МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

**Корнеева Елена Викторовна**

04201103383

**БЕСЦЕМЕНТНЫЕ ЗАКЛАДОЧНЫЕ СМЕСИ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННЫХ ШЛАКОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Специальность 05.23.05 - «Строительные материалы и изделия»

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор

С. И. Павленко

Новокузнецк — 2011

**ВВЕДЕНИЕ • 4**

**ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ОБОСНОВАНИЕ ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ 10**

1. Закладочные смеси из промышленных отходов 10
2. Использование сталеплавильных шлаков в производстве

бесцементных закладочных смесей 21

1. Физико-химические свойства процессов и вяжущие свойства

[сталеплавильных шлаков 24](#bookmark3)

[Выводы по главе 1 28](#bookmark4)

**ГЛАВА 2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ, И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 30**

1. Структурно-методологическая схема исследований 30
2. Методика исследования и описание оборудования 31
3. Исследование сырьевых материалов 34
4. Состав и свойства сталеплавильного шлака 34
5. Состав и свойства компонентов, активирующих шлак 42

[Выводы по главе 2 52](#bookmark7)

**ГЛАВА 3 ПОЛУЧЕНИЕ БЕСЦЕМЕНТНОГО ВЯЖУЩЕГО ИЗ АКТИВИРОВАННЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ 54**

1. Расчет состава вяжущего 54
2. Исследование процесса механохимической

активации сталеплавильного шлака 56

1. Изучение физико-механических свойств разработанного

вяжущего 68

[Выводы по главе 3 75](#bookmark11)

**ГЛАВА 4 РАЗРАБОТКА СОСТАВА ЗАКЛАДОЧНОЙ СМЕСИ НА**

**ОСНОВЕ БЕСЦЕМЕНТНОГО ШЛАКОВОГО ВЯЖУЩЕГО 77**

1. Экспериментальные исследования по разработке состава

закладочной смеси 77

1. Оптимизация состава методом математического планирования

эксперимента 85

Выводы по главе 4 93

ГЛАВА 5 РАСЧЕТ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДОЧНОЙ СМЕСИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 94

1. Анализ себестоимости закладочных составов 95
2. Себестоимость закладки Таштагольского рудника 95
3. Себестоимость разработанных бесцементных составов 99
4. [Оценка экономической эффективности от применения разработанных бесцементных твердеющих составов 104](#bookmark18)

Выводы по главе 5 105

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ 106

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 108](#bookmark19)

Приложение А Составы закладочных смесей используемые

на шахтах и рудниках 125

Приложение Б Патент на изобретение РФ № 2348814 «Состав

закладочной смеси» 131

Приложение В Патент на изобретение РФ № 2377215 «Бетонная смесь» . 135 Приложение Г Технологический регламент на изготовление состава твердеющей закладочной смеси из отходов

сталеплавильной промышленности 140

Приложение Д 160

Приложение Е 161

**Актуальность работы**

В настоящее время одной из основных составляющих ресурсосбе­регающих технологий производства строительных материалов является ши­рокое применение техногенных отходов [1]. Промышленность строительных материалов способна переработать и использовать в производстве миллионы тонн техногенного сырья, образованного и накопленного в регионах с разви­той промышленной инфраструктурой [2].

Перспективный вид потенциальных сырьевых материалов - отходы металлургических предприятий (шлаки сталеплавильного производства, объ­емы которых с каждым годом увеличиваются).

Образование огромного количества отходов добычи и переработки на шахтах, разрезах и рудниках Кузбасса и появление выработанных про­странств с оседанием земной поверхности - проблема, комплексное решение которой - разработка дешёвой твердеющей закладочной смеси с использова­нием отходов промпредприятий: шлаков сталеплавильного производства и горелых пород шахтных отвалов.

В применяемых закладочных смесях в качестве вяжущего преиму­щественно используется цемент, достаточно дорогой и энергоёмкий, а также природные заполнители (песок, гравий, дроблёные горные породы).

Исследование методов активации шлака и разработка состава и тех­нологии бесцементных строительных материалов на его основе с использо­ванием техногенного сырья осуществлено в данной работе.

Работа выполнялась в рамках научных исследований по теме «Раз­работка технологии [3] переработки мартеновских шлаков (выпускаемых и отвальных)» (контракт с ООО «Сталь НК» № 4075018/25-03). Она соответст­вует Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации «Рациональное природопользование» (Пр-843) и Пе­речню критических технологий Российской Федерации «Технологии перера­ботки и утилизации техногенных образований и отходов» (Пр-842), утвер­ждённому Президентом в 2006 г.

**Объект исследования:** бесцементная закладочная смесь на основе активированных шлаков сталеплавильного производства.

**Предмет исследования:** процесс активации сталеплавильного шла­ка, влияние активаторов на свойства бесцементной закладочной смеси.

**Цель работы:** исследование особенностей и технологических принципов производства бесцементной твердеющей закладочной смеси из техногенного промышленного сырья на основе активированных отходов ста­леплавильного производства (на примере шлаков ООО «Сталь НК» и ОАО «ЗСМК»), которые ранее не использовались, и накапливались в отвалах предприятий десятками миллионов тонн (причина излагается в главе 1).

**Для достижения поставленной цели решались следующие**

**задачи:**

1. Исследование состава и структуры используемого техногенного

сырья.

1. Разработка способов активации сталеплавильного шлака с целью получения на его основе композиционного вяжущего для состава твердею­щей закладочной смеси.
2. Определение оптимального состава композиционного бесцемент- ного вяжущего на основе активированных шлаков сталеплавильного произ­водства с использованием математических методов.
3. Обоснование возможности создания твердеющей закладочной смеси из местных вторичных минеральных ресурсов.
4. Разработка технологии производства твердеющей закладочной смеси с использованием местного техногенного сырья и её практическое оп­робование.

**Научная новизна работы** заключается в том, что в ней установле­ны закономерности и методы управления процессами механохимической ак­тивации сталеплавильных шлаков и формирования структуры и свойств бес-

цементных закладочных смесей на их основе; разработаны технологические принципы их изготовления, при этом установлено следующее:

1. Для активации мартеновского шлака, относящегося к числу ульт- раосновных и имеющего коэффициент основности равный 2, может быть эффективно использована его механохимическая обработка совместно с го­релыми породами шахтных отвалов, являющимися ультракислыми и имею- щими коэффициент основности равный 0,1.
2. При помоле сталеплавильного выпускаемого шлака с добавлени­ем активатора в виде горелых шахтных пород (от 5 до 25%, в зависимости от вида и состава шлака) в планетарной мельнице до удельной поверхности S

= 340 - 350 м2/кг, происходит взаимодействие свободного оксида кальция с аморфным кремнеземом, и содержание в смеси свободного оксида кальция снижается в два раза.

1. Механохимическая активация смеси измельченных техногенных продуктов, включающей (мас.%) сталеплавильный шлак 70 - 90 и горелую породу 5 - 25 с добавлением шлама (нейтрализованного известью электроли­та отработанных кислотных тяговых аккумуляторов) 7 - 8%. (р = 1,266 г/см3) в планетарных мельницах позволяет получать композиционное бесцементное водостойкое вяжущее, имеющее прочность при сжатии в возрасте 28 суток равную 6,60 - 7,88 МПа. В результате такой активации оксиды кальция, алю­миния и кремния при взаимодействии образуют новые фазы, обладающие гидравлической активностью.
2. Использование композиционного бесцементного вяжущего из механохимически активированных отходов, производства позволяет получать при введении 150 - 230 кг/м3 шлака в качестве заполнителя (в зависимость от вида и состава шлака) твердеющую закладочную смесь с прочностью при сжатии 9,82 - 11,73 МПа и плотностью 1950 - 2000 кг/м3. По физико­механическим свойствам эта закладочная смесь удовлетворяет требованиям нормативных документов, а по прочностным свойствам превосходит анало­гичные бесцементные составы.

Достоверность результатов и обоснованность выводов по работе обеспечена методически обоснованным комплексом исследований с исполь­зованием современных средств измерений и испытательного оборудования, применением физико-химических исследований, математических методов планирования эксперимента, статистической обработки результатов и под­тверждением полученных данных опытно-лабораторными испытаниями.

Практическая значимость работы:

1. Разработан состав композиционного бесцементного вяжущего из отходов производства, содержащий, мае. %: выпускаемый сталеплавильный шлак 70 - 90; горелые пород шахтных отвалов 5-25; шлам 7 - 8% (р = 1,266 г/см3) с прочностью при сжатии в возрасте 28 суток 6,60 - 7,88 МПа.
2. Предложены составы твердеющей закладочной смеси, включаю­щие разработанное вяжущее и 150 - 230 кг/м3 шлака в качестве заполнителя (в зависимость от вида и состава шлака). По показателю прочности эти за­кладочные смеси превосходят аналогичные бесцементные составы. На соста­вы получены патенты Российской Федерации (№ 2348814, № 2377215).
3. Разработана технология получения бесцементной закладочной смеси из механохимически активированных отходов производства позво­ляющая готовить смесь заданной прочности от 3,25 до 11,73 МПа. с учетом ее назначения, используя шлам электролитов различной плотности.

Реализация результатов работы:

Разработаны технологические параметры получения вяжущего и за­кладочной смеси из вторичных минеральных ресурсов и технологическая схема их производства. По теме диссертации изданы монография [4] и учеб­ное пособие [5]. Теоретические положения, а также результаты лабораторных исследований используются в учебных курсах «Переработка и утилизация отходов», «Использование промышленных отходов в производстве вяжущих, заполнителей и стеновых материалов», «Экологические проблемы Кузбасса», «Техногенное сырьё и вторичные материалы», при подготовке инженеров в

Сибирском государственном индустриальном университете по специально­стям 270105, 270106 и 150109.

**На защиту выносятся:**

* результаты исследования процессов взаимодействия компонентов в системе: - выпускаемый сталеплавильный шлак - горелые породы шахтных отвалов - шлам отработанных электролитов кислотных аккумуляторов;
* состав, свойства и область применения бесцементного вяжущего из местного техногенного сырья;
* экспериментальное подтверждение оптимальных режимов актива­ции смеси из шлака сталеплавильного производства, горелой породы и шла­ма;
* технология получения бесцементного вяжущего и составов твер­деющей закладочной смеси на его основе;
* технико-экономическая оценка разработанных составов твердею­щей закладочной смеси.

**Личный вклад автора** состоит в разработке программы экспери­ментальных исследований, получении результатов исследований, их обоб­щении и анализе.

**Апробация работы**

Основные положения диссертационной работы докладывались: на научно-практических семинарах (г. Новокузнецк 2005-2009), на Междуна­родных и Всероссийских научно-практических конференциях: г. Новокуз­нецк 2006, 2008, 2009; г. Санкт-Петербург 2008; г. Харьков 2008, 2009; г. Таллинн 2009; г. Тамбов 2010.

Результаты работы удостоены золотой медали и диплома выставки XVII Сибирского промышленного форума «Кузбасская ярмарка» за работу «Малоцементные и бесцементные вяжущие и мелкозернистые бетоны раз­личного назначения из вторичных минеральных ресурсов», в номинации «Лучший экспонат».

**Публикации**

Основное содержание диссертации и ее результаты опубликованы в 20 печатных работах, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов кандидатских диссертаций, 2 патента РФ на изобре­тения, монография и учебное пособие.

**Объем и структура диссертационной работы**

Диссертационная работа изложена на 125 страницах основного тек­ста, содержит 39 рисунков, 31 таблицу, состоит из введения, пяти глав, ос­новных выводов, библиографии, включающей 167 источников, 6 приложений на 36 страницах. Общий объем работы 161 страница.

Автор выражает благодарность к.т.н., доценту **В.Ф. Пановой** (ГОУ ВПО «СибГИУ») за ценные советы и оказанную помощь при проведении фи­зико-химических исследований.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Установлено влияние комбинированной механохимической акти­вации на физико-механические свойства низкоактивного сталеплавильного шлака. В результате помола сталеплавильного выпускаемого шлака с добав­лением активатора в виде горелых шахтных пород (от 5 до 25%, в зависимо­сти от вида и состава шлака) в планетарной мельнице-до удельной поверхно­сти = 340v- 350 м2/кг (время активации 8-10 минут), происходит взаи­модействие свободного оксида кальция с аморфным кремнеземом, и умень­шается содержание в смеси свободного оксида кальция в два раза.
2. Механохимическая активация смеси измельченных техногенных продуктов, включающей (мас.%) сталеплавильный выпускаемый шлак 70 - 90 и горелую породу 5 - 25 с добавлением шлама 7 - 8%. (р = 1,266 г/см3) в течение 8-10 мин позволяет получать композиционное бесцементное водо­стойкое вяжущее, имеющее прочность при сжатии в возрасте 28 суток рав­ную 6,60 - 7,88 МПа. В результате такой активации оксиды кальция, алюми­ния и кремния при взаимодействии образуют новые фазы обладающей гид­равлической активностью.
3. Использование композиционного бесцементного вяжущего из механохимически активированных отходов производства позволяет получать при введении 150- 230 кг/м3 шлака в качестве заполнителя (в зависимости от вида и состава шлака) твердеющую закладочную смесь с прочностью при сжатии 9,82 - 11,73 МПа и плотностью 1950 - 2000 кг/м3. По физико­механическим свойствам эта закладочная смесь удовлетворяет требованиям нормативных документов, а по прочностным свойствам превосходит анало­гичные бесцементные составы.
4. Предложен состав композиционного бесцементного вяжущего из отходов производства, содержащий, мае. %: выпускаемый сталеплавильный шлак 70 - 90; горелые пород шахтных отвалов 5-25; шлам 7 - 8% (р = 1,266 г/см3) с прочностью при сжатии в возрасте 28 суток 6,60 - 7,88 МПа.
5. Предложены составы твердеющей закладочной смеси, включаю­щие разработанное вяжущее и 150 - 230 кг/м3 шлака в качестве заполнителя (в зависимости от вида и состава шлака). На составы получены патенты Рос­сийской Федерации № 2348814, № 2377215.
6. Разработана технология получения бесцементной закладочной смеси из механохимически активированных отходов производства позво­ляющая готовить смесь заданной прочности от 3,25 до 11,73 МПа. с учетом ее назначения используя шлам электролитов различной плотности.
7. Внедрение разработанного технологического регламента (реко­мендован к внедрению институтами ’’Сибгипроруда”, ВостНИГРИ) с доста­точно высокими показателями позволяет решить комплекс экологических и технологических задач и расширить область применения твердеющей за­кладки, как при добыче ценных полезных ископаемых, так и при расконсер­вации запасов угля в охранных целиках под охраняемые объекты [167].
8. Расчётный экономический эффект от производства твердеющей закладочной смеси на основе выпускаемых сталеплавильных шлаков (марте­новских ООО «Сталь НК», конверторных ОАО «ЗСМК») составляет до 22 млн. руб. в год при объеме производства 395000 м3/год.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ласкорин Б.Н., Громов Б.В., Цыганков А.П. и др. Проблемы развития безотходных производств. //М.: Стройиздат. 1981. — 207 с.
2. Официальный сайт Администрации Кемеровской области <http://www.ako.ru/default.asp>.
3. Анашкин Н.С., Павленко С.И. Мартеновские шлаки и их использование в металлургии и других отраслях народного хозяйства. //Новосибирск: СО РАН. 2006.-136 с.
4. Корнеева Е.В., Павленко С.И. Композиционное бесцементное вяжущее из промышленных отходов и закладочная смесь не его основе. /Монография. М.: АСВ, 2009. — 139 с.
5. Павленко С.И., Луханин М.В., Аввакумов Е.Г., Корнеева Е.В. Малоце­ментные и бесцементные вяжущие и мелкозернистые бетоны различного назначения из вторичных минеральных ресурсов. /Учеб. пособие. Ново­сибирск: СО РАН 2010. - 327 с.
6. Горная энциклопедия /Под ред. Е.А.Козловского// М.: Советская энцик­лопедия. 1986. Т.2, - С. 337.
7. Бронников Д.М. Закладочные работы в шахтах; Справочник. М: Недра. 1989. С.5,400 с.
8. Горное дело. Словарь. /Мельников Н.В., Воронина Л.Д., Медведюк Г.П. и др. //М.: Недра. 1974. Изд. *2,* перераб. и доп. - С. 137.
9. Джваршеишвили А.Г., Силагадзе В.А., Инашвили А.К., Шавгулидзе Ш.Б. Закладочное хозяйство шахт и рудников. //М.: Недра. 1978. - 280 с.
10. Прошин Ю.М. Современное состояние и пути развития технологии за­кладочных работ на рудниках цветной металлургии СССР. Обзорная информация: Горное дело, вып. 1. //Центральный научно- исследова­тельский институт экономики и информации цветной металлургии. 1987.-52 с.
11. Кравченко В.П., Куликов В.В. Применение твердеющей закладки при разработке рудных месторождений. //М.: Недра. 1974. - 200 с.
12. Требуков А.П. Применение твердеющей закладки при подземной добыче руд. //М.: Недра. 1981. - 172 с.
13. Коновалов А.П., Аршинский В.В., Хуцишвили В.И. и др. Закладочные работы на подземных рудниках и перспективы их совершенствования. //М: Горный журнал. 2001. № 7, С.3-7.
14. Лопатин А.Е., Бурмин Г.М., Шаптала А.А. и др. Использование отходов промышленности для приготовления твердеющей закладки. //М: Горный журнал. 1977. № 1, С.48-50.
15. Леонова Л.Б. Разработка составов и технологии закладочных смесей для горных выработок на основе техногенных материалов Урало-сибирского региона Екатеринбурга. //Автореф. канд. дисс. /1992. - 21 с.
16. Патент № 2001118530 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси /Чучалин Л.К., Моисеев В.Г., Соловьёв Б.Д., Русаков А.А., Гонтарь Г.П. (РФ, KZ). - № 2001118530/03; заявл. 04.07.01; опубл. 10.06.03 //БИПМ. -
17. № 16.-С. 146-147.
18. Патент№ 2186989 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси. /Чучалин Л.К., Моисеев В.Г., Дергалина Ф.П., Комзаракова С.Г., Куль- сартов В.К. (РФ, KZ) - № 2001100884/03; заявл. 09.01.01; опубл. 20.12.02 //БИПМ. - 2002. № 22. - С. 497.
19. Патент № 2186222 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси. /Чучалин Л.К., Моисеев В.Г., Кульсартов В.К., Штойк Э.Г., Дергалина Ф.П., Якушева Л.Г. (РФ, KZ) - № 2000107674/03; заявл. 28.03.00; опубл. 10 01.02 //БИПМ. -2002. № 21. - С. 376-377.
20. Патент № 1558102 РФ, МПК E21F15/00. Состав твердеющей закладоч­ной смеси. /Зайниев Ф.Ф., Репп К.Ю., Боликов В.Е., Лукашенко А.Г., Малашенко В.П. (РФ) - № 4439031/03; заявл. 25.04.88; опубл. 27.06.00 //БИПМ. - 2000. № 18. - С. 492.
21. Патент № 830824 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси. /Батурина Г.М., Матвеев А.Ф., Танинский В.Н., Губин В.И., Журавлёва

Е.А., Ярославцев А.С., Пискунов В.М. (РФ) — № 2684621/03; заявл. 16.11.78; опубл. *21Ш.99* //БИПМ. - 1999. № 21. - С. 306-307.

1. Патент № 93011298 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси. /Кайбичева М.Н., Леонова Л.Б., Чугаева Н.П., Микулина Е.И., Иванов
2. М. (РФ). - № 93011298/33; заявл. 02.03.93; опубл. 20.04.95 //БИПМ. - 1995. №11.-С. 56.
3. Патент № 2018694 РФ, МПК E21F15/00. Состав твердеющей смеси. /Ищенко К.С., Денисенко А.Н., Вострецов Н.А., Головачёв А.В., Ищенко

O.K. (РФ). - № 5050163/03; заявл. 30.06.92; опубл. 30.08.94 //БИПМ - 1994. № 16.-С. 93.

1. Патент № 2203426 РФ, МПК E21F15/00. Закладочный материал и способ укладки его в выработанное пространство. /Клишин В.И., Власов В.Н., Сбоев В.М., Изаксон В.Ю., Филатов А.П., Крамсков Н.П. (РФ). - № 2001104570/03; заявл. 19.02.01; опубл. 27.04.03 //БИПМ. - 2003. № 12. -
2. 208-209.
3. Бессонов И.И., Леонтьев А.А., Конохов В.П., Гуменников В.П., Гуревич Б.И. Закладочные материалы из отходов производства. //Апатиты: Коль­ский филиал им. С.М. Кирова Горный институт АН СССР. 1988. С. 8-15.
4. Цыгалов А.М. Совершенствование технологии подготовки закладочных материалов при подземной добыче полезных ископаемых Дис. канд. тех. наук. //Магнитогорск. 1989. — 168 с.
5. Комар А.Г., и др. Об эффективности использования твёрдых и жидких отходов промышленности в строительстве. //М: Строительные материа­лы. 1997. №1, С. 5.
6. Голик В.И., Алборов И.Д. Охрана окружающей среды утилизацией от­ходов горного производства: Учеб. для вузов. //М: Недра. 1995. - 126 с.
7. Рыбьев И.А., Туркина И.А. Состояние базы вторичного сырья и возмож­ности его использования в промышленности строительных материалов. //М.: Строительные материалы и технологии XXI века. 2001.№1, С 24-25
8. Равич Б.М., Окладников В.П., Лыгач В.Н. Комплексное использование сырья и отходов. М: Химия. 1988. - 288 с.
9. Официальный сайт Президента РФ. <http://www.kremlin.ru/> Заседание Со­вета безопасности по вопросу экологической безопасности России. /Москва. Кремль. 30.01.08
10. Севостьянов А.В., Севостьянов В.В., Фрянов В.Н., и др. Утилизация от­ходов добычи и переработки угля. /Учеб. пособие Новокузнецк: Сиб- ГИУ. 2000. - 55 с.
11. Хомяков В.И. Зарубежный опыт закладки на рудниках. //М.: Недра. 1984.-224с.
12. Каковский И.Л., Косиков Е.М. Изучение кинетики окисления некоторых сульфидных минералов. //М.: Обогащение руд. 1975. №3, С.18-21.
13. Новиков Г.В., Егоров В.К., Соколов Ю.А. Пирротины. Кристаллическая и магнитная структура, фазовые превращения. //М.: А.Н. СССР Ин-т Эксперим. минералогии. 1988. С. 160-184.
14. Шнирсон Я.М., Касаткин С.В., Кипникс А.Я. и др. Способ переработки пирротиновых концентратов. А.с. СССР № 3967858/22-02 //М.: Б.И. 1987. №35.
15. Айрапетян Л.Г., Гальперин В.Г., Юхимов Я.И. Разработка месторожде­ний с закладкой выработанного пространства на зарубежных подземных рудниках: Обзорн. информ. //М.: Ин-т «Черметинформация». 1989. - 36с.
16. Нейдорф Л.Б. Практика закладочных работ на руднике Маунт - Айза. /Разработка месторождений с закладкой: Пер. с англ. //М.: Мир. 1987. - С. 130-144.
17. Коулинг Р., Аулд Г.Д., Мик Д.Л. Исследование устойчивости массива твердеющей закладки на руднике Маунт — Айза. /Разработка месторож­дений с закладкой. //М.: Мир. 1987. — С. 284-303.
18. Симонов В.И. Свойства и способы подготовки закладочного материала за рубежом. //М.: Недра. 1972. - 40 с.
19. Ямагути У, Яматоми Д. О влиянии закладки выработанного пространст­ва на устойчивость массива горных пород. /Разработка месторождений с закладкой. //М.: Мир. 1987. - С. 474-485.
20. Балах Р.В. Разработка месторождений с закладкой хвостами обогащения. //Алма-Ата: Наука. 1977. — 231с.
21. Блатов И.А., Кашкин И.Р., Кулешов А.А. Состояние и перспективы раз­вития горных работ на рудниках АО «ГМК Печенганикель». //М.: Гор­ный журнал. 1998. № 4, С.52-57.
22. Цыгалов М.Н., Якубов В.И., Белов Г.М., Портнов Ф.М. Монолитная за­кладка на основе никелевого шлака. //М.: Горный журнал. 1972. № 8, С.29-30.
23. Смирнов К.А., Репп К.Ю. Опыт твердеющей закладки на Гайском руд­нике. //Министерство цветной металлургии СССР: ЦНИИ Информации и Технико-экономических исследований цветной металлургии. 1988. 49с.
24. Полькин В.Н., Кубрин С.М. Утилизация хвостов обогащения в ОАО ’’Гайский ГОК”. //М.: Горный журнал. 2009. № 4, С.ЗЗ-Зб.
25. Сорока М.Н., Савельев Ю.Я. Исследование возможности использования хвостов кучного выщелачивания для закладки выработанного простран­ства уранодобывающих шахт Украины. //Днепропетровск: Металлурги­ческая и горнорудная промышленность. 2004. № 4. - С. 78-80.
26. Новости зарубежной угольной промышленности. //М.: ЦНИЭИуголь. 1980. Вып. 4. -36 с.
27. Родионов А.Е., Кирюхин Ю.Е., Севостьянов В.В. Разработка крутых пластов с закладкой в Прокопьевском районе Кузбасса. //Новокузнецк. СибГГМА. 1994. - 128 с.
28. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности //М.: Недра. 1991. 224 с.
29. Архипов Н.А., Ельчанинов Е.А., Горбачев Д.Т. Добыча угля и рацио­нальное природопользование//М.: Недра. 1987. С. 198.
30. Рубан В.А., Уткин.Ю.В., Шпирт М.Я. Использование отходов углеобо­гащения в промышленности //М.: Уголь. 1984. №2. С. 26-34.
31. Книгина Г.И., Тацки JI.H., Кучерова Э.А. Современные физио- химические методы исследования строительных материалов. /Учеб. по­собие. Новосибирск: НИСИ. 1981. 304с.
32. Книгина Г.И., Завадский В.Ф. Микропорометрия минерального сырья в производстве строительных материалов. М.: Стройиздат. 1987. - 286с.
33. Баженов Ю.М., Павленко С.И., и др. Бесцементный мелкозернистый бе­тон из вторичных минеральных ресурсов. //Новосибирск: СО РАН 2000. - 142 с.
34. Безверхий А.А. Прочность композиционных материалов. //Новосибирск. СО РАН 2000. - 399 с.
35. Боженов П.И. Комплексное использование минерального сырья и эколо­гия /Учеб. пособие для Вузов М.: АСВ. 1994. - 266 с.
36. Буров Ю.С., Колокольников B.C. Лабораторный практикум по курсу ’’Минеральные вяжущие вещества” /Учеб. пособие для Вузов по специ­альности «Производство строительных изделий и конструкций» изд.3-є, пер. и доп. М.: Стройиздат. 1974. - 255 с.
37. Бутт Ю.М., Сарычев М.М., Тимашев В.В. и др. Химическая технология вяжущих материалов /Учеб. для Вузов М.: Высшая школа. 1980. — 472с.
38. Виноградов Б.Н. Влияние заполнителей на свойства бетона. //М.: Строй­издат. 1979. - 223с.
39. Венюа М. Цементы и бетоны в строительстве, /пер.с фр. Ф.М. Иванова, Д.В. Свенцицкого, под ред. Б.А. Крылова//М.: Стройиздат. 1980. -415с.
40. Волженский А.В., Иванов И.А., Виноградов Б.Н. Применение зол и топ­ливных шлаков в производстве строительных материалов. //М.: Строй­издат. 1984.- 255с.
41. Галибина Е.А. Автоклавные строительные материалы из побочных от­ходов ТЭЦ. //Л.: Стройиздат, Ленинградское отд. 1986. - 127с.
42. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. /Учеб. для Ву­зов. М.: Стройиздат. 1986. - 687с.
43. Дибров Г.Д., Чехов А.П., Сергеев А.И. и др. Справочник по бетонам и растворам. 2-е изд., пер. и доп., Киев: Будивельник. 1979. — 256 с.
44. Иванов И.А. Легкие бетоны с применением зол электростанций. /2-е изд., пер. и доп.// М.: Стройиздат. 1986. - 134с.
45. Малинина Л.А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона. /М.: Стройиздат. 1977. - 159с.
46. Козлова В.К., Ильевский Ю.А., и др. Продукты гидратации кальциево­силикатных фаз цемента и смешанных вяжущих веществ. /Алтайский гос. технич. университет им. И.И. Ползунова //Барнаул: Алт. ГТУ. 2005. - 185с.
47. Мелентьев В.А., Пантелеев В.Г., Бобкин Э.Л. и др. Золошлаковые мате­риалы и золоотвалы. /М.: Энергия. 1978. - 295с.
48. Вяткин А.П., Горбачев В.Г., Рубцов В.А. Твердеющая закладка на руд­никах. //М.: Недра. 1983. - 168 с.
49. Яковлев Н.И. Разработка пластов Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса с закладкой //М.:Уголь. 1987. №10, С.20-34.
50. Кудяков А.И. Закладочные твердеющие смеси на нефелиновых вяжу­щих. Ленинград, //Автореф. канд. дисс. по специальности 05.23.05. “Строительные материалы и изделия” /1975. - 25 с.
51. Анушенков А.Н., Захаров Г.М. и др. Состав закладочной смеси. А.с. СССР №1666774 //М.: Б.И. 1991. № 28.
52. Анушенков А.Н., Сосенков Ю.П. Закладочная смесь. А.с СССР №1730885,1992. //М.: Б.И. № 16.
53. Фрейдин А.М., Шалауров В.А., Анушенков А.Н. Особенности техноло­гии приготовления твердеющей закладки из промышленных отходов //Материалы X Международной конференции по механике горных по­род. М., 1993.-180 с.
54. Єтудзинский С.А. Об использовании местных материалов и отходов промышленности для вяжущего в твердеющей закладке. //М: Горный журнал. 1977. № 1, С.50-53.
55. Цыгалов М.Н., Слащилин И.Т., Якобсон З.В. Эффективность замены це­мента шлаками в составе твердеющей закладки. //М: Горный журнал. 1986. №4, С.24-26.
56. Терентьев В.М., Требуков А.Л., Котельников В.М. Эффективность раз­личных типов твердеющей закладки при разработке мощных рудных ме­сторождений. //М: Горный журнал. 1978. №10, С.38-41
57. Якобсон З.В. Разработка экономичных составов и технологии закладки на основе бесцементных вяжущих. Дис. канд. тех. наук. //Магнитогорск. 1986.- 179 с.
58. Туляев С.Х. Закладочные бесцементные твердеющие смеси на основе тезногенного сырья. //Автореф. докт. дисс. /1989. - 30 с.
59. Монтянова А.Н. Опробование бесцементных закладочных смесей на ал­мазодобывающем руднике «Айхал». //М: Горный журнал. 2002. № 3, С.36.
60. Патент № 93039615 РФ, МПК E21F15/00. Состав закладочной смеси. /Монтянова А.Н. (РФ). - № 93039615/04; заявл. 02.08.93; опубл. 20.11.96 //БИПМ. - 1996. № 32. - С. 44.
61. Патент № 2100615 РФ, МПК E21F15/00. Смесь для закладки выработан­ного пространства. /Монтянова А.Н., Козеев А.А., Голенчук Л.В., Фила­тов А.П., Монтянов С.Н. (РФ). - № 95110952/03; заявл. 27.06.95; опубл. 27.12.97 //БИПМ. - 1997. № 36. - С. 351.
62. Ризаев Х.А., Газиев У.А. Использование промышленных отходов для за­кладки выработанного пространства на руднике «Каульды». //М: Горный журнал. 2000. № 8, С.21-22.
63. Кузьмин Е.В., Савич О.И.Формирование закладочного массива на осно­ве гипсосодержащего вяжущего. //Г орный информационно­

аналитический бюллетень. 2003. №1, С.84-86.

1. Попов JI.H. Строительные материалы из отходов промышленности. //М.: Знание. 1978.-48 с.
2. Ицкович С.М. Заполнители для бетона. //Минск: Высшая школа. 1983. С. 5, С. 141,-214 с.
3. Селиванов В.М., Шильцин А.Д. Строительные композиционные мате­риалы на основе отходов промышленности. /Строительные материалы и технологии: сб. тез. докл. науч.-техн. конф. //Новосибирск: НГАСУ. 1997. Часть 2. -С.26-27.
4. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Ергешев Р.Б. Технология и свойства мелкозернистых бетонов. /Учеб. пособие. Алматы: КазГос ИН­ТИ. 2000.-195 с.
5. Комар А.Г., Баженов Ю.М., Сулименко А.М. Технология производства строительных материалов. /Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. - 446 с.
6. Павленко С.И. Мелкозернистые бетоны из отходов промышленности. //М.: АСВ. 1997.-176 с.
7. Павленко С.И. Бетоны из твёрдых отходов предприятий и комплексное их использование в строительстве. /Монография. Новокузнецк: СибГГМА 1996. — 152 с.
8. Сборник трудов научно-практического семинара “Проблемы и пути соз­дания композиционных материалов и технологий из вторичных мине­ральных ресурсов” Под общ. ред. д.т.н., проф. С.И.Павленко //Новокузнецк: СибГИУ. 1999. С. 2-11, 21-31.
9. Павленко С.И., Малышкин В.И. Создание мелкозернистого бесцемент­ного бетона на основе высококальцевых зол и шлаков тепловых элек­тростанций. //Новокузнецк: СибГИУ. 1999. - 151 с.
10. Павленко С.И., Малышкин В.И., Баженов Ю.М. Бесцементный мелко­зернистый композиционный бетон из вторичных минеральных ресурсов. //Новосибирск: СО РАН. 2000. — 142 с.
11. Сборник трудов научно-практического семинара “Проблемы и пути соз­дания композиционных материалов и технологий из вторичных мине­ральных ресурсов” Под общ. ред. д.т.н., проф. С.И.Павленко

//Новокузнецк: СибГИУ. 2003. - С. 6-9.

1. Сборник трудов научно-практического семинара “Проблемы и пути соз­дания композиционных материалов и технологий из вторичных мине­ральных ресурсов” Под общ. ред. д.т.н., проф. С.И.Павленко

//Новокузнецк: СибГИУ. 2000. - С. 3-22, 46-61, 94-126, 136-152.

1. Pavlenko S.I., Ni L.P. Development of Technology for Separation of Aluminium Oxide from Ash and Slag of Kuzbass Thermal Power Plants// Proceedings of 14th International Sympozium on Management & Use of Coal Combustion Products (CCPs). January 11-14, 1999. Orlando, Florida, USA/ Print/ by ACAA, 1999. P. 283-293.
2. Pavlenko S.I., Dobretsov N.L., Tkachenko V.V., et al. Theoretical Ground for Deep Proceedings of Ash// International Sympozium on Management and Use of Coal Combustion Products (CCPs). January 22-25, San-Antonio, TX, USA/ Pr. By Electric Power Research Institute, Inc. Palo Alto: Edition EPRI California, USA, 2001. V. I. P. 12-1 - 12-9.
3. Pavlenko S.I., Kulagin N.M., Kuvshinov P.G., et al. Theoretical Ground for Deep Proceedings of Ash from Thermal Power Plants (Supported by the Federal INTEGRATION Program)// R’ 02 6th World Congress on Integrated Resources Management «Recovery, Recycling, Reintegration». February 12- 15, 2000, Geneva, Switzerland// ISBN 3-905555-23-9. Copyright by EMPA, Switzerland and PEAK Lid., 2000. P. 9.
4. Корнеева E.B., Павленко С.И. Бесцементное вяжущее из техногенных отходов для закладочных смесей. //М: Строительные материалы, обору­дование, технологии XXI века. Сухие строительные смеси. №2 2008. -С 5Ф-55.
5. Павленко С.И., Автушко Е.А., Захарова Н.В., Анашкин Н.С., Юсупов Т.С. Исследование немагнитных фракций переработанных отвальных мартеновских шлаков на ООО «Сталь НК» с целью извлечения из них оксидов железа. /Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отде­ление металлургии: Сб. научных трудов. Вып. 14 //Под. ред. д.т.н., проф. Г.В. Галевского, Новокузнецк: СибГИУ. 2005. - С. 271.
6. Кузнецкий рабочий. 2005. №54.
7. Сборник трудов научно-практического семинара “Проблемы и пути соз­дания композиционных материалов и технологий из вторичных мине­ральных ресурсов” Под общ. ред. д.т.н., проф. Павленко С.И. //Новокузнецк: СибГИУ. 2004. С. 5-15, 41-44, 66-74, 81-96, 106-109, 116- 121.
8. Воронин К.М. Стабилизация структуры и свойств мартеновского шлака для повышения эффективности его использования в строительстве. /Дис. канд. техн. наук. //Магнитогорск. - 1997. - 130 с.
9. Курбацкий М.Н., Соловьев ***Я.И.,*** Шишкин В.И., Якубов В.И., Коломиец В.А. Исследование гидравлической активности мартеновских шлаков. //Труды УральскНИИ черн. мет. 1979. С. 109-114.
10. Пархоменко А.Д., Рузина А.В. Опыт использования обогащенного мар­теновского шлака в агломерационной шихте ОАО “АМК”. //Днепропетровск: Металлургическая и горнорудная промышленность.
11. №4.-С. 11-12.
12. Журавлев П.В. Синтез низкоосновного малоэнергоемкого клинкера с использованием шлаков и получение высококачественного смешанного цемента. Белгород, //Автореф. канд. дисс. по специальности 05.17.11. “Технология керамических, силикатных и тугоплавких материалов” /2000. - 17 с.
13. Рубанов Ю.К. Первичная переработка и использование саморассыпаю- щихся электросталеплавильных шлаков в технологиях силикатных ма­териалов. Белгород. //Автореф. канд. дисс. по специальности 05.17.11. “Технология керамических, силикатных и тугоплавких материалов"/ 2003. - 17 с.
14. Попов К.Н. и др. Новые строительные материалы и материалы из про­мышленных отходов. //Справочное и учеб. пособие для обучения групп резерва высшего звена управления предприятиями строительного ком­плекса. М.: Логос-Развитие. 2002. — 152 с.
15. Уфимцев В.М., Пьянчев В.А. Производство вяжущих вчера, сегодня, завтра. //М: Цемент. 2001. .№1, С. 15-17.
16. Панова В.Ф. Комплексное использование природного сырья и техноген­ных отходов в производстве строительных материалов и изделий. Опыт лаборатории “Строительные материалы” /Научно-технический потенци­ал строительного комплекса Кузбасса. Материалы регионального науч­но-технического совещания 8 апреля 1999 г //Новокузнецк: СибГИУ. 1999. С. 62-65.
17. Алехин Ю.А., Люсов А.Н. Экономическая эффективность использования вторичных ресурсов в производстве строительных материалов. //М.: Стройиздат. 1988.-342 с.
18. Горшков B.C., Савельев В.Г., Федоров Н.Ф. Физическая химия силика­тов и других тугоплавких соединений. //М.: Высшая школа. 1988. 400 с.
19. Выродов И.П. О некоторых основных аспектах теории гидратации и гидротационного твердения вяжущих веществ. /Труды VI Международ­ного конгресса по химии цемента, т. 2, кн. 1. //М.: Стройиздат. 1976. С. 156-172.
20. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии //М.: Высшая школа. 1973. 360 с.
21. Гвоздева О.Н., Гаркави М.С., Шишкин В.И., Белых В.Т. Структурообра- зование на основе мартеновского шлака ММК. /Силикатные стеновые и теплоизоляционные материалы на основе вторичного сырья //Челябинск: УралНИИстройпроект. 1986. С. 166—169.
22. Горшков B.C., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико­химического анализа вяжущих веществ //М.: Высшая школа. 1981. 335 с.
23. Ковба Л.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ. //М.: МГУ. 1976. 232с.
24. ГОСТ 8269.1-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы химиче­ского анализа. /М.: Изд-во Госстандарта, 1997.
25. Рамачандран B.C. Применение дифференциально-термического анализа в химии цементов. //М.: Стройиздат. 1977. - 407 с.
26. Уэдландт У. Термические методы анализа. //М.: Мир 1978. - 526 с.
27. ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективности естественных радионуклидов. М.: Изд-во Гос­стандарта, 1994.
28. Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математиче­ском моделировании. /Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2002.-256 с.
29. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. //М.: Наука. 1980. - 535 с.
30. Автоматизированная система для статистической обработки результатов эксперимента. /Сост.: Ф.Н.Рыжков, В.А. Карасев, В.Ф. Панова, С.А. Па­нов. //Новокузнецк: СибГИУ, 2002. — 15 с.
31. ГОСТ 310.2-76 Цементы. Методы определения тонкости помола. М.: Изд-во Госстандарта, 1976.
32. ГОСТ 8736-93-3 Песок для строительных работ. Технические условия. /М.: Изд-во Госстандарта, 1993.
33. ГОСТ 5578-94 Щебень и песок из шлаков чёрной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия. /М.: Изд-во Госстандарта, 1994.
34. ГОСТ 9758-86. Заполнители пористые, неорганические для строитель­ных работ. /М.: Изд-во Госстандарта, 1986.
35. Корнеева Е.В., Панова В.Ф. Переработка отходов сталелитейного произ­водства для получения бесклинкерного вяжущего. /Техника и техноло-

гия разработки месторождений полезных ископаемых: Международный научно-техн. сб. Вып. 8. //Новокузнецк: СибГИУ. 2006. — С. 99-104.

1. Корнеева Е.В. Использование техногенных отходов в составе бесце- ментной закладочной смеси. /Труды XVI Международной научно- практической конференции «Экология и здоровье человека. Охрана воз­душного и водного бассейнов. Утилизация отходов» //Украина, Харьков, 2008. т.2. С 285-288.
2. ГН 2.1.7.2041-06 Постановления Главного Государственного Санитарно­го врача №1 от 19.01.2006 г. п.2.1.7. Почва, очистка населённых мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы.
3. ГН 2.1.7.2042-06 Постановления Главного Государственного Санитарно­го врача №2 от 23.01.2006 г. п.2.1.7. Почва, очистка населённых мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Ориен­тировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в поч­ве.
4. Панова В.Ф. Строительные материалы на основе отходов промышлен­ных предприятий Кузбасса /Учеб. пособие. Новокузнецк: СибГИУ. 2005. - 180 с.
5. Корнеева Е.В., Павленко С.И. Разработка бесцементного вяжущего на базе вторичных минеральных ресурсов. //М: Строительные материалы. 2007. №9, С.68-69.
6. Парахонский Э.В. Охрана водных ресурсов на шахтах и разрезах. /М.: Недра. 1992.-С 108- 109.
7. Глушко В.П. Термические константы веществ; Справочник. /Электронное изд. инст-т ТЭС РАН, объединенного инст-та высоких температур РАН, Хим. фак-т МГУ им. М.В. Ломоносова, рук. работы - Иориш B.C., Юнгман B.C. //база данных, раб версия 2.
8. Корнеева Е.В., Павленко С.И. Разработка состава бесцементного вяжу­щего с использованием сталелитейных шлаков и других промышленных отходов. /Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии: Сб. научных трудов. Вып. 18. //Под ред. Д.т.н., проф. Г.В, Галевского, Новокузнецк: СибГИУ. 2007. — С. 169-174.
9. Корнеева Е.В., Павленко С.И. Бесцементная закладочная смесь на осно­ве отходов металлургической и угольной промышленности. /Известия высших учебных заведений. Строительство. 2008. №4 — С. 21-25.
10. Корнеева Е.В. Бесцементная закладочная смесь на основе техногенных отходов /Экономика, экология и общество России в 21 столетии: сб. на­уч. тр. 10-й Междунар. науч.-техн. конф. /Санкт-Петербургский государ­ственный политехнический университет; под общ. ред. д.э.н., проф. В.Р. Окорокова. - Санкт-Петербург, 2008. - С.136-140.
11. Корнеева Е.В. Бесцементное вяжущее с использованием отходов метал­лургической и угольной промышленности. /Вестник горно- металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии. Вып. 21. //Новокузнецк: СибГИУ. 2008. - С. 260-266.
12. Корнеева Е.В., Павленко С.И. Использование отходов металлургическо­го производства для закладки выработанных пространств угольных и рудных шахт. //Организационно-экономические проблемы повышения эффективности металлургического производства: сб. докл. III Междуна­родной науч.-практ. конф. /СибГИУ. - Новокузнецк, 2008 - С 108-110.
13. Корнеева Е.В. Бесцементная закладочная смесь на основе конверторного шлака. /Известия высших учебных заведений. Чёрная металлургия. 2009. №4-С. 50-53.
14. Боженов П.И. Комплексное использование минерального сырья и эколо­гия //М: Изд-во АСВ. 1994. - 264 с.
15. Бабушкин В.И., Матвеев Г.Н., Мчедлов - Петросян О.П. Термодинамика силикатов. //М.: Стройиздат. 1986. 480 с.
16. Рыбьев И.А Строительное материаловедение. //М.: Высшая школа. 2003. С. 652, С. 433.
17. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. М.: Изд-во Госстандарта, 1981.
18. Методические указания по определению нормативной прочности твер­деющей закладки и оценка прочностных свойств искусственных масси­вов. //Л.: ВНИМИ. 1975. 36 с.
19. Тун Гуан-Су, Хань Мао-Юань Оценка несущей способности закладочно­го массива /Разработка месторождений с закладкой //М.: Мир. 1987.

С.44-474.

1. Цай Сыцзин. Простой и удобный метод расчёта прочности твердеющего закладочного массива, возводимого гидравлическим способом /Разработка месторождений с закладкой //М.: Мир. 1987. С. 454-474.
2. Слащилин И.Т. Прогнозирование прочности твердеющей закладки на основе смешанного вяжущего. /Тез. докл. X Всесоюзн. науч. конф. вузов СССР с участием научно-исследовательских институтов «Физические процессы горного производства». //М.: МГИ. 1991. - С.205-206.
3. Белов Г.М. Изыскания составов монолитной закладки для Уральских рудников. //Автореф. канд. дисс. /Магнитогорск. 1973. 22 с.
4. ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. М.: Изд-во Госстан­дарта, 1991.
5. ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контроль­ным образцам. М.: Изд-во Госстандарта, 1990.
6. Покровская В.Н. Трубопроводный транспорт в горной промышленности. //М.: Недра. 1979. — 53с.
7. ГОСТ 5832-86 Растворы строительные. Методы испытаний. М.: Изд-во Госстандарта, 1986.
8. Руководство по подбору составов закладочных смесей в лабораторных условиях//Свердловск: Унипромедь. 1985. - 133 с.
9. Голик В.И., Котенко Е.А., Воробьёв А.Е. Эффективная технология под­готовки и транспортирования твердеющих смесей. //М: Горный журнал. 2002. № 7 С.51-53.
10. Аглюков Х.И. Совершенствование технологии закладочных работ. //М: Горный журнал. 2003. № 1 С. 35-39.
11. Аоки М. Введение в методы оптимизации. Пер. с англ.//М.: Наука. 1977. - 344 с.
12. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. //М.: Наука. 1983. - 344 с.
13. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. //М.: Высшая школа. 1999. — 456 с.
14. Моисеев Н.Н. Методы оптимизации. //М.: Наука. 1978. — 354 с.
15. Протодьяконов М.М., Тедер P.P. Методы рационального планирования эксперимента. //М.: Наука. 1975. — 440 с.
16. Программа по рациональному планированию эксперимента. /Сост.: Ф.Н.Рыжков, В.А. Карасев, В.Ф. Панова, С.А. Панов. //Новокузнецк: СибГИУ, 2002. - 29 с.
17. Отчёт ВОСТНИГРИ по теме «Исследование и выбор рациональных спо­собов обработки Таштагольского месторождения руд с определением оптимальных параметров систем разработки». Новокузнецк, 1977.
18. Севостьянов А.В. Обоснование параметров короткозабойной технологии отработки крутых угольных пластов с управлением кровлей закладкой литыми твердеющими смесями на бесцементной основе. Дис. канд. тех. наук. //Новокузнецк. 2004. - 147 с.