяется, игольчато-волокнистая

структура перестает формироваться, образуются слоисто-пластинчатые гидросиликаты кальция.

При отработке камерных запасов, вокруг очистной камеры формируется поле напряжений. Возникают как растягивающие напряжения, так и сжимающие напряжения. Кровля и днище камер испытывает сжимающие напряжения, области угла наклона кровли камеры к вертикальной борту камеры создают растягивающие напряжения. Так для этажа 605 - 740 м области растягивающих напряжений сосредоточены в пределах 630 - 650 м, 715 – 730 м. по высоте камеры. Аналогичные области напряжений будут формироваться при отработке камер в этажах 740 – 840, 840 – 940.

Исходя из этого, рекомендуется к заполнению в областях растягивающих напряжений составы твердеющей закладки, микроструктура которых после твердения принимает игольчато-волокнистые формы новообразований. Это объясняется тем, что игольчатые связи распределяются в искусственном камне неопределенно, иглы и волокна взаимопересекаются, что создает армирование твердеющей системы и повышение силы сцепления между кристаллами. Данная структура достигается при удельной поверхности доменного гранулированного шлака и доломита $4000 - 4500 \text{ см}^2/\text{г}$.

При заполнении кровли и днищ камер, где действуют сжимающие напряжения, наиболее эффективно использовать твердеющую закладку со слоистой структурой новообразований. Горизонтальное расположение слоисто - пластинчатых гидросиликатов кальция в структуре закладки повышает сопротивляемость к сжатию искусственного массива в целом. Данная структура достигается при удельной поверхности доменного гранулированного шлака и доломита свыше $6000 \text{ см}^2/\text{г}$. Следует отметить важность формирования прочного днища, так как при отработке нижнего этажа это будет кровля, которая будет находиться под действием сжимающих напряжений. При одинаковой прочности твердеющей закладки варьируя величиной удельной поверхности можно искусственному массиву придавать разную структуру. Управление структурой твердеющей закладки является новым и важным технологическим аспектом с увеличением глубины разработки.

При отработке запасов руды в этаже 640 – 740 м нормативная прочность закладки составляет 7 МПа. Рекомендуемая схема формирования закладочного массива представлена на рис. 4. На схеме обозначены области вывалов и разрушений закладочного массива, согласно шахтной документации.

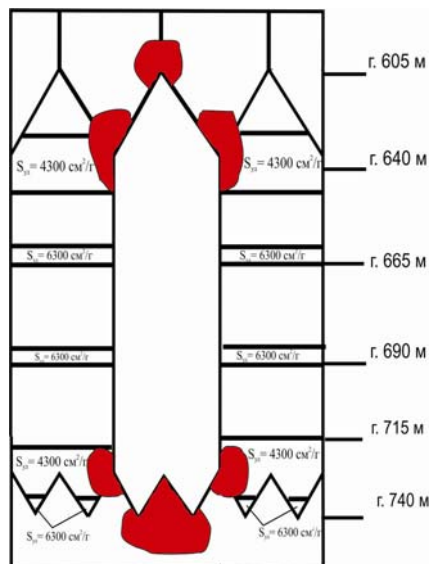


Рис.4- Схема формирования закладочного массива разной удельной поверхности в этаже 640 – 740 м.

Для заполнения днища и кровли камер, а также подэтажных выработок горизонтов 640, 665, 690 м рекомендуется следующий состав твердеющей закладки: молотый шлак – 180 кг ($S_{уд} = 6300 \text{ см}^2/\text{г}$), молотый известняк – 90 кг ($S_{уд} = 6300 \text{ см}^2/\text{г}$), известняк – 1080 кг, порода - 460 кг; для заполнения интервала высот 630 - 650 м, 715 – 730 м молотый шлак – 180 кг ($S_{уд} = 4300 \text{ см}^2/\text{г}$), молотый известняк – 90 ($S_{уд} = 4300 \text{ см}^2/\text{г}$) кг, известняк – 1080 кг, порода -460 кг. Состав подобран согласно нормативной прочности закладки 7 МПа в соответствии с зависимостью, приведенной на рис.1. Между подэтажными выработками можно использовать составы аналогичного компонентного состава с меньшей величиной дисперсности порядка 2800-3000 $\text{см}^2/\text{г}$. При этом предлагается полностью отказаться от цемента, который используют для упрочнения подэтажных выработок и днищ камер.

При достижении прочности закладки 8,5 МПа величина разубоживания руды имеет минимальный показатель и составляет 1-1,5 % [1]. Учитывая преимущества мелкодисперсной закладки в отношении структуры и прочности, можно предположить, что показатель разубоживания будет еще ниже.

Для возможности применения разномодальной твердеющей закладки и обеспечения необходимого объема производства закладочных работ предлагается применение двухстадийной схемы измельчения, которая предполагает для экономических соображений оставление в технологическом процессе закладочных работ двух шаровых мельниц МШЦ – 36 – 55. Первая мельница производит предварительное дробление исходных фракций до 10 мм доменного гранулированного шлака, вторая мельница производит дробление флюсового известняка, который используется как микронаполнитель крупностью до 20 мм. Две мельницы доводят компоненты закладки до удельной поверхности 1500 $\text{см}^2/\text{г}$. Далее предварительно измельченный шлак и известняк в пульпе поступают в мельницу второй стадии, которая осуществляет доизмельчение шлака и

известняка до требуемой дисперсности. В нашем случае необходима вариация удельной поверхности шлака и известняка в пределах трех режимов 2800, 4300, 6000 см²/г. Двухстадийная схема измельчения приведена на рис. 5.

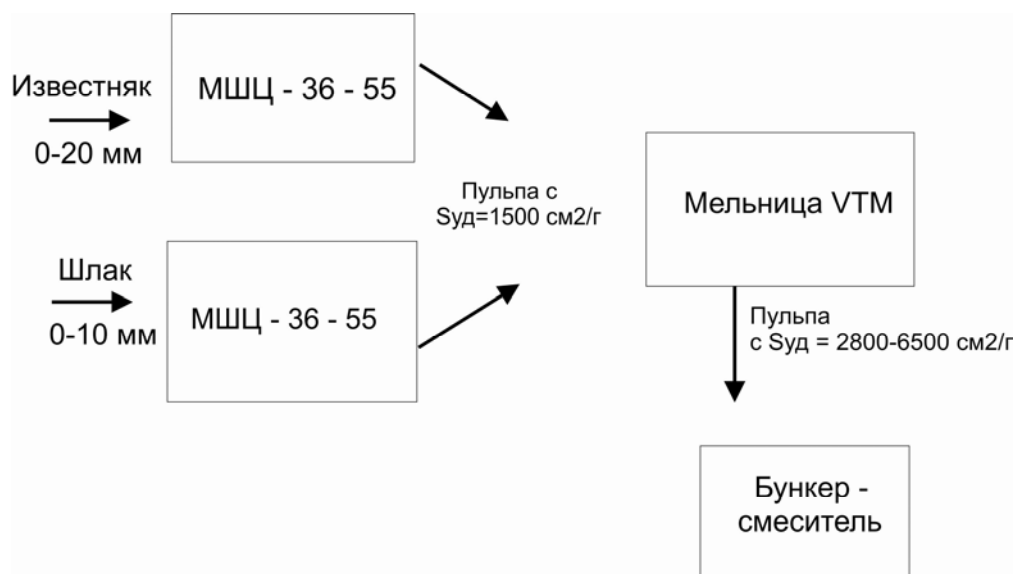


Рис.5 Двухстадийная схема измельчения шлака и известняка для приготовления твердеющей закладки.

Во вторую стадию измельчения предлагается установить мельницу тонкого и сверхтонкого измельчения VERTIMILL (США), производительностью 90 т/ч, что обеспечит необходимое суточное измельчение доменного шлака порядка 1200 т и флюсового известняка порядка 600 т для производства закладочных работ. Экономия электроэнергии в сравнении с традиционными шаровыми мельницами составляет 50 %.

Основными достоинствами мельницы VERTIMILL являются мокрый способ измельчения, измельчение материалов любой твердости, а также возможность регулирования дисперсности конечного продукта. Следовательно, можно эффективно измельчать доменные шлаки и повышать их активность.

Таблица 2 - Область применения мельниц VERTIMILL

Параметр	Значение
Крупность входной фракции, мм	0 – 6 мм
Крупность конечного продукта, мм	0,074 – 0,01 мм
Производительность, т/ч	до 100 т/ч
Мощность двигателя, кВт	50 - 1250
Твердость по Моосу	до 10

Учитывая снижения расхода шлака в 1 м³ закладки в 2 раза, а также отказ от цемента и экономию при измельчении приобретение мельницы VERTIMILL является целесообразным решением.

Выводы и направления дальнейших исследований. По результатам выполненных исследований можно сделать несколько выводов:

1. С увеличением удельной поверхности шлака и доломита с 2000 до 6000 см²/г происходят структурные изменения в закладочном массиве состава «шлак – доломит – порода», связанные с переходом формы связей гидросиликатов кальция от округлой к слоисто-пластинчатой, при этом их основность снижается на 56 % и описывается полиномиальной зависимостью 3 порядка, что приводит к упрочнению твердеющей закладки в 3,1 – 4,5 раза (в зависимости от расхода шлака).
2. Игольчато – волокнистая структура закладочного массива наиболее устойчива к растяжению, слоисто-пластинчатая к сжатию. Следовательно, заполнять составами твердеющей закладки с вышеуказанной структурой можно в областях концентрации растягивающих и сжимающих напряжений, возникающих при отработке камер, что повысит устойчивость закладочного массива.

Дальнейшее совершенствование технологии закладочных работ на основе мелкодисперсной твердеющей закладки может разрабатываться в следующих направлениях:

- замена инертного заполнителя, на который затрачивается 60 % от стоимости компонентов закладки альтернативным материалом;
- переход к пастовой закладке, которая предполагает измельчение вяжущего материала и инертного заполнителя до однородной фракции.
- дополнительное извлечение железа при измельчении горной породы в качестве инертного заполнителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волощенко В.П. Геомеханические основы разработки мощных железорудных месторождений системами с закладкой: Дис. ...доктора техн. наук. Днепропетровск, 1985. – 314 с.
2. Айнбиндер И.И. Изучение причин разрушения образцов закладочного камня сформированного из смесей на основе сульфидных хвостов обогащения /Айнбиндер И.И., Родионов Ю.И., Аршавский В.В., Хуцишвили В.И. // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2010. – №1. – С. 7-16.
3. Горбунова О.А. Разработка составов твердеющей закладки на основе отходов горно-обогатительного производства с добавкой полимеров класса полигексаметиленгуанидинов / О.А. Горбунова // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2010. – Т. 2. – №12. – С. 62-69.
4. Кузьменко А.М. Петлеваний М.В., Усатый В.Ю. Влияние тонкоизмельченных фракций шлака на прочностные свойства твердеющей закладки. Школа подземной разработки IV Международная научно - практическая конференция 12-18 сентября, Днепропетровск НГУ 2010 г, сборник научных трудов, 383 с.
5. Волженский, А. В. Минеральные вяжущие вещества: технология и свойства: учебник для вузов / А. В. Волженский, Ю. С. Буров, В. С. Колокольников. – М.: Стройиздат, 1979. – 476 с.

СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДИНАМИКИ РАЗРУШЕНИЯ МАССИВА В ЗОНАХ РАЗРЫВНЫХ ДИСЛОКАЦИЙ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Представлено результати дослідження напружено-деформованого стану вуглепородного масиву при відпрацюванні пластів в зонах розривних дислокацій на моделях з еквівалентних матеріалів та контролю динаміки руйнування методом багатоканальної сейсмоакустики.

THE SEISMIC-AND-ACOUSTIC CONTROL OF COAL-ROCK MASSIF FRACTURE DYNAMICS IN ZONES OF TECTONIC SMALL AMPLITUDE BY MEANS OF MODELS OF EQUIVALENT MATERIALS

The results of investigations of stress-and-strain state of coal-rock massif in zones of tectonic small amplitude using models from equivalent materials are presented and the controlling of its fracture dynamic by means of method of multichannel seismic acoustics is given.

Охрана труда и техника безопасности на горных предприятиях связана с разработкой технических решений, направленных на нейтрализацию ухудшающихся горно-геологических условий добычи угля на больших глубинах. Почти половина несчастных случаев связана с возрастанием опасности обвалов и обрушений, выбросов угля и газа, возникновения эндогенных пожаров, сопровождающихся взрывами метана [1]. Газодинамические явления, в большинстве случаев, приурочены к зонам разрывных дислокаций, особенно при их переходе механизированными комплексами нового технического уровня [2]. Регламентированный нормативными документами прогноз выбросоопасности в очистных забоях не позволяет определять границы опасных зон за пределами контура выработок. Кроме этого активное применение опережающей дегазации при ведении добычи угля влияет на результаты текущего прогноза, по которому уже нельзя судить о потенциальной выбросоопасности углепородного массива [3, 4]. Поэтому, одним из важнейших направлений повышения охраны труда и безопасности горных работ в шахтах является создание эффективных способов, средств и методов оценки свойств и состояния массива в зонах разрывных дислокаций. Целью данной работы является исследование сейсмоакустическим методом контроля динамики разрушения углепородного массива при переходе зон разрывных дислокаций на моделях из эквивалентных материалов. Оперативно решить отмеченные задачи можно только путем текущего геофизического контроля, а именно-методом многоканальных сейсмоакустических наблюдений за динамикой перераспределения полей напряжений - естественного и техногенного [5]. Физическими предпосылками изучения этих процессов является преобразование энергии обрушаемых пород в энергетические параметры сейсмоакустической эмиссии (САЭ), генерируемой при подработке углепородного массива. Методические основы многоканальной сейсмоакустики, базируются на определении амплитудно-временных характеристик акусто-эмиссионных процессов и их параметров при отработке угольных пластов. Изменение напряженно-деформированного состояния приводит к механическому