

Курчин Г.С.,  
канд. техн. наук,  
доцент  
Волков Е.П.,  
старший преподаватель  
Зайцева Е.В., аспирант  
Кирсанов А.К., студент  
Стаканов И.В., студент  
Сибирский федеральный  
университет,  
Институт горного дела,  
геологии и геотехнологий,  
Россия

Участники конференции  
Национального первенства по  
научной аналитике

## РАЗВИТИЕ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ XXI ВЕКА

*В представленной статье рассмотрены некоторые аспекты развития добычи нерудного строительного сырья в России, показаны неблагоприятные последствия отработки месторождений открытым способом. Кроме того, в этой статье предложена экологически безопасная технология отработки нерудного сырья подземным способом.*

**Ключевые слова:** экология, полезные ископаемые, потери, нерудные строительные материалы, камерно столбовая система, оптимизация.

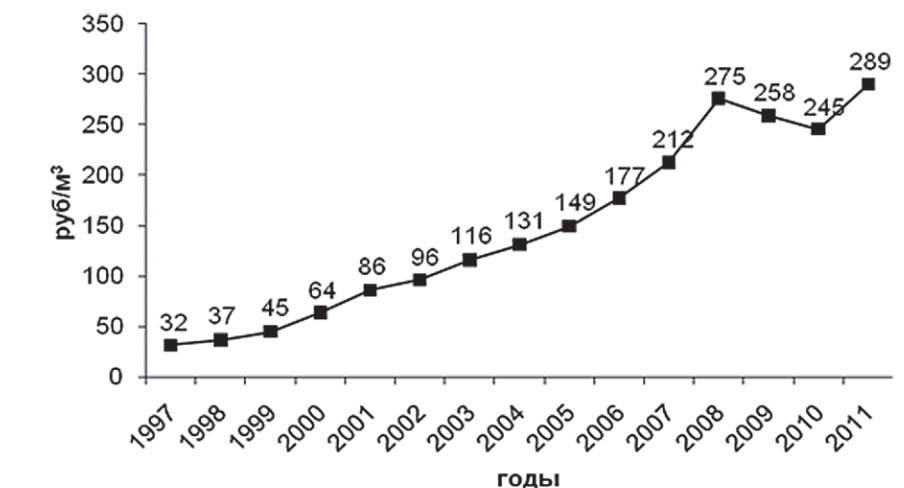
*In presented article contains some aspects mining development of non-metallic building materials in Russia, shown ill effects of mining deposits by surface mining. In addition this article gives environmentally benign technology of mining non-metallic building materials by sub-surface mining*

**Keywords:** ecology, minerals, loss, non-metallic building materials, room-and-pillar system, optimization.

На территории Российской Федерации расположено большое количество месторождений нерудного минерального строительного сырья со значительным объемом запасов. Развитие добычи этих полезных ископаемых является одной из приоритетных задач горной промышленности, поскольку нерудные полезные ископаемые широко используются в строительстве, горном деле и металлургии: в качестве сырья для производства вяжущих и добавок в различные виды цемента, для производства высокообжигового, формовочного и медицинского гипсов, серной кислоты, сульфата аммония, бумаги и для гипсования почв.

Неметаллические полезные ископаемые, как их еще называют, играют значительную роль в экономике страны, определяемую широкомасштабным многоцелевым использованием в производстве промышленной и сельскохозяйственной продукции, при создании наукоемких технологий и получении конструкционных материалов, композитов, специальной керамики.

Анализ горно-геологических и горно-технических условий залегания показал, что главным геолого-промышленным типом месторождений гипса и ангидрита являются линзовидные и пластовые залежи мощностью от первых метров до десятков метров и протяженностью от сотен метров до десятков километров, залегающие в толщах карбонатных и терригенных по-



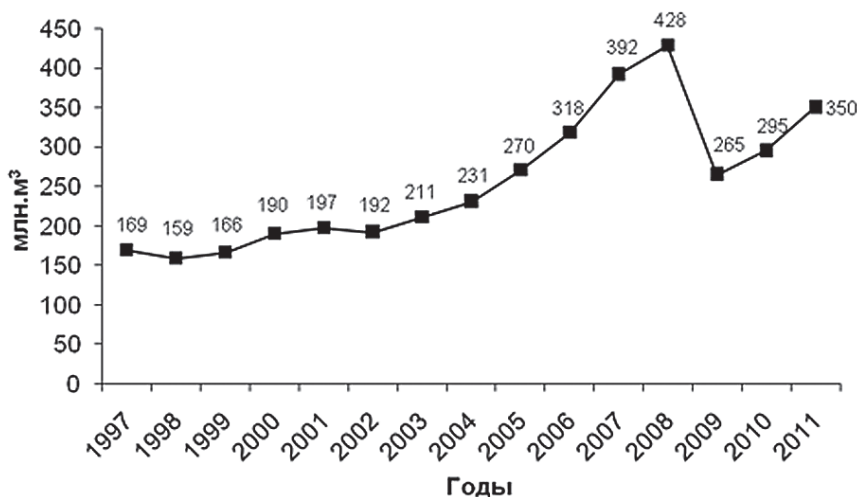
**Рисунок 1.** Средняя цена нерудных строительных материалов в 1997-2011 гг., руб/м³ (цена производителя без НДС и доставки)

род, представленных известняками, доломитами, глинами и мергелями. К этому типу принадлежат крупнейшие месторождения США, Канады, Франции, ФРГ, Великобритании и других стран. В России он представлен многочисленными месторождениями Европейского центра, Севера и Поволжья, Восточной Сибири, включая такие крупные, как Залаирское кембрийского возраста в Иркутской области, Новомосковское девонского возраста в Тульской области, Звозское нижнепермского возраста в Архангельской области [1].

Месторождения гипса и ангидрита встречаются в большинстве геологических систем – от кембрийской до четвертичной. В России промышленные гипсоносные ме-

сторождения приурочены к кембрийской, девонской, каменноугольной, пермской, юрской и четвертичной системам. Свыше половины запасов (около 55%) связаны с каменноугольной системой, примерно третья часть (около 32%) с пермской, и примерно 10% с девонской системой. К юрской и кембрийской системам относят лишь около 3% запасов гипсоносных пород и к отложениям четвертичной системы менее 0,3%.

Проведенный анализ конъюнктуры рынка нерудных строительных материалов показывает, что интерес к ним возрастает с каждым годом, спрос и потребление будут неуклонно расти. Конъюнктура рынка в РФ благоприятна для освоения новых месторождений (рис.1,2) [1].



**Рисунок 2** – Производство нерудных материалов в 1997-2011, млн. м³

Цены на нерудное строительное сырье постоянно растут. Это объясняется рядом причин: завышенная себестоимость добычи, неизменный рост спроса, увеличение энергетических и транспортных тарифов, низкая производительность труда. За период 1997-2012 г. цена на нерудные строительные материалы выросла в 9,1 раза. Однако, следует выделить небольшое падение цены в 2009 году, связанное со снижением объемов производства и спроса в период мирового финансового кризиса, который затронул все отрасли производства, в том числе строительство

женных пошлин на ввоз импортного сырья, на склады Российских строительных фирм хлынул поток дешевого китайского и импортного сырья из дальнего и ближнего зарубежья [1,2]. Однако это падение постепенно замедлилось, и на сегодняшний день рынок восстановился.

Мировые разведанные запасы гипса составляют более 7500 млн. т. Российская Федерация располагает уникальной по мировым масштабам минерально-сырьевой базой производства гипса, разведанные запасы которой (без учёта запасов, разведанных по категории C<sub>2</sub>) составляют

ними, с запасами свыше 25 млн.т., являются только 19 месторождений, на их долю приходится 90% запасов гипсового сырья России, при этом большая часть всех запасов (75%) заключена в 9-ти крупнейших месторождения, с запасами более 100 млн. т. каждое (Новомосковское, Павловское, Скуратовское, Болоховское, Плетневское, Баскунчакское, Лазинское, Порецкое и Оболенское).

Анализ условий залегания показал, что месторождения нерудного сырья, как правило, осадочного происхождения. Природная ценность нерудного сырья преимущественно невысока, глубина залегания полезного ископаемого изменяется в диапазоне от 50 до 400 м., мощность пластов находится в диапазоне от 5 до 20 м. Такие горно-геологические и горно-технические характеристики обусловили предпосылки развития добычи нерудных полезных ископаемых открытым способом.

Однако при таком способе отработки месторождений воздействие на окружающую среду характеризуется значительным нарушением поверхности, связанным с работой карьера и формированием большого количества отвалов вскрышных пород. При этом, чем глубже залегает пласт, тем сильнее проявляется это негативное

**Таблица 1** – Распределение месторождений и запасов гипсового сырья по федеральным округам РФ [1]

Федеральный округ	Количество месторождений, шт		Запасы	
	всего	эксплуатируемые	млн. т	доля от запасов России, %
Центральный	6	1	1850,7	56,5
Северо-Западный	3	-	47,1	1,4
Южный	20	6	308,6	9,4
Приволжский	38	12	851,8	26,0
Уральский	4	1	35,3	1,1
Сибирский	11	3	163,4	5,0
Дальневосточный	4	1	19,0	0,6
Россия	86	24	3275,9	100

и горнодобывающую промышленность. Согласно данным Росстата, в это время было замечено снижение производства нерудных строительных материалов на 20%. В условиях массового замораживания строительных проектов, строительные фирмы больше не нуждались в том количестве сырья, которое они потребляли до кризиса. Также после отмены тамо-

около половины мировых разведанных запасов. Запасы гипса стран СНГ (без учёта России) составляют около 1000 млн. т (около 14% мировых запасов). Наиболее крупными запасами из них обладают Украина (около 450 млн. т) и Казахстан (около 250 млн. т) [3].

Большинство месторождений имеют относительно небольшие запасы. Круп-

влияние. Нарушениям, преобразованиям и негативному воздействию подвергаются не только земли и воды непосредственно в пределах карьерного поля, но и территории, занимаемые под внешние отвальные массивы, транспортные и энергетические коммуникации, здания и сооружения горного предприятия. Кроме этого, изменяются режимы и уровни подземных

вод, происходит загрязнение почв и поверхностных вод пылью стоками на расстояниях в десятки километров от границ земельного отвода. Происходит изменение рельефа местности, а в районах крупных ГОКов преобразовывается ландшафт, утрачивая свои природные качества под воздействием техногенеза [1,4].

Альтернативой открытому способу добычи является подземная отработка месторождений нерудного строительного сырья, но недروпользователи отказываются от ее использования ввиду необходимости больших первоначальных капитальных вложений. Мотивируется это, как правило, экономическим сравнением в пользу открытой добычи. Сами же расчеты проводятся по опыту предприятий-аналогов, который не только не всегда положительный, но и нередко просто не применим.

Тем не менее, разработка месторождений нерудного сырья подземным способом может осуществляться со сравнительно низкой себестоимостью добычи. Поэтому необходимо было провести анализ существующих систем разработки при подземной добыче и выделить подходящие под требования подземной разработки нерудных строительных материалов. В свою очередь для выявления этих требо-

ваний необходимо было провести исследования горно-геологических горнотехнических условий залегания месторождений нерудных строительных материалов в Российской Федерации.

Комплексный анализ показал, что экологически безопасной технологией добычи нерудных строительных материалов является камерно-столбовая система разработки, основные достоинства которой заключаются в простоте производства, широком фронте работ, возможности применения высокопроизводительного оборудования, низкой себестоимости добычи руды и сохранения района ведения горных работ [1].

Недостатки этой системы – это повышенная опасность ведения работ в камере под обнаженной кровлей и значительные потери руды в различного рода целиках. Поэтому на сегодняшний день актуальной является задача по разработке инструкции для расчета конструктивных элементов системы разработки и показателей извлечения для экологически безопасной технологии отработки нерудных полезных ископаемых подземным способом [5].

Поставленные задачи решаются коллективом авторов кафедр «Шахтное подземное строительство» и «Подземная разработка месторождений» в рамках гранта

президента РФ молодым кандидатам наук МК 3749.2012 5. Разработка выше упомянутой инструкции запланирована на 2 этап, который будет выполнен в 2013 году.

## Литература:

1. Повышение эффективности подземной отработки месторождений нерудного строительного сырья. Ч.1: Отчет о НИР (промежуточ.) / Сибирский федеральный университет; Руководитель Г.С. Курчин. – МК 3749.2012 5. – Красноярск, 2012. – 50с. Соисполн.: Е.В. Зайцева, А.К. Кирсанов.
2. Хелая И.Т., Петров И.В. Анализ тенденции развития цементной промышленности в условиях кризиса: Материалы конференции (2010 г., г.Москва). – Москва, 2010.- с 95-100.
3. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В. Ферронской. – М.: Издательство АСВ, 488 с.
4. Сеченко Д.С. Инженерно-геоэкологическое обоснование нарушенности земель горнопромышленной деятельностью для восстановления экологического равновесия / Сеченко Д.С.// Научный вестник Московского государственного горного университета.-2011.-№8 - С. 83-85.
5. Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А., Разработка рудных и нерудных месторождений. М.: НЕДРА, 1983. С 133.

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS

*International Scientific Congress – secular multisectoral scientific-analytical forum for professional scientists and practitioners*



For additional information  
please contact us:  
www: <http://gisap.eu>  
e-mail: [congress@gisap.eu](mailto:congress@gisap.eu)

Main goals of the IASHE scientific Congresses:

- Promotion of development of international scientific communications and cooperation of scientists of different countries
- Promotion of scientific progress through the discussion comprehension and collateral overcoming of urgent problems of modern science by scientists of different countries
- Active distribution of the advanced ideas in various fields of science