

ШУШКЕВИЧ КОНСТАНТИН АНДРЕЕВИЧ

**Совершенствование технологии образования компенсационного
пространства на контакте с закладочным массивом**

Специальность 6N0707 – Горное дело

Автореферат
диссертации на соискание степени магистра

Усть-Каменогорск
2010

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном
техническом университете им.Д.Серикбаева

Научный руководитель: академик НАЕН РК,
доктор технических наук
Шапошник Ю.Н.

Официальный оппонент: главный специалист горного управления ТОО
«Казцинк», кандидат технических наук
Выходцев В.Л.

Ведущая организация: Восточно-Казахстанский Государственный
технический университет им. Д. Серикбаева

Защита состоится « **28** » 01 2010г. в 10 часов

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВКГТУ
им.Д.Серикбаева.

Автореферат разослан « 30 » 12 2009г.

SUMMARY REPORT

Dissertation on seeking the academic Master's degree in mining "Improvement of technology of formation of compensatory space on the contact with filling mass" consists of the following sections: "Definitions, symbol legends and acronyms", "Introduction", "General", "Conclusion", "Bibliography" provided in 123 pages of typescript.

General part of dissertation consists of 4 chapters and includes the following sections: "Analysis of current state and directions for development of technology options of ore excavation on the contact with filling mass", "Research of strength and deformation properties of filling mass and type of its fracture", "Development of recourse saving technology of ore excavation on the contact with filling mass", "Development of efficient schemes of ore excavation on the contact with filling mass and cost-effectiveness analysis of process decisions".

The number of illustrations provided in this dissertation is 57, tables - 20, bibliography sources - 64.

The list of key words: Maleevskiy ore field; Maleevskiy Mine of Zyrianovsk MCC, JSC Kazzinc; filling mass; ore excavation on the contact with filling mass; material composition and structure of filling mass; safety and labor protection; technical and economical indicators of ore excavation technology.

The importance of this research is as follows: experience of filling operations on the mining industries demonstrates that in spite of process automation in preparing of filling mix, the characteristics of generated filling mass do not always correspond to required norms and standards. This problem is quite critical at present for underground mines using for ore recourses excavations the longwall filling systems. Insufficient strengths of the filling mass and its segregation lead to dilution of the ore by filling mass, what gives negative influence on the ore concentration process.

The objective of the research: development of effective schemes of the ore excavation on the contact with filling mass that help to increase the volume of minerals excavation and decrease the dilution of the ore by filling mass. Also it allows to increase the benefit of mining industries while the arrangement of safe work conditions.

The subject of the research: the technology of formation of plastic filling masses and schemes of ore excavation on the contact with filling mass while developing the ore deposits by operating systems involving backfilling of excavated spaces. During the research the complex research method was used which includes the following: analysis and scientific summary of scientific and technical information, analysis of technical and economical indicators of mining complex, laboratory and in-industry experience tests on identification of strengths and deformation characteristics of filling mass, laboratory tests on examination of material structure and characteristics by raster electron microscope methods including the energy-dispersive analysis, mass-spectroscopic analysis with inductively coupled plasma, mathematic statistics methods, mathematic-economical modeling, in-industry tests and introduction of recommendations in to operations.

The main results, practical conclusions and recommendations obtained while performing of theoretical and experimental tests are as follows:

1) Tests conducted on the raster electron microscope demonstrated that the composition of filling mass on Maleevskiy Mine, JSC Kazzinc, is quite unhomogeneous. As a result of laboratory tests on X-Ray diffraction meter X'Pert PRO it was found that clay intrusions in the composition of dump sands used as inert aggregate for filling mixtures on the Maleevskiy Mine Drilling and Blasting Complex is 45%.

2) Scientific and methodological foundations of system and complex approaches have been developed for justification of effective compositions of filling mixtures and schemes for backfilling of excavated chamber cavities subject to ore excavation on the contact with filling mass. Effective compositions of filling mixtures applicable for Maleevskiy Mine conditions subject to ore excavation on the contact with filling mass have been justified and are as follows.

3) On the level of innovation the original schemes of backfilling works have been developed for excavated chamber cavities on the contact with ore mass which provide the decrease of filling mass segregation and formation of reinforced backfilling layer on the contact with ore what at the end increase efficiency and safety of mining operations. The methods of compensatory space formation in hardening filling mass without developing cut-out raises give opportunity to decrease labor input and complexity of compensatory space formation. Economical effect from use of polystyrene for formation of cut-out raise in the filling mass of Maleevskiy Mine is 46885,5 thousands KZT per year.

4) On the Maleevskiy Mine of Zyrianovsk MCC, JSC Kazzinc, the developed schemes of ore excavations on the contact with filling mass have been suggested for practical realization with the achievement of high technical and economical indicators of ore production with minimal losses and dilution of ore by filling mass and disposal of mining and concentration wastes in the backfilling. Safe work practices have been developed for ore production processes on the contact with filling mass.

5) Expected economical effect from practical use of suggested scheme of recourses mining in priority IV chambers with excavation of ore from under the ore console and formation of plain bottom will be 10035 thousands KZT per year.

Novelty of dissertation comprises the following:

- development of effective schemes of the ore excavation on the contact with filling mass that help to increase the volume of minerals excavation and decrease the dilution of the ore by filling mass. Also it allows to increase the benefit of mining industries while the arrangement of safe work conditions;

- research tests on identification of composition and structure of the filling mass on Maleevskiy Mine of Zyrianovsk MCC, JSC Kazzinc;

- on X-Ray diffraction meter X'Pert PRO it was found that clay intrusions in the composition of dump sands used as inert aggregate for filling mixtures on the Maleevskiy Mine Drilling and Blasting Complex is 45%;

- effective compositions of filling mixtures applicable for Maleevskiy Mine conditions subject to ore excavation on the contact with filling mass have been justified and are as follows.

Practical value of the research comprises the following:

- development of schemes and recourses mining technology from the contact with filling mass during longwall mining can be utilized on the underground mines which use backfilling operations;

- development of methodology to estimate the influence of process parameters of ore excavation on the contact with filling mass on the production efficiency;

- development of original efficient schemes of ore excavation on the contact with filling mass.

Scientific value of the research:

- Conducted complex theoretical and practical tests to define optimal compositions of backfilling mixtures for the environment of Maleevskiy Mine.

- Developed the methodology of the reveal of efficient schemes in the ore excavation on the contact with filling mass, which helps to increase the efficiency and safety of mining operations on the underground mines using the backfilling operations.

The following 6 claims for invention have been raised subject to this dissertation:

1 Methods of drifts development in the hardening filling mass, МПК⁸ E21C 41/16 (co-authors: Shaposhink Yu. N., Berezikov E.P., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A., Morozov A.N.);

2 Blasting as the method for compacting of filling mass, МПК⁸ E21C 41/16 (co-authors: Shaposhink Yu. N., Berezikov E.P., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A., Morozov A.N.);

3 Methods of drifts development in the hardening filling mass, МПК⁸ E21C 41/16 (co-authors: Shaposhink Yu. N., Berezikov E.P., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A., Morozov A.N.);

4 Erecting of the partition in the underground development, МПК⁸ E21F 15/00 (co-authors: Shaposhink Yu. N., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A.);

5 The method of the excavation of ore massive, МПК⁸ E21C 41/16 (co-authors: Shaposhink Yu. N., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A.);

6 The method for strengthening of the external walls of the artificial massive, (co-authors: Shaposhink Yu. N., Shaposhnik S.N., Krupnik L.A., Morozov A.N., Merzlyakov S.S.);

The following articles have been published subject to this dissertation:

1 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Sampling of process ore // Materials of V international scientific and technical conference of young scientists, students, specialists and magistrands “Progressive methods and technical means to increase the efficiency of energy-intensive units and mining process complexes-2009”: Krivorozhskiy Technical University, 2009/ pg.11-14.

2 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Ways of improvement the technology of filling mass formation in the underground mines // Materials of V international scientific and technical conference of young scientists, students, specialists and

magistrands “Progressive methods and technical means to increase the efficiency of energy-intensive units and mining process complexes-2009”: Krivorozhskiy Technical University, 2009/ pg.24-26.

3 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N., Povarenkin M.A., Shaposhnik S.N. Improvement of ore recourses mining in the underground mines of JSC Kazzinc // Materials of IX Republican scientific and technical conference of students, magistrands, post graduates and young teachers “Creative-ness of the youth for innovation development of Kazakhstan”: EKSTU named by D.Serikbayev, Ust-Kamenogorsk, 2009. – pg.336-338.

4 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Effective technology for ore excavation on the contact with filling mass // Materials of XVI Russian student scientific and technical conference “The youth and the science of XXI century”, Zheleznogorsk: Zheleznogorskmining and metallurgy college, 2009

5 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. The ways for improvement the technology of the ore excavation on the contact with filling mass // Materials of IX Regional conference of young scientists “Science and innovations of XXI century”, Surgut: Surgutskiy State University of Khanty-Mansiisk autonomous district – Yugry, 2009. pg.69-70.

6 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Resource saving technology of mining operations on the underground mines of East Kazakhstan // Materials of VII International scientific and practical conference of students, post graduates and young scientists “Ecology and scientific and technical progress”, Perm, Perm State Technical University, 2008. – pg.302-304.

7 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Diversification of components for backfilling mixtures on the underground mines of JSC Kazzinc // Materials of VII International scientific and practical conference of students, post graduates and young scientists “Ecology and scientific and technical progress”, Perm, Perm State Technical University, 2008/ - pg.305-307.

8 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N. Improvement of technology for the formation of cut out rise in the filling mass on the underground mines on the JSC Kazzinc // Materials of IX Regional conference of young scientists “Science and innovations of XXI century”, Surgut: Surgutskiy State University of Khanty-Mansiisk autonomous district – Yugry, 2009. – pg. 71-72.

9 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N., Shaposhnik S.N. Management of conditions for backfilling mixtures on the mining complexes of JSC Kazzinc // Materials of Russian scientific and practical conference of young scientists and specialists “Priority ways of the modern Russian Science by Young Scientists eyes”. Rjazanskiy State University, Rjazan, 2009.

10 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N., Shaposhnik S.N. Effective use of mineral recourses on the mining complexes of East Kazakhstan // Materials of conference of young scientists from Central Federal District “Progressive ways of scientific researches”, Kaluga, 2009.

11 Shushkevich K.A., Shaposhnik Yu.N., Shaposhnik S.N. The ways of problem solving with industrial safety on the mining complexes of East Kazakhstan //

Materials of conference of young scientists from Central Federal District
“Progressive ways of scientific researches”, Kaluga, 2009.

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, сегодня горно-металлургическая отрасль дает около четверти промышленной продукции страны, ее доля в общем объеме экспорта составляет около 20%.

Главою государства и Правительством РК перед горно-металлургической отраслью ставится задача обеспечения удвоения объема производства и экспорта продукции отрасли к 2015 году, углубление переработки и создание более высоких переделов.

Опыт закладочных работ на горнодобывающих предприятиях показывает, что, несмотря на автоматизацию процесса приготовления закладочной смеси, характеристики сформированного закладочного массива не всегда соответствуют нормативным.

Данная проблема весьма актуальна на сегодняшний день для подземных рудников, использующих для выемки запасов руд системы разработки с закладкой со сплошной выемкой. Недостаточная прочность закладочного массива и его расслоение приводят к повышенному разубоживанию рудной массы закладкой, что негативно сказывается на процессе обогащения руды.

В наиболее жестких условиях находится слой закладочного массива по его контакту с полезным ископаемым. В процессе выемки рудных запасов контактный слой выдерживает максимальные нагрузки от взрывов, а при его обнажении на поверхностный слой действует нагрузка от горного давления и давления со стороны закладочного массива. Воздействие взрывных волн проявляется в этих условиях в виде вывалов и обрушений бетонной закладки, что вызывает проблемы при обогащении руды и увеличение содержания вредных примесей в руде, а также приводит к повышенной опасности горных работ.

Параметры технологических схем выемки запасов руды на контакте с закладочным массивом достаточно подробно изучены, однако ряд вопросов, связанных с формированием прочных и пластичных закладочных массивов и технологией выемки запасов руд на контакте с закладкой не достаточно изучены, что подтверждает актуальность темы исследований диссертации.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработаны методические положения для разработки рациональных схем выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом, позволяющих повысить полноту выемки полезного ископаемого и снизить разубоживание руды закладочным материалом, повысить прибыльность работы горнодобывающих предприятий при обеспечении безопасных условий работ;

- проведении исследований по установлению вещественного состава и структуры закладочного массива на Малеевском руднике Зыряновского ГОК АО «Казцинк»;

- на дифрактометре рентгеновском X'Pert PRO установлено, что глинистые включения в составе отвальных песков, используемых в составе закладочных смесей в качестве инертного заполнителя на БЗК Малеевского рудника, занимают 45%;

- установлены рациональные составы закладочной смеси для условий Малеевского рудника АО «Казцинк»: цемент - цемент М-400 - 60 кг/м³; граншлак молотый, класс - 0,08 - 120 кг/м³; граншлак молотый, класс +0,08 - 120 кг/м³; пески отвальные + 2,5 - 470 кг/м³; легкая фракция + 2,5 - 705 кг/м³; удельный расход глинистых включений в отвальных песках – 45%; хозяйственная вода - 460 кг/м³.

В настоящее время в Восточном Казахстане отработку богатых месторождений полезных ископаемых с закладкой выработанного пространства осуществляют крупные горнодобывающие компании, такие как ТОО «Корпорация «Казахмыс» и ТОО «Казцинк».

На Тишинском руднике Риддерского ГОК ТОО «Казцинк» для выемки запасов руд применяют поэтажно-камерные системы разработки с закладкой и применением самоходного оборудования. До последнего времени остро стоял вопрос о приостановке работы рудника.

На Риддер-Сокольном руднике Риддерского ГОК ТОО «Казцинк» для выемки запасов руд применяют также поэтажно-камерные системы разработки с закладкой и применением переносного оборудования. В связи с необходимостью выполнения поставленной руководством компании задачей удвоения производственной мощности рудника и достижения годовой добычи руды 4000 тыс. т, планируется в дальнейшем использование малогабаритного самоходного оборудования.

Выемку запасов руд на контакте с закладочным массивом на Малеевском руднике Зыряновского ГОК ТОО «Казцинк» производят поэтажно-камерными системами разработки с закладкой и применением мобильного дизельного самоходного оборудования и дизель-троллейбусов. Производственная мощность Малеевского рудника в 2250 тыс. т в год будет поддерживаться ориентировочно до 2017 года.

Основные объемы добычи руды, извлекаемые в условиях контакта с закладочным массивом, в ТОО «Корпорация «Казахмыс» производят на Орловском и Артемьевском рудниках. Выемку запасов руд на данных горнодобывающих предприятиях производят слоевыми и поэтажно-камерными системами разработки с закладкой и применением самоходного оборудования.

В связи с увеличением производственной мощности Суздальского рудника ФИК «Алел» компании «Северсталь» с 300 до 500-600 тыс. т в год и переходом горных работ на глубокие горизонты планируется использовать при выемке запасов руд поэтажно-камерные системы разработки с закладкой и применением самоходного оборудования. В настоящее время решается вопрос о строительстве подземного или поверхностного бетоно-закладочного комплекса.

В соответствии с проектом «Разведка глубоких горизонтов и отбор промышленной технологической пробы месторождения Секисовское» ДТОО «Горнорудное предприятие «Секисовское» компании «Hambleton mining company Limited» при переходе на подземную отработку месторождения планируется в предохранительном целике русла реки Секисовка выемку

запасов руд осуществлять системами разработки с закладкой или возвести предохранительную защитную бетонную корку.

В настоящее время при всевозрастающих объемах добычи полезных ископаемых из недр их потери и разубоживание не снижаются, а в отдельных случаях возрастают. Наиболее перспективным направлением, с точки зрения сокращения потерь и разубоживания, является применение систем разработки с закладкой выработанного пространства. При применении систем разработки с закладкой суммарная величина потерь и разубоживания руды составляет 3-10%. Однако при системах разработки с закладкой при отбойке руды закладочный массив может быть поврежден в результате взрывания скважин.

На многих рудниках разубоживание руды закладочным материалом приводит к резкому ухудшению извлечения металлов при обогащении (потери при обогащении почти равны разубоживанию при добыче). Иногда ущерб от снижения извлечения при обогащении из-за разубоживания закладочным материалом может значительно превышать всю сумму затрат на закладку.

Отбойка запасов руды на контакте с закладочным массивом является важной технологической операцией при сплошных системах разработки с закладкой.

Практика разработки месторождений разрабатываемых системами с закладкой, показывает, что под воздействием динамических нагрузок в массиве закладки образуются трещины, происходит разрушение искусственного массива и разубоживание отбитой руды закладочным материалом. Разубоживание может достигнуть значительных величин - 10-15%. Разубоживание руды закладкой, в особенности твердеющей, резко снижает извлечение металла при флотации и приносит ощутимый ущерб предприятию.

В диссертации продолжены и углублены исследовательские и экспериментально-исследовательские работы, выполненные на лабораторном оборудовании лаборатории инженерного профиля ВКГТУ им. Д. Серикбаева «ИРГЕТАС».

Исходя из вышеизложенного, целью исследований является разработка рациональных схем выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом, позволяющих повысить полноту выемки полезного ископаемого и снизить разубоживание руды закладочным материалом, повысить прибыльность работы горнодобывающих предприятий при обеспечении безопасных условий работ.

В качестве объекта исследований выбрана технология формирования пластичных закладочных массивов и схемы выемки руды на контакте с закладкой при разработке рудных месторождений системами разработки с закладкой выработанного пространства.

Предмет исследований – прочностные, упругие и деформационные свойства закладочного массива на Малеевском руднике Зыряновского ГОК ТОО «Казцинк».

Задачи исследований:

1. Исследовать структуру и вещественный состав закладки на Малеевском руднике Зыряновского ГОКа АО «Казцинк».

2. Обосновать рациональные составы закладочных смесей в условиях выемки руды на контакте с закладочным массивом в условиях Малеевского рудника.

3. Разработать методику и обосновать критерии выбора рациональных схем выемки руды на контакте с закладкой с учетом воздействия горных работ на окружающую среду.

4. Усовершенствовать существующие технологии выемки руды на контакте с закладкой с достижением высоких технико-экономических показателей добычи руды при минимальных потерях и разубоживании руды закладочным материалом с утилизацией в закладку отходов горно-обогатительного производства, разработать рекомендации и предложения по повышению эффективности выемки запасов руд на контакте с закладкой.

5. Провести оценку экономической эффективности и установить рациональные области применения рекомендуемых технологий закладочных работ.

Научные положения, выносимые на защиту:

- формирование пластичных закладочных массивов с упрочненным слоем по его контакту с полезным ископаемым и разработка рациональных схем выемки руды на контакте с закладкой позволяют существенно повысить эффективность и безопасность горных работ при выемке запасов руд на контакте с закладкой;

- наиболее рациональные составы закладочной смеси для условий Малеевского рудника АО «Казцинк»: цемент - цемент М-400 - 60 кг/м³; граншлак молотый, класс - 0,08 - 120 кг/м³; граншлак молотый, класс +0,08 - 120 кг/м³; пески отвалыные + 2,5 - 470 кг/м³; легкая фракция + 2,5 - 705 кг/м³; удельный расход глинистых включений в отвалыных песках – 45%; хозпитьевая вода - 460 кг/м³;

- наиболее рациональной технологией образования компенсационного пространства при выемке запасов руд на контакте с закладкой является использование пенопласта при заполнении пустот выработанного пространства закладочной смесью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение крупной прикладной проблемы разработки ресурсосберегающей технологии выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом, которая вносит существенный вклад в теорию и практику разработки рудных месторождений.

Основные научные результаты, практические выводы и рекомендации, полученные при выполнении комплекса теоретических и экспериментальных исследований, заключаются в следующем:

1. Исследования, проведенные на растровом электронном микроскопе, показали, что вещественный состав закладочного массива на Малеевском руднике АО «Казцинк» довольно не однороден. В результате лабораторных исследований на дифрактометре рентгеновском X'Pert PRO установлено, что глинистые включения в составе отвальных песков, используемых в составе закладочных смесей в качестве инертного заполнителя на БЗК Малеевского рудника, занимают 45%.

2. Разработаны научно-методические основы системного и комплексного подходов к процессу обоснования рациональных составов закладочных смесей и схем закладки пустот отработанных камер в условиях выемки руды на контакте с закладочным массивом.

Обоснованы рациональные составы закладочных смесей для условий Малеевского рудника в условиях выемки руды на контакте с закладочным массивом: цемент - цемент М-400 - 60 кг/м³; граншлак молотый, класс - 0,08 - 120 кг/м³; граншлак молотый, класс +0,08 - 120 кг/м³; пески отвальные + 2,5 - 470 кг/м³; легкая фракция + 2,5 - 705 кг/м³; удельный расход глинистых включений в отвальных песках – 45%; хозпитьевая вода - 460 кг/м³.

3. Разработаны на уровне изобретений оригинальные схемы закладочных работ в пустотах отработанных камер на контакте с рудным массивом, предусматривающие снижение слоистости закладочного массива и создание армированного слоя закладки на контакте с рудой, что в конечном итоге повышает эффективность и безопасность горных работ.

Разработаны способы образования компенсационного пространства в твердеющей закладке без проходки отрезных восстающих, что дает возможность снизить трудоемкость и сложность способа образования компенсационного пространства.

Экономический эффект от использования пенопласта для образования отрезного восстающего в закладочном массиве в условиях Малеевского рудника составляет 46885,5 тыс. тенге в год.

4. Предложены к практической реализации на Малеевском руднике Зырянского ГОК АО «Казцинк» разработанные схемы выемки руды на контакте с закладкой с достижением высоких технико-экономических показателей добычи руды при минимальных потерях и разубоживании руды закладочным материалом с утилизацией в закладку отходов горно-обогатительного производства. Разработаны мероприятия по безопасному

ведению производственных процессов добычи руды на контакте с закладочным массивом.

5. Ожидаемый экономический эффект от практического использования предлагаемой схемы отработки запасов руд камер IV очереди с выпуском отбитой руды под рудной консолью с формированием плоского днища составит 10035 тыс. тенге в год.

Поставленные в диссертации задачи исследований успешно решены, разработана ресурсосберегающая технология выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом.

Рекомендации по конкретному использованию результатов исследований внедрены на Малеевском руднике Зыряновского ГОК АО «Казцинк».

Технико-экономические показатели, рассчитанные в диссертации, говорят о достаточно высокой эффективности предложенной технологии выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом.

Научный уровень выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области достаточно высок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ляхов А.И., Радченко Л.М., Хорохонов Ю.Б., Царев С.А., Красавин А.И. Проблемные вопросы совершенствования технологии разработки Зун-Холбинского золоторудного месторождения // Экологобезопасные технологии освоения недр Байкальского региона: современное состояние и перспективы (к 300 летию учреждения Приказа рудокопных дел. Улан-Уде, 2000, С. 29 – 33.
- 2 Сагинов А.С. Проблемы ресурсосбережения и техноэкологии разработки полезных ископаемых / Наука и техника Казахстана, 2001, № 1, С. 104 – 109.
- 3 Зарайский В.Н., Стрельцов В.Н. Рациональное использование и охрана недр на горнодобывающих предприятиях. М.: Недра, 1987, 86 с.
- 4 Каплунов Д.Р., Ломоносов Г.Г. Обоснование проектных решений по освоению рудных месторождений в свете экологических проблем // Экологические проблемы горного производства. М.: Изд. ИАЦГН, 1993, С. 99 – 100.
- 5 Каплунов Д.Р., Блюм Е.А., Болотов Б.Б. и др. Развитие подземной добычи при комплексном освоении месторождений. М.: Наука, 1992, 256 с.
- 6 Певзнер М.Е. Горное дело и охрана окружающей среды. М.: Изд-во МГГУ, 2000, 300 с.
- 7 Трубецкой К.Н. Ресурсосберегающие технологии и их роль в экологии и рациональном природопользовании при освоении недр // Экологические проблемы горного производства. М.: Изд. ИАЦГН, 1993, С. 3 – 4.
- 8 Алборов И.И. Эколого-экономическая эффективность природосберегающих технологий добычи руд в условиях Республики Северная Осетия – Алания. Автореф. ... канд. техн. наук. М., 1998, 19 с.
- 9 Бугаева Г.Г., Завалишин В.С., Когут А.В., Бисенгалиев А.И. Основные методические принципы оценки воздействия горнопромышленного комплекса на окружающую природную среду / Г.Г. Бугаева, В.С. Завалишин, А.В. Когут, А.И. Бисенгалиев // 68 сб. трудов Института горного дела им. Д.А. Кунаева «Научно-техническое обеспечение горного производства». Алматы, 2004, С. 138 – 142.
- 10 Козаков Е.М. Механизм рационального освоения недр в переходной экономике // Известия вузов. Горный журнал, 2003, № 3, С. 190 – 196.
- 11 Городнянский И.В., Камчыбеков Д.К. О мерах по защите недр от расхищения выборочными разработками // Горный журнал, 2002, № 10, С. 78 - 79.
- 12 Фрейдин А.М., Быкадоров А.И., Неверов С.А. и др. Ресурсосберегающие технологии подземной разработки рудных месторождений // Горная промышленность, 2003, № 6, С. 44 – 48.
- 13 Шестаков В.А., Литовченко Т.В. Экономическая оценка и оптимизация технологических схем подземной добычи руд. Новочеркасск: изд. ЮРГТУ (НПИ), 2000, 169 с.
- 14 Юсупов Х.А. Ресурсосберегающая технология очистной выемки тонких и весьма тонких крутопадающих залежей. Автореф. ... докт. техн. наук. Алматы, 2002, 39 с.

15 Славиковский О.В., Осинцев В.А., Лунин А.В. Подземная геотехнология рационального освоения рудных месторождений Урала с учетом особенностей развития региона // Тезисы докладов междунар. конф. «Освоение недр и экологические проблемы – взгляд в XXI век». М.: ИПКОН РАН, 2000, С. 209 – 210.

16 Беляшов В.Н., Альтерготт В.Ф., Степанов Н.П. Эффективность интенсификации горных работ. Алма-Ата: Наука, 1983, 180 с.

17 Разработка месторождений с закладкой / Под ред. С. Гранхольма. М.: Мир, 1987, 519 с.

18 Байконуров О.А., Крупник Л.А., Мельников В.А. Подземная разработка месторождений с закладкой, Алма-Ата: Наука КазССР, 1972, 384 с.

19 Цыгалов М.Н. Подземная разработка с высокой полнотой извлечения руд, М.: Недра, 1985, 272 с.

20 Прокушев Г.А. Использование скальных пород в технологии твердеющей закладки, Алма-Ата: Наука, 1988, 192 с.

21 Хомяков В.И. Зарубежный опыт закладки на рудниках. М.: Недра, 1984, 224 с.

22 Алдамбергенов У.А., Прокушев Г.А. и др. Формирование параметров закладочного массива. Алма-Ата, 1984, 192 с.

23 Стрельникова Р.П. Разработка составов и технологий устойчивой к взрыву твердеющей закладки. Автореф. ... канд. техн. наук. Алма-Ата, 1987, 23 с.

24 Смолдырев А.Е. Технология и механизация закладочных работ. М., 1974, 328 с.

25 Аношин Г.Г., Макеев В.И., Тумбарцев А.Е. Применение бутобетонной закладки // Цветная металлургия, 1989, № 1, С. 7 – 9.

26 Закладочные работы в шахтах: Справочник под ред. Бронникова Д.М., Цыгалова М.Н. М.: Недра, 1989, 400 с.

27 Ковалев О.В., Минаев Ю.Л., Минаев Д.Ю. Обоснование восходящего порядка отработки глубоких горизонтов рудника «Северный» ОАО «Кольская ГМК» // Записки горного института. Санкт-Петербург, 2002, Т. 152, С. 74 - 77.

28 Голованова Т.В. Направления развития деверсификации горно-рудных компаний // Записки горного института. Санкт-Петербург, Т. 150, С. 137 – 140.

29 Аглюков Х.И. Совершенствование технологии закладочных работ // Горный журнал, 2003, № 1, С. 35 - 39.

30 Крупник Л.А., Пятигорский Л.В., Ткачев В.М. Практика ведения закладочных работ на рудниках. Алматы: Казахстан, 1995, 240 с.

31 Крупник Л.А. Перспективные схемы технологий и механизации закладочных работ // Труды I междунар. научн.-практ. конф. «Горное дело в Казахстане. Состояние и перспективы». Алматы.: РИО ВАК РК, 2000, Вып. I, С. 179 – 181.

32 Гальперин В.Г., Юхимов Я.И., Айрапетян А.Г. Добыча руды системами разработки с закладкой выработанного пространства за рубежом // Обзор информ., Вып. 7. М.: ЦНИИцветмет экономики и информации, 1989, 180 с.

33 Еженев А.Е., Егорочкин А.А., Казбеков А.К. и др. Системы разработки подэтажно-камерной слоевой выемки руды с закладкой и применением самоходного оборудования // Сб. научн. трудов ВНИИцветмет «Повышение технического уровня горного производства». Усть-Каменогорск, 1988, С. 123 – 128.

34 Прокушев Г.А., Стрельникова Р.П. Перспективы применения систем разработки с закладкой выработанного пространства на рудниках Казахстана // 68 сб. трудов Института горного дела им. Д.А. Кунаева «Научно-техническое обеспечение горного производства». Алматы, 2004, С. 377 – 380.

35 Музгина В.С. Опыт и перспективы использования отходов производства для закладки // 68 сб. трудов Института горного дела им. Д.А. Кунаева «Научно-техническое обеспечение горного производства». Алматы, 2004, С. 395 – 398.

36 Музгина В.С. Экологические аспекты использования твердых отходов производства и технологии закладочных работ // Труды I межд. конф. «Вопросы комплексной переработки сырья Казахстана». Астана: Фолиант, 2003, С. 392 – 394.

37 Тапсиев А. П. Геомеханические основы технологии разработки мощных пологих залежей полиметаллических руд системами с твердеющей закладкой выработанного пространства. Автореф. ... докт. техн. наук: 05.15.02. Новосибирск : Ин-т горного дела СО РАН, 2000, 42 с.

38 Хайрутдинова В.Н. Обоснование закладки выработанного пространства сульфидосодержащими отходами обогащения с использованием гель-технологии, Дисс. ... канд. техн. наук. М., 2004, 115с.

39 Едильбаев А.И., Музгина В.С. Комплексное использование твердых отходов и местных материалов в технологии закладочных работ. Алматы, 2002, 146 с.

40 Квитка В.В., Фаустов С.И., Ананин А.И., В.И. Гамулка. Технология утилизации промышленных отходов металлургического производства на закладочных работах // Промышленность Казахстана, 2000, № 1, С. 66 – 67.

41 Квитка В.В., Гамулка В.И., Рындин Э.Г., Ананин А.И. Экспериментальные исследования твердеющих закладочных смесей на основе отходов горно-металлургического производства // Сб. науч. трудов ВНИИцветмет «Разработка и совершенствование технологий производства цветных металлов с решением проблем охраны окружающей среды». Усть-Каменогорск, 2001, 220 с.

42 Кузьмин Е.В., Григорьева Н.Н. Варианты систем подземной разработки с закладкой для Малеевского месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень МГГУ, научный симпозиум «Неделя горняка – 2000». М., 2000, № 8, С. 173 – 174.

43 Замосковцева Г.Д. Технология ведения инъекционных работ и контроль качества упрочнения // Межвуз. сб. научн. трудов «Освоение месторождений полезных ископаемых». Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 2004, С. 143 – 148.

44 Коновалов А.П., Аршавский В.В., Хуцишвили В.И. и др. Закладочные работы на подземных рудниках и перспективы их совершенствования // Горный журнал, № 7, 2001, С. 3 - 7.

45 Николаев Е.И., Гульяев В.Г., Кожбанов К.Х. Новая технология приготовления твердеющей закладки на Орловском руднике // Горный журнал, № 5, 2002, С. 58 - 60.

46 Закладка пустой породой подземных выработок. Regelungen zum umweltgerechten Versatz von Abfaller Tage. Galvanotechnik, 2002, 93, № 10, С. 2722 – 2723.

47 Управление горным давлением: Системы разработки с твердеющей закладкой на Джекказганском месторождении. Алма-Ата: Наука, 1988, 100 с.

48 Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Выбор рациональной технологии выемки запасов руд на контакте с закладкой на Малеевском руднике ЗГОК АО «Казцинк» // Вестник КарГТУ, №4, 2008. - С. 25-28.

49 Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Повышение значения коэффициента использования шпура при проходке горных выработок // Вестник КазНТУ, №5(68), 2008. - С. 18-20.

50 Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Повышение эффективности очистных работ на Малеевском руднике ЗГОК АО «Казцинк» // Горный журнал Казахстана, № 6, 2008. - С. 10-12.

51 Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Инновационные технологии закладочных работ на горнодобывающих предприятиях АО «Казцинк» // Сб. науч. тр. ИГД им. Д.А. Кунаева, том 76, 2008. С. 71.

52 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Совершенствование схем выемки запасов руд на контакте с закладочным массивом на Малеевском руднике ЗГОК АО «Казцинк» // Материалы VIII международной научной конференции «Топорковские чтения», Рудненский индустриальный институт, 2008. С.

53 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Современные технологии добычи руды на нижних горизонтах Малеевского рудника АО «Казцинк» // Materialy IV mezinarodni vedecko-konference «Veda a technologie; krok do budoucnosti - 2008». - Dil. 11. Technicke vedy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. - С. 89-91.

54 Шапошник С.Н., Шапошник Ю.Н., Морозов А.Н., Болатова А.Б. Трубопроводный транспорт литых закладочных смесей на подземных рудниках // Материалы IV международна научна-практична конференции «Научни дни - 2008», том. 16, Технологии, София, «Бял ГРАД-БГ» ООД. - С. 68-70.

55 Шапошник С.Н., Шапошник Ю.Н., Морозов А.Н., Болатова А.Б. Выбор способа подачи литых закладочных смесей на рудниках Восточного Казахстана // Материалы II международной научно-практической конференции «Научное пространство Европы - 2008» (интернет-конференция), 2008. С.

56 Крупник Л.А., Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Перспективы приготовления пастовой закладки на подземных рудниках

Казахстана // Материалы международной научной конференции «Роль вузов в формировании инновационной экономики», Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2008.

57 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Основные результаты НИР «Совершенствование схем выемки запасов руд Родниковой рудной зоны Малеевского месторождения камер IV очереди при двухстороннем контакте с закладкой» // Материалы международной научной конференции «Роль вузов в формировании инновационной экономики», Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2008.

58 Шапошник С.Н., Шапошник Ю.Н., Морозов А.Н., Болатова А.Б. Малоотходные и природоохранные технологии добычи руды на подземных рудниках Восточного Казахстана // Материалы VII международной конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр», Ереван, 2008. - С. 328-329.

59 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Экономическая эффективность технологии выемки запасов руд на контакте с закладкой // Materily IV mezinarodni vedecko-prakticka conference «Vedecke myslene inflacniho stoleti - 2008». - Dil. 10. Technicke vedy: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o., 2008. - s. 85-87.

60 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Совершенствование схем выемки запасов руд в камерах IV очереди // Труды международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию Зыряновского центра ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Зыряновск, 2007. - С. .

61 Шапошник С.Н., Морозов А.Н., Шапошник Ю.Н. Выбор забоечного материала для шпуровых зарядов в условиях Малеевского рудника // Сборник научных трудов международной научно-методической конференции «Инновационные технологии в образовании и науке», Зыряновск, 2006. - С. 130-134.

62 Рогов Е.И., Язиков В.Г., Рогов А.Е. Математическое моделирование в горном деле, Алматы: Lem, 2002. - 214 с.

63 Рогов А.Е. Имитационное математическое моделирование, Алматы, 2007. - 96 с.

64 Рогов Е.И. Оптимизационное моделирование в горном деле. Алма-Ата.: Наука, 1987, 78 с.