

СОДЕРЖАНИЕ

Учредитель журнала:
ООО Рекламно-издательская
фирма «Стройматериалы»

**Главный редактор
издательства**
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания
и средств массовой информации
ПИ №77-1989

Главный редактор
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)

БАРИНОВА Л.С.
БУТКЕВИЧ Г.Р.
ВАЙСБЕРГ Л.А.
ВЕРЕЩАГИН В.И.
ГОРНОСТАЕВ А.В.
ГУДКОВ Ю.В.
ЗАВАДСКИЙ В.Ф.
КОЗИНА В.Л.
СИВОКОЗОВ В.С.
УДАЧКИН И.Б.
ФЕРРОНСКАЯ А.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ШЛЕГЕЛЬ И.Ф.

Авторы
опубликованных материалов
несут ответственность
за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и за использование в статьях
данных, не подлежащих
открытой публикации

Редакция
может опубликовать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка
и воспроизведение статей,
рекламных и иллюстративных
материалов из нашего журнала
возможны лишь с письменного
разрешения главного редактора

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы и объявлений

Адрес редакции:
Россия, 117997, Москва,
ул. Кржижановского, 13
Тел./факс: (095) 124-3296
124-0900
E-mail: mail@rifsm.ru
http://www.rifsm.ru

Шестисотый номер журнала – канун золотого юбилея издания	2
«КЕРАМТЭКС» – новое имя известной научно-технической конференции	5
Готовы ли российские строители удвоить ввод жилья к 2010 году?	6
Москва и регионы: сотрудничество в сфере строительства	8

ЮБИЛЯРЫ ОТРАСЛИ

М.Я. Бикбау. Атомная структура и механизм полиморфных превращений трехкальциевого силиката	10
Ю.Б. Чайка, Г.П. Белоус. Вневскому карьероуправлению 75 лет. Достигнутое и перспективы	14
Международная конференция по кровельным материалам	18

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Б.Л. Красный, Б.Н. Затонский. Опыт применения новых огнеупоров в производстве минеральной ваты	20
В.М. Горин, С.А. Токарева, М.К. Кабанова, А.М. Кривопапов, Ю.С. Вытчиков. Перспективы применения керамзитобетона на современном этапе жилищного строительства	22
Б.С. Комиссаренко, М.С. Балабанов. Возможность повышения прочности керамзитобетона	24
Быстровозводимые здания на основе облегченных металлоконструкций Lindab	26
М.И. Одинокий. Некоторые итоги работы на рынке производства оборудования для ССС	28

ЭКОЛОГИЯ И ОТРАСЛЬ

А.Н. Волгушев, А.П. Матюшкин. Перспективы производства строительных материалов на основе серных руд и местных заполнителей на Курильских островах	30
Л.В. Кухаренко, Н.В. Личман, С.Ф. Ершов, И.В. Илюхин, А.Н. Козлов, Н.Н. Плеханова. Закладочные бетоны с использованием техногенного сырья	34
В.С. Грызлов, А.И. Фоменко. Использование отходов производства при изготовлении цветных бетонов	36

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О.С. Татаринцева, Н.Н. Ходакова. Армирующий материал для композиционных намоточных изделий	38
Ю.В. Пухаренко. Прочность и долговечность ячеистого фибробетона	40
Е.В. Королев, Н.А. Очкина, Ю.М. Баженов, А.П. Прошин, А.И. Очкин. Прочность радиационно-защитных растворов на основе высокоглиноземистого цемента	42
Рыбьев Игорь Александрович – выдающийся ученый отечественного строительного материаловедения	45
Российская неделя сухих строительных смесей – 2004	46
А.М. Шейнин, С.В. Эккель. О применении дилатометрического метода для прогнозирования морозостойкости дорожного бетона	50
Журнал «Инструментальный мир» – навигатор в мире инструмента	52
Выставка «Крепеж. Адгезивы. Герметики»	53
Выставка «Flooring Russia»	54
Dencmal-2004: сохранить наследие прошлого	56
Указатель статей, опубликованных в группе журналов «Строительные материалы» в 2004 году	58

Шестисотый номер Журнала – канун золотого юбилея издания

Уважаемые читатели! Перед вами 600-й номер научно-технического журнала «Строительные материалы»[®], который завершает 49-й год его издания.

Это – века на пути информации о становлении и развитии промышленности строительных материалов в нашей стране, возникновении и применении новых материалов, изделий и конструкций для современного строительства.

Журнал выписывают и читают работники промышленности, строители и предприниматели, работающие в строительном бизнесе. Нашими авторами являются ученые отраслевых научно-исследовательских институтов и вузов, директора и специалисты производственных предприятий, менеджеры и экономисты. Именно поэтому коллектив редакции считает себя неотъемлемой частью строительного комплекса страны.

Вернемся назад, к истокам.

Журнал «Строительные материалы»[®] был создан в 1955 г. в непростое время послевоенного восстановления народного хозяйства. Вновь созданный журнал был призван информировать специалистов о становлении и развитии фактически новой производственной отрасли промышленности строительных материалов и конструкций. В каждом номере журнала публиковались тогда всего 8–10 статей и несколько заметок из лабораторий и с предприятий. В 1955 г. в журнале выступили 150 специалистов, среди которых было менее 20% ученых и около 80% инженеров, производственников. Это было начало.

Прошли годы. В отрасли уже работали десятки научно-исследовательских и проектных институтов, по всей стране возводились современные предприятия по производству строительных материалов, в союзных республиках действовали научные центры, росли кадры ученых.

Журнал постоянно был открытой трибуной для выступлений руководителей отрасли, представления новых разработок, обсуждения внедрения новой техники на предприятиях, ведения научной полемики. Редакция начала выпускать тематические номера, организовывать читательские конференции и круглые столы.

Коренные экономические реформы в России конца XX столетия отразились в журнале на соотношении статей научного и практического, прикладного направления. Оказались востребованными научные кадры, сумевшие претворить результаты исследований в технологии и материалы, принятые условиями рыночной экономики. Малые предприятия, хозяйственно свободные организации научного обслуживания начали искать друг друга для налаживания контактов на новых принципах рыночных взаимоотношений.

Журнал как связующее информационное звено приобрел новую роль. Появились авторы из других отраслей промышленности – металлургии, энергетики, химии. Эти тенденции получили развитие в последующее десятилетие.

В 1995 г. отмечалось 40-летие издания журнала. К этому времени журнал уже преодолел первые трудности перестроечного периода. В годы экономических преобразований читатели оказали нам доверие – средства от подписки позволили журналу сохранить ежемесячную периодичность, традиционную тематику, а также расширить диапазон поиска новой информации. Журнал стал издаваться на современной материальной основе, вошли в практику компьютерные технологии, новейшие средства коммуникаций, Интернет. В редакцию пришли молодые высококвалифицированные кадры.

Новые организационные возможности позволили коллективу широко использовать участие в отраслевых отечественных и зарубежных выставках для продвижения новой информации, аккумулированной в журнале.

Отметим, что активное сотрудничество со специализированными выставками редакция журнала «Строительные материалы»[®] вела практически с первых лет издания. В 1989 г. эта работа журнала была отмечена дипломом Торгово-промышленной палаты СССР. Однако возможность и необходимость принимать участие в специализированных выставках в качестве экспонента появилась в середине 90-х годов. Ведь в первые годы экономических преобразований в стране была практически разрушена система научно-технической информации. У редакции возникла острая необходимость восстановить связи с предприятиями отрасли, найти новых подписчиков и рекламодателей среди вновь созданных коммерческих фирм.

За последние годы стенд редакции был представлен на выставках в Москве, Санкт-Петербурге, Уфе, Нижнем Новгороде, Самаре, Перми, Омске, Челябинске, Екатеринбурге, Тюмени, Новосибирске, Иркутске, Сур-



гуге, Ростове-на Дону, Краснодаре и других городах России и за рубежом. Журнал неоднократно награждался золотыми медалями, почетными дипломами и памятным знаками лауреатов выставок.

Журнал «Строительные материалы»[®] был первым среди коллег, кто в 2002 г. начал выпускать *специальное издание для работы на выставках, своеобразный журнал о журнале* — «**Строительные материалы-экспо**». В настоящее время это вполне самостоятельный журнал, главными задачами которого являются продвижение группы журналов «Строительные материалы» и развитие цивилизованного выставочного бизнеса в строительном секторе.

Сбор и анализ информации по той или иной выставке воплощаются в аналитические обзоры. Эти информационные материалы имеют неизменно высокий рейтинг в ряду других видов публикаций, постоянно растет число обращений к этим обзорам на нашем сайте в сети Интернет.

Вокруг журнала формируется широкий круг работников отраслевой науки, промышленных предприятий, фирм и компаний, активно работающих на рынке. Растет число авторов. В 1995—2004 гг. на страницах журнала выступили более 6,5 тыс. авторов.

В 2002 г. Федеральный институт промышленной собственности присвоил товарный знак журналу «Строительные материалы»[®], который является выражением признания высокой ценности научной, технической и экономической информации, сконцентрированной на страницах журнала и публикуемой в лучших традициях издательской культуры.

Какими новыми направлениями деятельности отмечена работа редакции журнала в последние годы?

Деловые контакты множатся в результате участия членов редакционного совета и работников редакции в научных конгрессах, конференциях, семинарах, конкурсах. Хорошо зная как трудности, так и прогрессивные изменения в подотраслях промышленности и обладая обширной адресной базой данных, редакция *развивает традиции регулярного проведения научно-практических мероприятий* и не только информационно их поддерживает, но часто является инициатором и организатором.

Можно назвать такое известное в отрасли мероприятие, как конференция «Сухие строительные смеси в строительстве «MixBild». Впервые проведенная в 1999 г. АНТЦ «АЛИТ» совместно с журналом «Строительные материалы»[®], она стала ежегодной и переросла в Российскую неделю сухих строительных смесей, включающую также узкоспециализированную выставку и ряд дополнительных мероприятий.

Редакция была инициатором и организатором научно-технической конференции «Развитие керамической промышленности России», впервые проведенной совместно с Госстроем России в 2003 г. и ставшей ежегодной и международной. Также по инициативе редакции была проведена конференция «Перспективы производства строительных материалов предприятиями малой и средней мощности» (2001 г.). Из года в год редакция входит в оргкомитет Международной конференции «Технология, оборудование и сырьевая база горных предприятий промышленности строительных материалов» и т. д.

В 2005 г. будет возрождена практика проведения выездных читательских научно-технических конференций, первая из которых состоится 9 февраля в Новосибирске.

Интерес читателей, стабильная подписка поддерживаются традиционной обратной связью с потребителями информации, на основании которой формируются *тематические номера и подборки*. Как правило, спрос на такие номера журнала намного превышает подписной тираж. Если учесть, что издание монографий по отдельным вопросам строительного материаловедения стало редкостью, то тематические номера, аккумулирующие современную информацию, в какой-то мере восполняют пробел в систематизации знаний.

Логическим продолжением этой работы стало издание дайджестов, сформированных из статей, опубликованных в журнале за определенный период. В настоящее время *серия дайджестов «Совершенствование строительных материалов»* включает выпуски «Ячеистые бетоны — производство и применение», «Кровельные и гидроизоляционные материалы», «Керамические строительные материалы», «Сухие строительные смеси». Эти дайджесты вызывают повышенный интерес не только специалистов узкого профиля, но и потенциальных инвесторов, преподавателей вузов, колледжей и студентов.

Рост потребности в информации, с одной стороны, и все увеличивающееся число авторов, предлагающих к публикации статьи по новым разработкам, экономическим проблемам, архитектурным проектам, — с другой, привели к необходимости выделить наиболее объемные и значимые разделы журнала в *отдельные тематические приложения* к нему.



Закономерно, что в первом ряду приложений был журнал «Строительные материалы: наука». В новом узкоспециализированном издании, ориентированном на ученых и исследователей, статьи публикуются с изложением методик исследований, приведением научной аргументации, выводов формул и т. п. Более представительным стал справочно-библиографический аппарат статей. При сохранении внешнего рецензирования и необходимого научного редактирования максимально сохраняется авторская редакция статей.

В журнале «Строительные материалы»® на протяжении многих десятилетий рубрика «Технологии и оборудование» была одной из основных. Новый журнал «Строительные материалы: technology» позволил расширить данное направление, актуальность которого в настоящее время повысилась в связи с необходимостью технического перевооружения предприятий отрасли.

Журнал «Строительные материалы: архитектура» редакция позиционирует как журнал о современных строительных материалах и конструкциях для архитекторов, проектировщиков и дизайнеров. В нем освещаются вопросы наиболее эффективного применения современных материалов, нестандартные архитектурные и дизайнерские решения, расширение возможностей применения традиционных строительных материалов и представленные удачные проекты, в которых максимально использованы полезные свойства современных материалов и т. д.

Как составляющая российской экономики промышленность строительных материалов также идет по пути экономических и организационных преобразований. В настоящее время успешное развитие бизнеса напрямую зависит от применения современных бизнес-технологий и инструментов. «Строительные материалы: бизнес» – журнал об экономических, маркетинговых и управленческих технологиях, применяемых или уже успешно примененных в промышленности строительных материалов.

Активное инвестирование в наиболее перспективные производства строительных материалов предопределяет строительство новых предприятий, технологических линий. По приглашению владельцев, акционеров, организаторов производства редакция участвует в пуске новых мощностей и представляет эти заводы на страницах журнала. Только в уходящем году мы познакомили читателей с первым в России заводом по производству клееного бруса из шпона «ЛВЛ-Юрга» (г. Нягань Ханты-Мансийского АО), с региональным домостроительным комбинатом «Монолит», созданным на базе завода ЖБИ (г. Гусь-Хрустальный Владимирской области), с новым заводом по производству сухих строительных смесей фирмы КНАУФ, открытым в подмосковном г. Красногорске и др.

Успешным проектом уходящего 2004 г. стало введение в журнале «Строительные материалы»® раздела «Новости». Хотя данная информация занимает лишь разворот в каждом номере, она с первого выпуска была замечена и высоко оценена специалистами.

Журнал постоянно присутствует в Интернете. При поиске журнала очевидно, что ссылки на журнал начинаются со второй позиции открытой страницы. Множество порталов имеют информацию о журнале. В разделе TOP100 Интернета журнал «Строительные материалы»® стабильно занимает первую позицию, что говорит о большом числе обращений к сайту.

В результате многолетней творческой и организационной работы журнал занял достойное и прочное место на информационном рынке. Это предопределяет его дальнейшее развитие. Среди главных направлений редсовет и редакция журнала планируют укрепление межрегионального сотрудничества по наиболее перспективным направлениям развития материаловедения, которое будет способствовать резкому увеличению масштабов и снижению себестоимости жилищного строительства.

Публикации группы журналов «Строительные материалы»® нацелены на содействие укреплению авторитета отечественной науки в области строительного материаловедения на международной арене путем представления журнала на крупных международных выставках, участия в международных научно-технических форумах в России и за рубежом.

В 2005 г. будет продолжен выпуск тематических номеров, опубликован ряд ретроспективных статей по развитию подотраслей промышленности строительных материалов и статей, посвященных ученым, внесшим значительный вклад в развитие отрасли и строительного материаловедения. Будут проведены научно-технические и читательские конференции, редакция примет участие в международных симпозиумах и семинарах, российских и зарубежных специализированных выставках.

Как всегда, уважаемые читатели, вам будет предоставлена объективная, оперативная и качественная научно-техническая и событийная информация. Оставайтесь с нами!

Главный редактор Е.И. Юмашева

— новое имя известной научно-технической конференции

31 марта – 1 апреля 2005 г. в Москве в Центре международной торговли на Красной Пресне состоится 3-я Международная научно-техническая конференция «Развитие керамической промышленности России – «КЕРАМТЭКС-2005». Ее организаторами традиционно выступают научно-технический журнал «Строительные материалы»®, Российское научно-техническое общество строителей и выставочная компания «ЭКСПО-групп».

Информационное обеспечение керамической промышленности является одним из главных направлений деятельности журнала «Строительные материалы»® на протяжении всех пятидесяти лет его издания. Редакция поддерживает постоянную связь как с производственными предприятиями, так и с учеными и проектировщиками, работающими в области строительной керамики. Преодоление кризисных явлений в экономике страны и постепенный подъем строительства предопределили поступательное развитие керамической промышленности. При этом выявились общие проблемы керамических предприятий.

Не удивительно, что именно научно-технический журнал «Строительные материалы»® при поддержке Госстроя России в 2002 г. стал инициатором организации всероссийской отраслевой научно-технической конференции, на которой специалисты отрасли могли бы обсудить накопившиеся проблемы, наметить эффективные пути их решения, пообщаться с коллегами, познакомиться с разработчиками новых технологий и оборудования в области строительной керамики.

1-я научно-техническая конференция под названием «Перспективы развития керамической промышленности России» состоялась в марте 2003 г. В ее работе приняли участие около 100 руководителей и специалистов, представляющих предприятия промышленности как тонкой, так и грубой строительной керамики, ученые отраслевых НИИ и вузов. К проведению конференции был издан тематический номер (№2–2003 г.) журнала «Строительные материалы»®, в который вошли не только пленарные доклады конференции, но также другие статьи по керамической тематике.

Результаты проведения первой конференции выявили необходимость сузить и углубить ее тематику. Приоритетной темой было выбрано производство керамического кирпича, так как это наиболее масштабная подотрасль керамической промышленности; предприятия подотрасли имеют ряд общих проблем, ими востребованы разработки российских ученых.

Главной темой 2-й научно-технической конференции «Развитие керамической промышленности России» была выбрана «Реконструкция действующих керамических производств», конференция состоялась в конце февраля 2004 г. В ней приняли участие уже более 120 руководителей и специалистов предприятий кирпичной промышленности и отраслевой науки из 27 регионов Российской Федерации, а

также представители машиностроительных фирм из Республики Беларусь, Франции, Германии, США: конференция фактически стала международной. Местом ее проведения стал Центр международной торговли на Красной Пресне – одна из старейших и наиболее престижных площадок для такого рода мероприятий еще с советских времен. К проведению второй конференции также был приурочен выпуск тематического номера журнала «Строительные материалы»® (№2–2004 г.). «Группа ЛСР» из Санкт-Петербурга стала постоянным спонсором мероприятия.

Участие редакции журнала «Строительные материалы»® в крупнейших международных специализированных выставках CERAMTEC (Германия) и Tescnargilla (Италия), а также в других зарубежных узкоспециализированных мероприятиях показало, что в условиях современного информационного рынка важно не только организовать информационно насыщенное, престижное и посещаемое специалистами мероприятие, но и формировать устойчивый, узнаваемый и короткий брэнд, который бы имел различительную способность, был узнаваем, удобен в рекламной и информационной работе. Так родилось новое название ставшей традиционной научно-технической конференции – «КЕРАМТЭКС».

3-я Международная научно-техническая конференция «Развитие керамической промышленности России – «КЕРАМТЭКС-2005» состоится 31 марта – 1 апреля 2005 г. в Москве в Центре международной торговли на Красной Пресне.

Она будет посвящена расширению сырьевой базы отрасли, технологическим возможностям расширения ассортимента выпускаемой продукции на существующей сырьевой и производственной базе, проблемам реконструкции предприятий, работающих на импортном оборудовании, опыту успешной работы российских предприятий в современных условиях, перспективам развития нормативно-технической базы отрасли в свете создания при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии Технического комитета 465 «Строительство», экономическим механизмам, стимулирующим развитие отрасли. В плане мероприятия – поездка на одно из передовых предприятий керамической промышленности России.

Приглашаем руководителей и специалистов предприятий – производителей керамического кирпича принять участие в 3-й Международной научно-технической конференции «Развитие керамической промышленности России «КЕРАМТЭКС-2005».

На все вопросы об участии в конференции Вам ответят по телефонам в Москве:



Лескова Елена Львовна

(095) 124-32-96, 124-09-00
e-mail: mail@rifsm.ru

Журова Марина Петровна

(095) 945-50-92, 945- 50-84
e-mail: expo-group3@mcn.ru

Готовы ли российские строители удвоить ввод жилья к 2010 году?



Е. В. Басин



А. С. Кривов



В. А. Ильичев



А. В. Горностаев

24 ноября 2004 г. состоялось расширенное заседание Комитета Торгово-промышленной палаты Российской Федерации по предпринимательству в сфере строительства и ЖКХ с повесткой дня: «О готовности строительного комплекса России к реализации задачи удвоения ввода жилья к 2010 г.». Целью расширенного совещания была выработка предложений для Государственного совета РФ, заседание которого, посвященное этой проблеме, намечено провести в начале 2005 г. в Челябинске под руководством Президента РФ В. В. Путина.

Председатель Комитета ТПП по предпринимательству в сфере строительства и ЖКХ **Е. В. Басин** отметил, что Правительством РФ перед строительным комплексом России поставлена задача удвоения объема ввода жилья к 2010 г., который должен составить 70–80 млн м² жилья в год. В настоящее время 60% россиян нуждаются в улучшении жилищных условий и только 10% населения могут приобрести его за счет собственных средств.

С основным докладом на заседании выступила заместитель председателя Комитета ТПП по предпринимательству в сфере строительства и ЖКХ **Л. С. Барينو**. Она привела подробный анализ современного состояния строительного комплекса России и результаты оценки возможностей строительных организаций по увеличению объемов предложения жилья и предприятий промышленности строительных материалов по удовлетворению потребностей жилищного строительства, влияния развития инженерно-технической инфраструктуры и совершенствования земельных отношений. Главный вывод состоит в том, что потенциальные

возможности строительных организаций и существующих производственных мощностей по большинству видам строительных материалов, несмотря на необходимость технического перевооружения, соответствуют прогнозируемому на 2010 г. уровню ввода жилья.

Основными лимитирующими факторами увеличения ввода объемов жилья являются административные барьеры, отсутствие эффективных механизмов управления в строительном комплексе муниципальных образований, высокая стоимость для населения 1 м² жилья, отсутствие благоприятной кредитной политики. Причем, как отметила **Л. С. Барина**, административные барьеры являются большим препятствием, чем низкая платежеспособность населения. От момента выделения участка до начала строительства объекта проходит до 10 месяцев, необходимо собрать около 200 подписей на документах и получить согласование порядка 35 организаций.

Проанализировав международный опыт решения жилищной проблемы и опыт СССР 50–60-х годов XX в., председатель подкомитета по градостроительству и архитектуре Комитета ТПП по предпринимательству в сфере строительства и ЖКХ **А. С. Кривов** отметил, что для решения поставленной задачи необходимо создать индустрию строительства, которая решала бы комплекс задач: определяла градостроительную политику; инженерную подготовку застраиваемых территорий; технологический уклад строительства; использование эффективных строительных материалов. Исходя из современных требований к технико-экономическим показателям строительства, по мнению докладчика, необходимо, чтобы порядка 50 млн м² (75%) приходилось на малоэтажное, блокированное (таунхаусы) строительство и 20–25 млн м² — на средне- и многоэтажное строительство при цене за 1 м² порядка 10 тыс. р.

О разработках отраслевых научно-исследовательских и проектных институтов, позволяющих создавать архитектурно выразительные формы зданий и сооружений из энергоэффективных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами, новые конструкционные и проектные решения застройки северных районов, возникших в связи



В. Н. Забелин

с глобальным потеплением и невозможностью дальнейшего использования традиционных методов строительства, проинформировал собравшихся академик РААСН **В.А. Ильичев**.

Директор НИИЖБ **А.И. Звездов** заострил внимание участников на том, что для достижения желаемой стоимости 1 м² жилья очень важно, чтобы строительство велось материалами, произведенными из отечественного сырья по отечественным технологиям.

В последние годы, по словам заместителя председателя правительства Московской области **А.В. Горностаева**, получил импульс развития строительный комплекс Московской области: строительство жилья, спортивных комплексов, сооружение дорог, мостов, инженерных коммуникаций ведутся высокими темпами и с высоким качеством. Этот результат достигнут путем совершенствования управления и растущим объемом финансирования. Немалая заслуга в этом принадлежит губернатору Б.В. Громову, который уделяет большое внимание развитию строительной отрасли. В 2005 г. в области планируется построить 5 млн м² жилья и до 2010 г. — 25 млн м², при этом объемы между мало- и многоэтажным строительством в области распределяются примерно поровну. Однако частые административные преобразования, несовершенство законодательства, являются, по мнению выступающего, сдерживающими факторами развития строительства.

Заместитель главы администрации Краснодарского края по строительству, архитектуре и жилищно-коммунальному комплексу **О.К. Безродный**, обобщая опыт строительства и восстановления затопленных населенных пунктов во время наводнений 2002, 2004 гг., считает, что необходимо упорядочить градостроительную документацию, сократить сроки выделения земель под застройку, разработать проекты и наладить производство быстровозводимых зданий. Ценообразовательная и тарифная политика должна не сдерживать, а стимулировать рост объемов строительства.

Проблему реконструкции 5-этажных зданий постройки 50–60-х гг. XX в. затронули в своих выступлениях главный архитектор Краснодарского края **А.В. Рысин** и первый заместитель главного архитектора г. Москвы, директор МНИИТЭП



Ю.П. Григорьев. Несомненно, что региональные особенности вносят свои сложности в решение этой проблемы, но отсутствие переселенческого фонда во всех регионах требует разработки таких конструктивных и технологических приемов, которые позволили бы производить реконструкцию существующего жилого фонда, в том числе и без отселения. По мнению А.В. Рысина, в первую очередь необходимо провести модернизацию инженерных сетей, ремонт кровли, реставрацию фасадов с применением новых материалов.

Об инновационной стратегии развития жилищного строительства Белгородской области в решении поставленной задачи рассказал заместитель руководителя департамента **А.Т. Бабков**. Разработанной руководством области стратегией развития жилищного строительства до 2010 г. предусматривается строительство более 7 млн м² жилья. Главный принцип стратегии — доступность жилья для всех категорий граждан. Предусматривается строительство многоквартирных домов повышенной комфортности (примерно 45% от общего объема) и индивидуальных домов (55%). Для реализации стратегии создана нормативно-правовая база, для решения проблемы финансирования индивидуального жилищного строительства организован кредитно-потребительский кооператив ОАО «Белгородская ипотечная корпорация». С момента создания (январь 2003 г.) по июль 2004 г. Белгородской ипотечной корпорацией выдано 640 займов для приобретения более 30 тыс. м² жилья.

О нехватке в ближайшем будущем квалифицированных инженерно-технических работников и рабочих в строительстве, о необходимости раз-

вития системы непрерывного образования говорили президент Российского союза строителей **В.Н. Забелин** и проректор Московского государственного строительного университета **С.Н. Андреев**. В настоящее время утрачена система непрерывного образования и под угрозой существующая система основного образования. В настоящее время 126 вузов и факультетов выпускают специалистов в области строительства. После вступления России в Болонский процесс* существующая система высшего образования должна существенно измениться — будет создана двухступенчатая система подготовки специалистов: бакалавр (4 года) и магистр (6 лет). В результате большая часть выпускников, получивших степень бакалавра, будет обучаться по сокращенной программе по теоретическим дисциплинам и производственной практике. Это ставит под угрозу качество производимых строительных материалов и строительных работ. По статистическим данным, для предполагаемых темпов развития строительства ежегодный выпуск специалистов должен быть увеличен на 3–5%. При отсутствии системы послевузовского образования, аттестационной, законодательной и методологической баз повышать квалификацию практически невозможно.

Участники совещания пришли к выводу, что строительный комплекс России имеет потенциал для значительного увеличения объема жилищного строительства. Однако для этого необходимо предпринять ряд мер государственного регулирования и консолидировать усилия субъектов строительного комплекса.

И.В. Козлова
Фото А.В. Фесенко

* 18–19 июня 1999 г. в Болонье ряд европейских министров образования подписали декларацию, которая впоследствии послужила началом Болонского процесса в европейской системе образования и должна завершиться к 2010 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу 19 сентября 2003 г. С подписанием декларации Россия обязана выполнить ключевые условия: ввести двухступенчатую систему образования (бакалавриат и магистратуру), обеспечить организацию и аккредитацию учебных заведений и ввести систему зачетных единиц и учета часов изучаемых дисциплин, принятую в Европе.



Москва и регионы: сотрудничество в сфере строительства

3 декабря 2004 г. в Комплексе архитектуры, строительства, развития и реконструкции Москвы состоялась первая межрегиональная конференция с таким названием. В ней приняли участие более 150 человек – главы городов и субъектов Российской Федерации, руководители московских инвестиционно-строительных компаний, проектных и строительных организаций, участвующих в региональном строительстве, а также финансовых и коммерческих структур.



О.И. Бетин, глава администрации Тамбовской обл.



А.И. Лисицын, губернатор Ярославской обл.



Т.Р. Темирбулатов, почетный президент группы компаний «КОНТИ»

Во вступительном слове первый заместитель мэра Москвы в правительстве Москвы, руководитель Комплекса архитектуры строительства, развития и реконструкции города **В.И. Ресин** отметил, что Программа межрегионального сотрудничества в сфере строительства призвана способствовать возрождению производственных баз жилищного строительства и помочь регионам освоить инвестиционные модели, опробованные и успешно действующие в столице.

Программа начала осуществляться в 2002 г. Одним из главных условий межрегионального взаимодействия в сфере строительства является участие в программе региональных органов исполнительной власти, так как это гарантирует слаженную работу коммерческих и государственных структур, реальное управление денежными потоками при аккумулировании бюджетных и внебюджетных финансовых ресурсов. За три года реализации программы достигнут значительный успех, что доказывает ее жизнеспособность и полезность для всех участников.

Первый заместитель руководителя департамента градостроительной политики, развития и реконструкции Москвы **К.Ю. Королевский** проиллюстрировал цифрами фактическую взаимную выгоду сотрудничества между Москвой и регионами России.

В 2002 г. работа по программе была начата в 10 регионах (17 городов), в Тамбове, Туле и Калининграде введено 18 тыс. м² жилья. В 2003 г. географические рамки программы существенно расширились, в нее включились уже 23 региона России и четыре зарубежные страны (Монголия, Украина, Латвия, Аджария). Ввод жилья составил 284,8 тыс. м². В 2004 г. строительство жилья в рамках программы межрегионального сотрудничества осуществлялась уже в 43 городах Центрального, Северо-Западного, Южного, Сибирского, Уральского, Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации и четырех зарубежных странах. Планируемый ввод жилья в этом году составят 420,1 тыс. м². Общий объем инвестиций московских инвес-

тиционно-строительных компаний составит порядка 300 млн USD.

В программе принимают участие крупнейшие инвестиционно-строительные компании Москвы – корпорация «Конти», корпорация «С-Холдинг», корпорация «Социальная инициатива», СК «РосСтрой» (СУ-155), группа компаний «ПИК», «Стройинвестрегион», «Моспромстройматериалы», компания «Главмосстрой-инвест» и др.

С особым вниманием участники конференции восприняли доклады представителей регионов, участвующих в программе сотрудничества с московскими строителями.

Губернатор Тамбовской области **О.И. Бетин** был пионером реализации программы межрегионального сотрудничества в сфере строительства. Он, как никто другой, может оценить ее реальную пользу. Главным результатом сотрудничества с московскими строителями О.И. Бетин считает практическое возобновление функционирования областного строительного комплекса. С 2002 г. объем строительства в Тамбове увеличился более чем в 8 раз. В 2005 г. планируется ввести почти 60 тыс. м², что, по словам губернатора, превышает ввод жилья даже в относительно благополучные советские времена. Инвестиции московских фирм в 2005 г. составят порядка 280 млн р, однако непосредственно строительство ведут тамбовские строительные организации, максимально используются местные строительные материалы. Уверенно функционируют финансовые механизмы в регионе: в настоящее время инвестиции тамбовских банков в строительство составляют почти 80%. Уже есть проекты со 100%-ным региональным инвестированием.

За годы реализации программы межрегионального сотрудничества инвестиционно-строительная деятельность в регионе шагнула на новый качественный уровень. На смену точечному строительству приходят проекты комплексной застройки кварталов и микрорайонов. Первым таким проектом стал микрорайон Московский в Тамбове, первые два дома в котором будут сданы до конца текущего года. Разработан проект ре-



В президиуме конференции В.И. Ресин и Ю.И. Жданов, председатель совета директоров ЗАО «СУ-155» (справа)



И.А. Сергеева, генеральный директор ИСК «Стройинвестрегион»

конструкции центрального района города с реконструкцией и ликвидацией ветхого жилья.

О.И. Бетин отметил также недостатки, которые тормозят развитие программы. В первую очередь это необходимость закрепления конечной цены квадратного метра жилья в инвестиционном договоре и недопустимость ее пересмотра в ходе строительства. Такое условие должно существенно повысить ответственность всех участников строительства. Другой важной задачей губернатор считает необходимость скорейшего освоения новых технологий эксплуатации нового жилого фонда.

Губернатор Ярославской области **А.И. Лисицын** по праву гордится самой привлекательной для инвесторов законодательной базой. Область уверенно занимает высокие позиции в рейтингах российских и зарубежных аналитических агентств. При значительном объеме ввода жилья (в 2004 г. планируется ввести около 59 тыс. м²), большое внимание областное правительство уделяет развитию въездного туризма, потенциал которого оценивается в 30% всего бюджета. В связи с этим инвестиционно-строительными проектами предусматривается развитие туристической инфраструктуры, строительство современных комфортабельных гостиниц.

Иное положение у города — кузницы оборонной мощи России Тулы. Мэр Тулы **С.И. Казаков** отметил, что сотрудничество с Москвой началось не со строительных проектов, а со столичных заказов тульским оборонным предприятиям, которые социально-экономические преобразования поставили на грань закрытия. Затем начали развиваться и строительные программы.

Если в 2003 г. в Туле было введено лишь 1,5 тыс. м² жилья по программе межрегионального сотрудничества, то на 2004 г. запланирован ввод более 9 тыс. м². На 2005—2006 гг.

уже запланирован масштабный проект строительства целого района «Платоновский лес», общая площадь квартир в котором составит более 50 тыс. м².

Однако кроме бесспорных положительных результатов реализация программы межрегионального сотрудничества в сфере строительства выявила и существенные недостатки в различных вопросах.

Большой проблемой активного вовлечения региональных предприятий и организаций в новый инвестиционно-строительный процесс, считает первый заместитель главного архитектора Москвы, директор МНИ-ИТЭП **Ю.П. Григорьев**, является утрата, в некоторых случаях практически невозможная, квалифицированных кадров архитекторов и проектировщиков. Бывают случаи, когда такие неотъемлемые атрибуты современного жилья, как помещение для консьержа, остекление балконов и лоджий, современное решение фасадов с использованием новых материалов в регионах, признаются архитектурными излишествами, удобство жителей не считается приоритетным принципом проектирования городской застройки, в отделке больших жилых массивов используются однотипные, не всегда эстетически привлекательные отделочные материалы.

Почетный президент группы компаний «Конти», ныне сенатор **Т.Р. Темирбулатов**, отметил, что поддержка нарождающегося в масштабах страны механизма ипотечного кредитования является прямой обязанностью государства. Строительные компании России имеют просроченных банковских кредитов на сумму почти 5 млрд USD; если учесть, что более 90% этих компаний московские, то перспектива высоких темпов развития инвестиционно-строительной деятельности в регионах не кажется столь уж беспорной. В регионах особенно заметны негативные явления на рынке жилья. Во многих из них се-

бестоимость строительства квадратного метра приближается к рыночной цене, что снижает эффективность инвестиционных проектов.

По мнению Т.Р. Темирбулатова, существенно увеличить инвестиционную активность в регионах можно, если направить на развитие ипотечного кредитования 4—5 млрд USD из государственного стабилизационного фонда.

Компания «Стройинвестрегион» построила в регионах более 50 различных объектов. Генеральный директор **И.А. Сергеева** в своем выступлении озвучила результаты социально-экономического и маркетингового исследований, проведенных в регионах деятельности компании, в которых был представлен социальный портрет покупателя жилья, его потенциальные возможности получения ипотечного кредита. Результаты этих исследований позволяют оптимизировать структуру возводимого в регионах жилья в рамках программы, выявили субъективные факторы, тормозящие развитие ипотеки на местах.

В выступлениях многих участников конференции одной из причин роста стоимости строительства называлась высокая цена строительных материалов. Однако на предприятиях по производству этих материалов, в том числе структурно входящих в московские финансово-промышленные холдинги, практически не внедряются научные разработки последних лет, позволяющие существенно уменьшить содержание дорогостоящих компонентов, в первую очередь цемента и арматурной стали, а следовательно, снизить стоимость готовой продукции.

На конференции также активно обсуждались правовые и финансовые аспекты развития инвестиционной деятельности в регионах, особенности регионального проектирования и строительства, риски и гарантии инвесторов, страхование и налогообложение в инвестиционно-строительном секторе и другие вопросы.



Марселю Яновичу Бикбау – известному ученому в области материаловедения, кристаллохимии и физической химии силикатов, автору первого в физикохимии силикатов открытия, зарегистрированного в Государственном реестре открытий СССР за № 210, доктору химических наук, генеральному директору Московского института материаловедения и эффективных технологий, академику Международной академии экологии, безопасности человека и природы, Российской академии естественных наук, Санкт-Петербургской инженерной академии, Нью-Йоркской академии наук, 1 января 2005 г. исполняется 60 лет.

М.Я. Бикбау впервые осуществил синтез монокристаллов и расшифровку атомного строения силикатов кальция и других минералов цемента. С использованием теоретических разработок в области физики поверхностных явлений и при его непосредственном участии создан ряд передовых технологий получения экологически чистых строительных материалов, основанных на принципах капсулирования и самоорганизации структуры. В их числе технологии вяжущих нового поколения, супернаполненных пластмасс, древесных материалов без фенольных связующих, оболочковых пигментов и др., реализованные в России, КНР, ОАЭ.

Оригинальный подход позволил ему развить новое направление капсуляции кусковых материалов оболочкой связующего вещества. Технология КАПСИМЭТ успешно реализована при возведении жилых, производственных и общественных зданий в Москве, Московской области и других регионах.

В 1988 г. М.Я. Бикбау выступил инициатором создания института материаловедения и эффективных технологий Госстроя СССР, который возглавляет до настоящего времени. В тяжелый для научных коллективов период в значительной мере его усилиями институт был не просто сохранен. М.Я. Бикбау удалось удержать высококвалифицированных специалистов и ученых, оснастить лаборатории современными приборами и оборудованием, расширить области деятельности, а также сделать работы института востребованными.

Коллектив Московского ИМЭТа, редакционный совет и редакция журнала «Строительные материалы»[®] сердечно поздравляют Марселя Яновича Бикбау с 60-летием и желают ему здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов.

УДК 691.542

М.Я. БИКБАУ, д-р хим. наук, ОАО «Московский ИМЭТ»

Атомная структура и механизм полиморфных превращений трехкальцевого силиката

Трехкальцевый силикат является минералом с ярко выраженными вяжущими свойствами и представлен в портландцементе как основная фаза, определяющая качества цемента, своей разновидностью, называемой алитом, видоизменяющейся в зависимости от содержания в твердом растворе Al, Fe и Mg.

Расшифровка и уточнение кристаллической структуры ряда полиморфных модификаций трехкальцевого силиката – $\text{Ca}_3\text{SiO}_5(\text{C}_3\text{S})$, осуществленные рядом исследований [1–7], позволили добавить к уже известным шести фазам (пять из них определены с помощью порошковой дифрактометрии) еще три модификации, анализ кристаллического строения которых дает возможность значительно продвинуться в понимании механизма структурных превращений при фазовых переходах этого важнейшего соединения портландцемента. Параметры элементарных ячеек известных модификаций C_3S приведены в таблице.

Впервые кристаллическая структура Ca_3SiO_5 выявлена Джеффри, который исходя из кристаллохимических соображений расшифровал атомное строение ромбоэдрической модификации R (a, c). Впоследствии эта структура была уточнена в работах [2, 3]. В силу того, что ромбоэдрическая модификация C_3S представляет собой наиболее высокотемпературную фазу трехкальцевого силиката и ее кристаллическая структура является базовой для всех других модификаций C_3S , следует более подробно остановиться на особенностях ее строения и тех различиях, которые отмечены в работах [2, 3].

В работе [2] осуществлялась расшифровка атомной структуры высокотемпературной ромбоэдрической модификации C_3S , стабилизированной при комнатной температуре с небольшими (до 1%) добавками SrO. Особенность кристаллического строения этой высокотемпературной фазы заключается

в наличии вертикально расположенных вдоль оси c троек из кремнекислородных тетраэдров и Ca-полиэдров, в которых катионы Ca и Si смещены один относительно другого приблизительно на $2/9c$. На рис. 1 представлены наннзанные на тройные оси тройки Si–O-тетраэдров, в которых нижний и средний тетраэдры направлены своими вершинами вверх (вдоль оси c), а третий верхний тетраэдр – вниз.

Вертикальные тройки катионов Ca (отмечены кружочками) размещаются между двумя соседними тройками Si–O-тетраэдров. Отметим, что вертикально расположенные тройки из атомов Ca и Si, трансляционно размноженные по оси c, образуют бесконечные плоские слои, параллельные (110), причем слои, состоящие только из атомов Ca, чередуются со смешанными слоями из Ca и Si.

В работе [3] экспериментальный набор структурных амплитуд получен от монокристалла, нагретого до температуры 1200°C. При уточне-

Полиморфная модификация C_3S	a, Å	b, Å	c, Å	α	β	γ	Пространственная группа
R (a, c)	7,07 7,135(6) 7,0567(9)	7,07 7,135(6) 7,056(9)	25,00 25,586(15) 24,974(4)	– – –	– – –	– – –	$R\ 3m$ [1] $R\ 3m$ [3] $R\ 3m$ [2]
R (2a, c)	14,142(2) 14,1183(7)	14,142(2) 14,1183(7)	25,083(3) 25,024(2)	– –	– –	– –	$R\ 3m$ [5] $R\ 3m$ [5]
M_{III}	33,128(5) 33,083(8)	7,046(1) 7,027(2)	18,548(7) 18,499(4)	90 90	94,09 94,12	90 90	Cm [4] Cm [6]
M_{II}	7,143	12,342	25,434	90	90	90	Cm [8, 9]
M_I	7,142	12,332	25,420	90	89,85	90	Cm [8, 9]
T_{IV}	11,643(3) 11,67	14,221(6) 14,24	13,668(2) 13,72	105,26 105,3	94,55 94,2	90 90	PI PI [7]
T_{III}	14,290	24,633	25,412	90,06	89,86	89,91	–
T_{II}	14,270	24,528	25,298	89,98	89,75	89,75	[8–10]
T_I	14,212	24,398	25,103	89,91	89,69	89,69	–

нии этого набора обнаружена статистическая ориентация одного из базисных Si–O-тетраэдров. Сравнение координат базисных атомов при переводе их в общую установку и смещении к общему началу координат [4] показало, что они практически совпадают. Исключение составляет ориентация вдоль оси c верхнего Si–O-тетраэдра, у которого на 70% ориентация совпадает с той, что обнаружена в работе [2], а на 30% этот Si–O-тетраэдр имеет противоположную ориентацию.

Возможность объяснить статистическую ориентацию представилась после расшифровки нами атомного строения новой ромбоэдрической модификации R (2a, c) [5], параметры элементарной ячейки a и b которой имеют удвоенное значение по сравнению с параметрами традиционной модификации R (a, c). На рис. 2 изображена проекция на (001) этой структуры. Как и в структуре модификации R (a, c), в структуре этой новой ромбоэдрической модификации имеются тройки вертикально расположенных Si–O-тетраэдров и Ca-полиэдров, в которых катионы смещены один относительно другого примерно на $2/9c$. На рис. 2 катионы кальция не показаны, но, как и в структуре модификации R (a, c),

тройки из атомов Ca располагаются между двумя соседними тройками из атомов Si. Особенность атомной структуры R (2a, c) состоит в наличии двух типов троек из Si–O-тетраэдров. В первом из них три Si–O-тетраэдра, нанизанных на тройные оси, имеют одну и ту же ориентацию вдоль оси c . Во втором типе троек Si–O-тетраэдров, которые нанизаны на псевдотройные оси, два тетраэдра, нижний и средний, ориентированы вдоль оси c , в то время как третий, верхний Si–O-тетраэдр имеет противоположную ориентацию. Именно такое различие ориентации в вертикально расположенных тройках Si–O-тетраэдров приводит к удвоению параметров a и b элементарной ячейки ромбоэдрической модификации R (2a, c). В работе [5] исследована также структура второго монокристалла, параметры элементарной ячейки которого практически совпадают с параметрами элементарной ячейки модификации R (2a, c). Тем не менее удвоение параметров a и b второй структуры реализуется несколько иным путем: для всех троек Si–O-тетраэдров, которые нанизаны на псевдотройные оси, ориентация среднего тетраэдра изменена на противоположную и он повернут вдоль вертикальной (псевдотройной) оси

на 60° . Для обеих структур R (2a, c) взаимное расположение катионов Ca, Si и не связанных с Si атомов кислорода, а также многих атомов кислорода, входящих в тетраэдрическое окружение Si, практически совпадает с взаимным расположением аналогичных атомов в структуре R (a, c).

Данное обстоятельство позволяет предложить возможное объяснение обнаруженной в работе [3] статистической ориентации одного из трех базисных Si–O-тетраэдров. Предположим, что имеется монокристалл со структурой R (2a, c), но из-за близости ее к структуре R (a, c) и благодаря ярко выраженному псевдопериодичности при измерении параметров элементарной ячейки была исследована псевдо-ячейка с параметрами, характерными для модификации R (a, c). Отснятый в такой псевдо-ячейке рентгеновский экспериментальный материал при расшифровке кристаллической структуры даст усредненную картину, в которой будет отчетливо проследиваться статистическое расположение ряда структурных элементов. Поскольку взаимное расположение большинства атомов в структурах R (a, c) и R (2a, c) практически совпадает, статистическое расположение будет наблюдаться только в ориентации Si–O-тетраэдров. В конкретном случае для структуры R (2a, c) усредненная кристаллическая структура, исследуемая в подъячейке R (a, c), должна дать статистическую ориентацию верхнего Si–O-тетраэдра, расположенного в вертикальной тройке Si–O-тетраэдров. При этом в силу того, что общее количество Si–O-тетраэдров, нанизанных на псевдотройные оси, в 3 раза больше

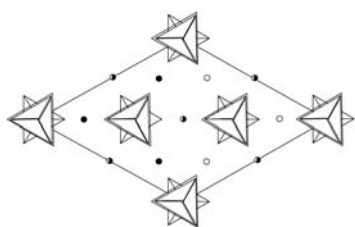


Рис. 1. Проекция структуры модификации R(a, c) на (001)

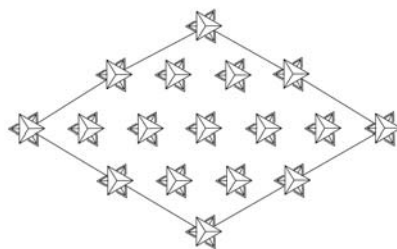


Рис. 2. Проекция структуры модификации R(2a, c) на (001)

количества Si—O-тетраэдров, нанизанных на тройные оси (рис. 2), верхний Si—O-тетраэдр с вероятностью 0,25 будет иметь ориентацию вдоль осей z и c , с вероятностью 0,75 — противоположную. Именно такие значения (приблизительно 30 и 70%) обнаружены в работе [3].

Первые упоминания о кристаллической структуре C_3S моноклинной модификации M_{III} содержатся в работе [2]. В ходе дальнейших исследований были обнаружены статистическая ориентация части Si—O-тетраэдров и расщепление кристаллографических позиций катионов Ca, отстоящих друг от друга на расстояние 0,02–0,7 Å [6]. С целью проверки этих результатов нами в системе CaO—SiO₂—CaCl₂ синтезированы монокристаллы C_3S модификации M_{III} и уточнена их кристаллическая структура. Статистическое расположение Si—O-тетраэдров и расщепление кристаллографических позиций катионов Ca в нашем случае не были обнаружены. Вероятно, результаты, изложенные в работе [6], объясняются тем, что экспериментальный набор структурных амплитуд получен от монокристалла, обладающего иной, отличной от модификации M_{III} элементарной ячейкой. В этом случае, как и для модификации R (a, c), рентгеноструктурный анализ дал усредненную картину кристаллической структуры, расшифрованной не в истинной элементарной ячейке.

Для демонстрации связи моноклинной модификации M_{III} с базовой ромбоэдрической структурой представим структуру моноклинной фазы в гексагональной установке. С этой целью координаты атомов моноклинной модификации M_{III} преобразованы в гексагональную ячейку с помощью матрицы перехода (по строкам 7/3, 7/3, 2/3; -1, 1; 2/3, -2/3, -2/3). Сравнение проекции структуры модификации M_{III} в гексагональной установке (рис. 3) с проекцией структуры модификации R (a, c) показывает, что и в этом случае образование модификации M_{III} вызвано изменением ориентации части Si—O-тетраэдров, которые также образуют

вертикальные тройки кремнекислородных тетраэдров. Преобразованные координаты атомов Ca и не связанных с кремнием атомов кислорода моноклинной модификации M_{III} практически совпадают с координатами аналогичных атомов ромбоэдрической модификации R (a, c), размноженных по всему объему моноклинной ячейки. На рис. 3 не показаны катионы Ca, которые, как и в структуре R (a, c), образуют вертикальные тройки атомов Ca, сдвинутых один относительно другого приблизительно на 2/9c (25 Å); располагаются эти тройки между двумя соседними вертикальными тройками из Si—O-тетраэдров. В моноклинной модификации кремнекислородные тетраэдры, расположенные в вертикальных тройках, имеют большее число ориентационных направлений вдоль вертикальной оси, чем в ромбоэдрических модификациях R (a, c) и R (2a, c). Кроме направлений, которые реализованы в модификациях R (a, c) и R (2a, c), в модификации M_{III} имеются Si—O-тетраэдры с промежуточной ориентацией между ориентацией вверх и вниз по направлению вертикальной оси.

Кристаллическая структура четвертой из обнаруженных триклинных модификаций C_3S впервые была исследована в работе [7]. Экспериментальный материал получен фотометодом в камере Вайсенберга, а структура расшифрована в центросимметричной пространственной группе (пр. гр.) $P\bar{1}$ до R-фактора 0,11. Нами предпринята попытка уточнить кристаллическую структуру модификации T_{IV} на монокристаллах, синтезированных в системе CaO—SiO₂—CaCl₂. Параметры элементарных ячеек (см. таблицу) были близки к параметрам, полученным в работе [7]. В процессе съемки экспериментального набора структурных амплитуд на автоматическом дифрактометре «Энраф-Нониус» из 13117 снятых рефлексов получено 5800 $I(hkl) > 3\sigma(I)$. При уточнении структуры по координатам атомов из работы [7] в центросимметричной пр. гр. $P\bar{1}$ оказалось, что R-фактор составляет не менее 0,23. Переход в нецентросимметричную пр. гр.

$P1$ резко снизил R-фактор, и при уточнении в полноматричном приближении по всем 5800 рефлексам был получен R-фактор 0,108 при относительно худших, чем в работе [7], межатомных расстояниях. Уточнение структуры в пр. гр. $P1$ до более приемлемых значений R-фактора и лучшей геометрии не привело в настоящий момент к успеху. Вероятно, это связано с недостаточным удовлетворительным качеством монокристаллов, сложностью структуры, имеющей 162 независимых базисных атома, и отсутствием глобального минимума уточняемого функционала, вызванного сильной корреляцией уточняемых параметров. Тем не менее можно с достаточной достоверностью утверждать, что данная модификация T_{IV} описывается в нецентросимметричной пр. гр. $P1$. Косвенным доказательством может служить то, что ни одна из восьми других обнаруженных модификаций Ca_3SiO_5 не обладает центром симметрии; маловероятно и приобретение центра симметрии низкотемпературной фазой C_3S при снижении температуры в процессе фазового перехода. Однако это утверждение нуждается в дальнейшем уточнении в ходе рентгеноструктурного анализа более совершенных монокристаллов.

Кристаллическую структуру триклинной модификации T_{IV} , как и структуру модификации M_{III} , наиболее логично представить в гексагональной установке (рис. 4). Для этого выполнен перевод атомов, взятых в нецентросимметричной пр. гр. $P1$, в гексагональную установку. Матрица перехода от ромбоэдрической R (a, c) ячейки к триклинной T_{IV} имеет вид по строкам: 2/3, 4/3, 1/3; -2, 0, 0; -1/3, -5/3, 1/3. На рис. 4 приведены характерные для всех рассмотренных модификаций C_3S вертикальные тройки Si—O-тетраэдров. Выполненные ранее сравнительные исследования ромбоэдрической R (a, c)- и триклинной T_{IV} -модификаций [4] показали, что преобразованные в гексагональную ячейку координаты атомов триклинной модификации практически совпадают с аналогичными коор-

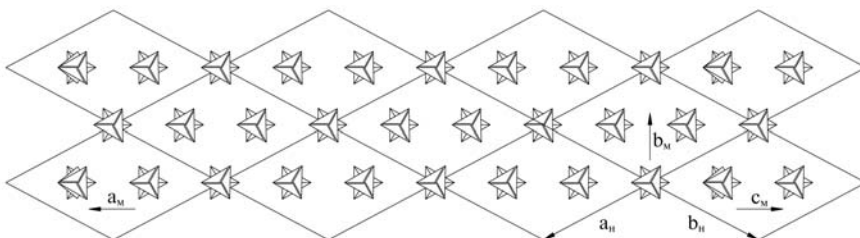


Рис. 3. Проекция структуры моноклинной M_{III} -модификации в гексагональной установке

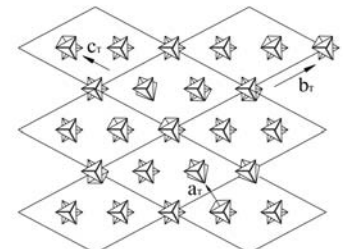


Рис. 4. Проекция структуры триклинной T_{IV} -модификации в гексагональной установке

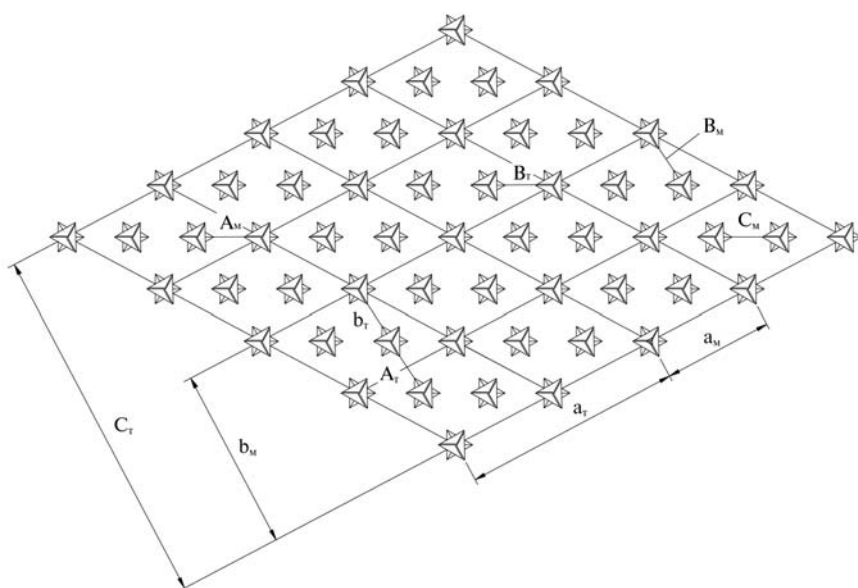


Рис. 5. Возможный механизм образования M_I -, M_{II} -, T_I -, T_{III} -модификаций при изменении взаимной ориентации Si-тетраэдров (a , b , c , a_m , b_m , A , B , C , A_m , B_m , C_m – параметры известных модификаций Ca_3SiO_5)

динатами атомов модификации R (а, с), за исключением нескольких атомов кислорода, изменение координат которых вызывает изменение ориентации части Si–O-тетраэдров. Таким образом, и атомная структура модификации T_{IV} отличается от структуры ромбоэдрической модификации R (а, с) только незначительными смещениями большей части атомов один относительно другого и изменением ориентации некоторых Si–O-тетраэдров. На рис. 4 вертикальные тройки атомов Ca не показаны, но они располагаются между двумя соседними вертикальными тройками Si–O-тетраэдров. Отметим, что взаимное расположение троек Si–O-тетраэдров в гексагональных подъячейках соответствует взаимному расположению вертикальных троек Si–O-тетраэдров ромбоэдрической модификации на рис. 1, то есть они смещены один относительно другого по высоте на $1/3$ или $2/3$ по оси z . В этой триклинной модификации T_{IV} , как и в моноклинной модификации M_{III} , в вертикальных тройках Si–O-тетраэдров имеются тетраэдры, ориентация которых занимает промежуточное положение между направлениями верхних тетраэдров вверх и вниз.

Сравнение исследованных атомных структур полиморфных фаз трехкальциевого силиката показало, что кристаллическая структура всех его модификаций близка к базовой структуре высокотемпературной ромбоэдрической модификации. Различия между ними сводятся к небольшим смещениям атомов один относительно другого и изменениям ориентации части кремнекислородных тетраэдров. Проведенный ана-

лиз позволяет предложить механизм возможных структурных изменений, которые приводят к образованию кристаллической структуры моноклинных M_I -, M_{II} - и триклинных T_I -, T_{III} -модификаций, атомное строение которых в настоящее время неизвестно. На рис. 5 изображены вертикальные тройки Si–O-тетраэдров, расположение которых соответствует ромбоэдрической модификации R (2а, с). Например, для того чтобы получить параметры элементарной ячейки модификации M_{II} , достаточно, чтобы в этом наборе вертикальных троек Si–O-тетраэдров согласованно изменила свою ориентацию на противоположную часть верхних тетраэдров в тройке. В этом случае образуется фаза, параметры элементарной ячейки которой a_m и b_m соответствуют моноклинной модификации M_{II} . Моноклинная модификация M_I отличается от первой лишь небольшими смещениями атомов относительно друг друга. Переход к триклинной модификации также осуществляется изменением ориентации части Si–O-тетраэдров, что приводит к образованию элементарной ячейки с параметрами a_T и b_T .

Рассмотренный механизм атомных превращений свидетельствует о том, что при фазовых переходах наиболее подвижными структурными элементами являются кремнекислородные тетраэдры. Одна из возможных причин такого их поведения состоит в различной степени ионности Ca–O и Si–O₃ связей. Повышение температуры приводит к увеличению амплитуды тепловых колебаний атомов структуры, при этом в силу большей ионности Ca–O связей они в более значитель-

ной степени аккумулируют избыточное тепло, чем Si–O связи, которые характеризуются большей жесткостью. По этой причине мостиковый кислород в Ca–O–Si₃ связях при повышении температуры начинает претерпевать различные силовые воздействия со стороны атомов Ca и Si. С увеличением температуры возросшие напряжения на мостиковом кислороде снимаются благодаря разрыву более слабых Ca–O связей и изменению ориентации Si–O-тетраэдров. Последнее необходимо для компенсации возникшего в процессе разрыва Ca–O₃ связей дисбаланса локальной валентности на кислороде. Благодаря изменению ориентации Si–O-тетраэдров кислород, входящий в тетраэдры, связывается с другими атомами Ca, компенсируя тем самым возникший дисбаланс, что создает более благоприятные условия для равномерного распределения тепловых колебаний атомов, соединенных между собой связями с различной степенью жесткости.

Проведенный анализ атомных структур различных полиморфных модификаций позволяет высказать предположение о наличии большего количества полиморфных модификаций трехкальциевого силиката, чем известно в настоящее время. Оно основывается на том, что количество возможных вариантов взаимной ориентации Si–O-тетраэдров значительно превышает количество известных фаз Ca_3SiO_5 , а кристаллическое строение T_{IV} -, M_{III} - и R (2а, с) модификаций демонстрируют широкий спектр реализации таких вариантов.

Список литературы

1. Jeffery J.W. // Acta Crystallogr. 1952. Vol. 5. P. 26.
2. Ильинец А.М., Малиновский Ю.А., Невский Н.Н. // ДАН СССР. 1985. Т. 281. № 2. С. 332.
3. Niohi P., Takeuchi Y. // Zet. Krystallogr. 1985. Bd. 168. S. 197.
4. Ильинец А.М., Симонов В.И. // Кристаллография. 1987. Т. 32. № 5. С. 117.
5. Ильинец А.М., Бикбау М.Я., Шебанов Н.А. // Тр. НИИцемента. М., 1987. Вып. 91. С. 33.
6. Niohi P., Takeuchi Y. // Zet. Krystallogr. 1985. Bd. 172. S. 297.
7. Головастикова Н.И., Матвеева Р.Г., Белов Н.В. // Кристаллография. 1975. Т. 20. № 4. С. 721.
8. Singh N.B. // J. Scient. Indust. Res. 1976. Vol. 35. № 2. P. 75.
9. Eysel W., Hahn Th. // Zet. Krystallogr. 1970. Bd. 131. S. 40.
10. Guinier A., Regold M. // Principal Paper I, 1, V-ISCC. Tokyo, 1968. Vol. 1. P. 1.

Г.П. БЕЛОУС, начальник экономического отдела, ГУП г. Москвы
«Веневское карьероуправление», Ю.Б. ЧАЙКА, инженер

Веневскому карьероуправлению 75 лет. Достигнутое и перспективы

ГУП г. Москвы «Веневское карьероуправление» разрабатывает Гурьевское месторождение известняков. Добыча известняков имеет давнюю историю. Веневские известняки использовались при строительстве Москвы еще в период правления Ивана Грозного. С тех давних времен вплоть до образования карьероуправления производилась подземная добыча веневских известняков. Об этом свидетельствуют сохранившиеся до настоящего времени штольни, которые простираются на несколько километров и имеют большую разветвленную сеть штреков. Известняки использовались в качестве облицовочного материала, ступеней, подоконников. Ряд исторических зданий Москвы и г. Венева выполнены из веневского известняка. По историческим данным, портики знаменитого здания ГУМа со стороны Кремля отделаны именно веневским известняком.

В октябре 2004 г. ГУП г. Москвы «Веневское карьероуправление» отпраздновало свое 75-летие.

В лучшие годы карьер производил 1,1 млн м³ щебня. В настоящее время основной продукцией предприятия является щебень фракций (около 400 тыс. м³ в год). Кроме того, реализуются отсева дробления в объеме до 180 тыс. т.

Известняк Гурьевского месторождения имеет следующий состав, %: Fe — 0,25; FeO — 0,09; S — 0,011; CaO — 55,1; SiO₂ — 0,76; MgO — 0,68; Al₂O₃ — 0,264; п.п.п — 42,35, что позволяет использовать известняки для выпуска разнообразной продукции — от клинкера до известняковой муки. Предприятие обеспечено запасами полезного ископаемого на 45 лет.

Гурьевское месторождение сложено породами нижнего каменноугольного периода. Известняки обрабатываемой толщи относятся к Серпуховской свите, состоящей из Тарусского, Веневского и Михайлово-Алексинского горизонтов. Подобно другим карбонатным месторождениям Центрального региона, Гурьевское месторождение состоит из серии пластов с прочностью известняка от 20 до 80 МПа. Преобладающая прочность 40–60 МПа. Испытания в бетоне показали возможность использования щебня марки 600 для получения тяжелого бетона

марок 300 и 400, а щебня марки 200 — тяжелого бетона марки 150.

Средняя мощность необводненной толщи известняков составляет 21 м, изменяясь в пределах 9–29 м. В полезной толще встречаются слои глины мощностью до 1 м. Имеются карстовые включения, объем которых составляет в среднем по месторождению 15%.

Месторождение, вскрытое выездной траншеей внутреннего заложения, в настоящее время разрабатывается двумя добычными уступами. Применяется поперечная однобортовая система разработки с внутренним отвалообразованием. Подвигание фронта работ составляет 50 м в год. Его направление: в начале года с севера на юг, а затем с запада на восток. Высота добычных уступов 11–11,5 м. На добычных уступах работают экскаваторы ЭКГ-5 и ЭКГ-4,6 с максимальной высотой черпания 10 м. Известняки верхнего уступа имеют более высокую прочность, от 40 до 80 МПа; нижний уступ состоит из пластов прочностью 20–60 МПа.

Особенности геологического строения полезной толщи требуют систематического контроля за качеством минерального сырья. Для получения щебня марки 600, который пользуется наибольшим спросом, применяют более сложные технологии по сравнению с месторождениями, сложенными однородными по качеству полезными ископаемыми. По этой причине одновременно эксплуатируется не менее двух забоев.

В настоящее время разрабатываются только необводненные запасы, хотя на карьере имеется опыт добычи обводненных известняков на глубину 18 м с водопонижением, что позволило значительно уменьшить коэффициент вскрыши и сократить издержки на вскрышные работы.

Вскрышные породы, относящиеся к четвертичному и мезозойскому периодам, представлены почвенным слоем мощностью 0,6 м, суглинками, глинами и песками средней мощностью 18,3 м. Почвенно-растительный слой полностью используется при рекультивации внутренних отвалов. Породы вскрыши разрабатываются экскаватором ЭКГ-10 и перемещаются во внутренние отвалы самосвалами БелАЗ-548 на расстояние 1 км.

На карьере формируются двухъярусные отвалы с высотой ярусов по 10,5 м. Раздельно укладываются вскрышные породы, породы, заполняющие карстовые полости, и отходы переработки известняка, что несколько усложняет и удорожает отвальные работы, но позволит при необходимости использовать породы в качестве дополнительного источника минерального сырья с меньшими затратами. Отвалы формирует бульдозер Т-170, который планирует их поверхность и осуществляет рекультивацию. Рекультивируемые площади используются для посадки леса. Эти площади примерно равны площади нарушаемых горными работами земель в течение года. Поскольку происходит отставание фронта отвальных работ от подвигания рабочего борта карьера, принято решение уменьшить высоту внутренних отвалов с 30 до 21 м, что позволит увеличить площадь отвалов.

Общая площадь, занимаемая карьероуправлением в пределах границ земельного отвода, составляет 267,72 га, в том числе карьер — 196,95 га, территории производственного назначения — 36,61 га, промышленно-производственные здания — 13 га; под индивидуальными, жилыми и хозяйственными застройками занято 0,87 га.

Известняки подготавливаются к выемке буровзрывным способом. Работы производятся собственными силами. Станки СБР-160 с диаметром долота 160 мм бурят скважины по сетке 4×4 м. Выход негабарита, к которому относятся куски породы с размером ребра более 1,2 м, достигает 5%. Негабарит разбуривается перфораторами. Диаметр шпуров 24 мм. Скважины заряжаются граммонитом 79/21 (35%) и аммиачной селитрой (65%), шпуры заряжаются аммонитом 6 ЖВ. Общий расход ВВ составляет 0,58 кг/м³.

Одновременно в эксплуатации находятся три забоя. Горная масса доставляется на ДСК (дробильно-сортировочный комплекс) самосвалами БелАЗ-548 грузоподъемностью 40 т.

Поступившая из карьера горная масса с размером кусков до 1200 мм разгружается в приемный бункер ДСК емкостью 120 м³ и пластинчатым питателем 1-18-120 подается на колосниковый грохот с веерообраз-

ным расположением колосников. Расстояние между колосниками изменяется от 70 до 160 мм. Класс +160 мм поступает в шековую дробилку СМД-60А с размером приемного отверстия 1500×2100 мм.

Прошедшая сквозь колосники грохота горная масса попадает на грохот ГИТ-52 и разделяется на два потока. Фракции крупнее 40 мм

разделяются на грохоте ГИТ-52 на два продукта: щебень фракции 40–70 мм, который поступает на прирельсовый склад вместимостью 3 тыс. м³, и фракцию 0–40 мм, укладываемую в конус.

Материал, прошедший первичное дробление, транспортируется к роторной дробилке СМД-86. После вторичного дробления материал на сите

грохота ГИЛ-52 с отверстиями 40 мм разделяется на две фракции. Верхний продукт проходит третью стадию дробления в роторной дробилке СМД-75 и рассеивается на фракции 5–20 мм и 20–40 мм. Продукция укладывается на прирельсовый склад емкостью 7 тыс. м³. Надрешетный продукт возвращается в дробилку третичного дробления. Фракция менее 5 мм направляется на линию отходов.

Продукция со складов отгружается экскаваторами в железнодорожные вагоны или самосвалы.

Основными потребителями щебня являются железобетонные заводы Москвы, отсева дробления – ООО «Чермет-холдинг». В отвал вывозится 50% полученных отходов. Если раньше практически 80% отходов приобретали совхозы через объединения Сельхозхимии для известкования кислых почв, то в настоящее время областной бюджет не финансирует затраты на приобретение отходов в качестве удобрений.

Несмотря на сложную структуру полезной толщи и устаревшую технологию, выпускается продукция, соответствующая требованиям ГОСТ (табл. 1). Плотность щебня 1,2 т/м³. Закрупнение и замельчание фракций щебня не отмечается.

Из-за высокой изношенности оборудования и организационных сложностей коэффициент использования рабочего времени составляет менее 60%. Основные внеплановые простои связаны с поломками оборудования (табл. 2).

Показатели работы ГУП г. Москвы «Веневское карьероуправление»

Щебень всего, тыс. м ³	268,8
в том числе	
5–20 мм	123
20–40 мм	96,3
20–70 мм	9,5
40–70 мм	40
Камень бутовый, тыс. м ³	0,3
Известняк дробленый, тыс. м ³ ..	114,3
Товарная продукция, тыс. р	33251
Объем добытой горной массы, тыс. м ³	
в рыхлом теле	518,1
в плотном теле	370,1
Объем вскрышных работ, тыс. м ³ ..	142,3
Объем отходов, передаваемых в отвал, тыс. м ³	276,9
Численность трудящихся, чел	209
Средняя заработная плата, р	2446

Себестоимость продукции по статьям калькуляции приведена в табл. 3.

В цеховых расходах затраты на транспортировку горной массы и вывоз отходов самосвалами составляют 13,4% от общей себестоимости. Чтобы выделить затраты на добычу и на переработку, рассмотрим себестоимость по элементам затрат,

Таблица 1

Фракции, мм	Содержание, мас. %			Потеря массы при испытании на дробимость, %	Морозостойкость, %
	пылеватых и глинистых частиц	зерен слабых пород	зерен пластинчатой и игловатой форм		
5–20	0,35	4	8,3	14	1,66
20–40	0,2	1,5	8	17	1,4
Требования ГОСТ 8267–93	до 2	не более 10	до 15 для щебня 1 гр.	М800 до 15 М600 до 19	не более 5

Таблица 2

Показатели	ДСК	ДСФ
Переработано горной массы в 2003 г., тыс. м ³ в целике	395,5	99,3
Производительность, м ³ /ч	126	82
Время работы, ч		
– плановое	5968	2104
– фактическое	3126	1167
Продолжительность простоев, ч		
– плановых	530	134
– внеплановых	2312	798
Внеплановые простои, %, в том числе		
– отсутствие горной массы	8,6	10,2
– поломки экскаваторов	4,7	8,2
– поломки питателя	1,4	2,5
– поломки грохотов	11,9	10,3
– поломки дробилок	14,6	5,1
– поломки конвейеров	30,4	25,4
– зависание горной массы	5,4	14,4
Коэффициент использования рабочего времени	0,57	0,59

Таблица 3

Элементы затрат, %	2002 г.	2003 г.
Добычные работы	19,1	19,3
Буровзрывные работы	5,6	4,9
Погашение вскрышных работ	9,9	5,2
Переработка горной массы	28,6	30,1
Рекультивация	5,9	3,2
Общезаводские расходы	17,7	21,4
Внепроизводственные расходы	13,2	15,9
Всего горные работы	34,6	29,4

Элементы затрат, %	2002 г.			2003 г.		
	Карьер	ДСФ	ДСК	Карьер	ДСФ	ДСК
Общие затраты	40	21	39	39,1	14,5	46,4
Сырье, материалы, топливо	1	2,5	3,3	0,3	0,4	3,7
Запчасти и инвентарь	1,4	0,5	1,5	0,3	0,3	1,7
Заработная плата	3,4	3,3	7,1	2,8	4,4	9,4
Начисления на зарплату	1,3	1,2	2,7	1	1,7	3,4
Электроэнергия	4	9,8	22,8	3,5	7,3	25,6
Амортизационные отчисления	0,1	0,8	0,7	–	0,2	1,9
Перевозки технологическим транспортом	25,2	2,1	0,9	29,6	–	0,7
Прочие	3,6	0,8	–	1,6	0,2	–

соединив такие статьи калькуляции, как электроэнергия и цеховые расходы (табл. 4).

Анализ затрат показывает, что их доля на дизтопливо в 2 раза превышает средние значения по подотрасли, на электроэнергию – в 2,5 раза. Этот парадокс объясняется несколькими причинами. Одна из них – устаревшая технология переработки горной массы и высокий износ оборудования, что вызывает излишний расход электроэнергии. Вторая причина – значительные затраты на запчасти, материалы и инвентарь, в сумме в несколько раз превышающие амортиза-

ционные отчисления. Третья причина заключается в том, что проектная мощность отличается от нынешней.

На предприятии эксплуатируются две технологические линии ДСК и ДСФ, что позволяет производить своевременно ремонты и перестраиваться на выпуск новых фракций без остановок производства. Учитывая, что на ДСФ имеются закрытые галереи, эта линия в основном эксплуатируется при неблагоприятных погодных условиях.

Перспективы развития предприятия и повышение рентабельности связаны с решением таких вопросов:

1. Организация производства блоков известняка и других изделий для реставрационных работ и облицовочных материалов.
2. Добыча обводненных запасов без водопонижения, чтобы не оказывать влияние на водозабор, обеспечивающий Тулу питьевой водой.
3. Выявление потребителей отсевов дробления.

Решение этих и некоторых других вопросов реально, поскольку предприятие обладает значительным объемом разведанных запасов известняка и производит качественную продукцию, которая пользуется спросом.

Х юбилейная международная специализированная выставка

ВОЛГАСТРОЙ ЭКСПО - 2005

26-29
апреля КАЗАНЬ

ОАО «Казанская ярмарка»
420059, Татарстан, г. Казань, Оренбургский тракт, 8
Тел./факс: (8432) 705-127, 705-111
E-mail: d1@vico.bancorp.ru, vico@tbit.ru, www.expokazan.ru

Международная конференция по кровельным материалам

22–23 ноября в Мюнхене (Германия) состоялась Международная конференция для производителей битумсодержащих кровельных материалов из России и стран СНГ, организованная американской компанией «Johns Manville». В ней приняли участие около 100 руководителей и специалистов более чем 40 компаний, исследовательских центров, учебных институтов, профессиональных объединений из Германии, Голландии, США, России, Украины, Беларуси, Казахстана, Узбекистана и Грузии. Программа конференции включала пленарное заседание и посещение производственного предприятия в г. Бобингене. Научно-технический журнал «Строительные материалы» был единственным российским изданием, приглашенным для освещения мероприятия.

Конференцию открыл доктор Энно Хенце, менеджер фирмы «Johns Manville» по торгово-промышленной деятельности в странах Европы. Он подробно остановился на истории компании «Johns Manville», начавшейся в 1858 г. в Нью-Йорке (в настоящее время штаб-квартира компании находится в г. Денвере, штат Колорадо). Постепенно компания стала одной из ведущих по производству тепло- и звукоизоляции, основ для кровельных материалов и напольных покрытий, а также инженерно-технических продуктов на основе стекловолокна. Ее интересы распространились на Европейский континент.

В 1950 г. компанией «JM» был приобретен первый завод по производству стекловолокна в Германии, затем к группе европейских производств компании были присоединены заводы в Швеции, Англии, Словакии. С 2001 г. «JM» структурно входит в американскую компанию «Berkshire Hathaway», что существенно расширяет инвестиционные возможности фирмы. В настоящее время только в Европе «JM» принадлежат 10 предприятий с общим числом сотрудников около 3 тыс. человек, ее годовой доход составляет порядка 2 млрд USD.

Фирма «Johns Manville» является одним из ведущих мировых производителей строительной теплоизоляции, не содержащей формальдегида, изоляционных материалов для авиационной промышленности, фильтрационных материалов для вентиляции и кондиционирования, тканых и нетканых основ для производства кровельных материалов.

В Европе доля рынка кровельных основ «JM» в настоящее время составляет 25%. Этот сегмент имеет значительные перспективы роста. По данным специалистов компании, при прогнозируемом снижении производства мягких битумсодержащих кровельных материалов в ближайшие пять лет доля выпуска материалов на негниющих основах (стеклоткань, стеклохолст, полиэфир) будет постоянно расти.

Чрезвычайно перспективным регионом развития бизнеса компании аналитики считают Россию и страны СНГ. Поэтому обмен информацией и мнениями в рамках конференции организаторы считают полезным.

С большим интересом участники конференции встретили доклад главного инженера завода «Изофлекс» И.Н. Товкеса о влиянии качества кровельного битума на свойства битумно-полимерных составов.

Профессор кафедры строительных материалов и устойчивых конструкций Технического университета г. Эйндховена (Нидерланды) Н.А. Хендрикс, возглавляющий также испытательный институт BDA, представил участникам конференции результаты испытаний кровельных материалов, изготовленных из битума, модифицированного как АПП, так и СБС полимерами, на полиэфирной основе. Для исследования были получены образцы кровельных материалов, эксплуатируемых в разных странах длительное время, начиная с 1973 г. На основании проведенного исследования были сделаны следующие выводы. При сопоставлении характеристик АПП и СБС модифицированных материалов выявлены относительные преимущества и недостатки каждого из них. Существенное влияние на качество и долговечность кровельных материалов оказывает основа. Материалы на полиэфирной основе обладают комплексом свойств, обеспечивающих их высокую эксплуатационную надежность. Установлено, что такие материалы при правильной укладке и необходимом техническом обслуживании могут эксплуатироваться не менее 25 лет.

Выступление генерального менеджера по развитию торгово-промышленной деятельности фирмы «Johns Manville» Б. Вайтнера было посвящено стекловолокнистым и полиэфирным основам для современных кровельных и гидроизоляционных материалов. Он коротко остановился на развитии кровельных основ, отметив, что с началом производства полиэфирного холста «Spunbond» кровельные битумсодержащие материалы шагнули на новый качественный уровень. В отличие от штапельного полиэфирного холста «Spunbond» состоит из бесконечных полиэфирных нитей, которые скрепляются между собой как с помощью иглопробивания, так и термоспособом. Материал разрабатывался специально как основа для кровельных и напольных покрытий, поэтому он обладает рядом специфических свойств: высокой прочностью при разрыве, высоким удлинением при разрыве, высокой формоустойчивостью. Он легко пропитывается битумной композицией и может быть изготовлен различной толщины в зависимости от назначения.

Следующим шагом в развитии основ для производства кровельных материалов стало создание композитов, состоящих из полиэфирного холста и стеклосетки, которые скрепляются иглопробивным методом. Такой материал обладает исключительной формоустойчивостью и огнестойкостью, легко поддается обработке. Использование основ нового поколения существенно повышает качество кровельных материалов, что обеспечивает им высокую конкурентоспособность.

Большой интерес и активную дискуссию вызвал доклад директора по продажам рулонных материалов ком-



пании «ТехноНИКОЛЬ» Ю.А. Горелова. В нем проанализированы тенденции развития российского кровельного рынка за последние пять лет. Внимание участников конференции было обращено на снижение темпов роста как объемов продаж, так и абсолютной цены на кровельные материалы, в том числе сезонного. В этой ситуации одним из главных конкурентных преимуществ становится постоянное высокое качество продукции, а также предоставление гарантий на материалы.

П.К. Ньюман, генеральный секретарь европейской Ассоциации производителей битумных гидроизоляционных материалов, отметил, что в 1994 г. начался активный процесс гармонизации строительных стандартов в рамках Европейского союза. В 2003 г. введен в действие стандарт EN 1296 на гидроизоляционные материалы, принятый всеми странами, входящими в ЕС, что ликвидировало торговые барьеры в этом сегменте рынка.

Однако у производителей битумсодержащих изоляционных материалов появились неприятности. По данным ВОЗ, пары, выделяемые битумсодержащими материалами во время производства и укладки, могут быть причиной онкологических заболеваний. Если в ближайшее время не будут представлены результаты исследований, подтверждающие безопасность работы с этими материалами, то их использование может быть ограничено или запрещено. В настоящее время такие исследования ведутся, в том числе за счет средств ассоциации.

С обстоятельным докладом о нормах и стандартах кровельной изоляции в Германии выступил доцент Федерального образовательного центра г. Майена **К. Михельс**.

Особенностям американского кровельного рынка был посвящен доклад генерального технического менеджера отдела кровельных материалов фирмы «Johns Manville» **Ф. Шеерлинка**. Он отметил, что в структуре кровельных материалов для жилищного строительства более 85% принадлежит битумной черепице, что в 2002 г. составило 1,38 млрд м². Из этого количества 71% был использован для ремонта существующих кровель и 29% — для нового строительства. Средняя продолжительность срока службы битумной черепицы в США 19 лет, за исключением штатов так называемого солнечного пояса. Американцы предпочитают модели, имитирующие дорожные натуральные материалы — ламинированную черепицу, изделия с неоднородной окраской посыпки, оптически создающие объем и т.д.

Участники конференции посетили завод по производству полиэфирных основ для кровельных материалов в г. Бобингене. На заводе состоялась торжественная передача чека на 10 тыс. евро представителю фонда помощи пострадавшим при теракте в г. Беслане 1 сентября 2004 г. Эта акция вызвала искреннее одобрение участников конференции, многие из которых представили Россию и страны СНГ — бывшие республики СССР — и в связи с этим с особой остротой воспринимали трагедию Северной Осетии.

В выставочном зале гости познакомились с продукцией, выпускаемой предприятием для различного применения, — основами для кровельных материалов и различными фильтрами. Во время экскурсии в цех была продемонстрирована технология производства полиэфирного холста «Spunbond». Специалисты подробно отвечали на все вопросы, хотя фотографировать, к сожалению, не разрешили.

Организаторам удалось придать мероприятию дух дружеского расположения, открытости и готовности к контактам, что дало возможность общения и обмена мнениями между производителями кровельных материалов, специалистами, учеными разных стран не только в формате пленарного заседания, но и в неформальной обстановке.

Редакция журнала «Строительные материалы» благодарит руководство фирмы «Johns Manville» и лично господина Франца Зайца за возможность посетить конференцию. Мы будем рады сообщить нашим читателям об открытии представительства фирмы «Johns Manville» в Москве в ближайшее время.

Е.И. Юмашева



Профессор кафедры строительных материалов и устойчивых конструкций Технического университета г.Эйндховена Н.А. Хендрикс



Главный инженер завода «Изофлекс» (г. Кириши, Россия) И.Н. Товкес



Доцент Федерального образовательного центра (BBZ), руководитель Комитета специалистов по гидроизоляции К. Михельс



Делегация группы компаний «ТехноНИКОЛЬ» с генеральным менеджером «JM» по сбыту в Центральной и Восточной Европе Ф. Зайцем (второй справа)



Технический менеджер завода «JM» в г. Бобингене В. Грейсер и И.Г. Погост, главный технолог завода «Филикровля» (Москва)

УДК 666.766

Б.Л. КРАСНЫЙ, д-р техн. наук, генеральный директор, ЗАО «НТЦ «Бакор», (г. Щербинка Московской области) Б.Н. ЗАТОНСКИЙ, генеральный директор ЗАО «Воронежский комбинат строительных материалов»

Опыт применения новых огнеупоров в производстве минеральной ваты

Оптимизация работы печи, в том числе и постоянная забота о продлении ее службы, является одной из приоритетных задач каждого предприятия, имеющего в своем производстве стекловаренные печи.

В настоящее время кампании стекловаренных регенеративных печей, бассейны которых выложены из электроплавленных бадделеитокорундовых огнеупоров, в производстве листового, тарного стекла, стекловолокна и ряда других производств достигает 5–7 лет. В то же время в производстве минеральной ваты кампании печей, бассейны которых выложены из тех же бадделеитокорундовых огнеупоров, не превышают одного года. Это вызвано высокой агрессивностью минеральных расплавов и химическим несоответствием огнеупоров с такими расплавами.

Так, срок службы футеровки печи плавки минерального волокна на ЗАО «Изорок» (Тамбов), выполненной из плавленного бакора, составлял не более 9 месяцев. Футеровка печи плавки базальта в производстве базальтового тонкого волокна (БТВ) на ООО «Комбинат «Волна» (Красноярск), также выполненная из бакоровых плавнелитых огнеупоров марки БК-33, БК-41 имела рабочий ресурс не более 3–4 месяцев. То же можно сказать и о малых печах плавки базальта производительностью 20 кг/ч в производстве базальтового супертонкого волокна (БСТВ) на ОАО «Тизол» (г. Нижняя Тура), ООО «Базальтовое волокно» (г. Нытва), ОАО «ДЗТИ» (г. Дмитров). Замена применяемого ранее в футеровке печей плавного бакора (БК-33) на хромкорундовые и хромалюмоциркониевые огнеупоры производства НТЦ «Бакор» увеличили кампанию печей с 3 до 12–18 месяцев.

Несмотря на это, во всех проектах продолжают закладывать плавнелитые бадделеитокорундовые огнеупоры. Вероятно, причиной этого является недостаточная информация о новых огнеупорах, стойких именно в этих расплавах.

Данная статья позволит руководителям минераловатных и базальтовых производств сориентироваться в выборе огнеупоров и в связи с этим правильно ставить задачу перед проектировщиками.

На Воронежском комбинате строительных материалов с 1979 г. эксплуатируется ванная регенеративная стекловаренная печь с подковообразным пламенем площадью 63 м² для получения минерального расплава. Проект печи разработан в НИИ «Теплопроект».

В соответствии с проектом бассейн ванной печи в плане имеет прямоугольную форму длиной 9,3 м и шириной 6,7 м. Загрузку шихты осуществляют через 8 загрузочных окон (по 4 с каждой загрузочной стороны) с помощью водоохлаждаемых шнековых загрузчиков. Выпуск расплава осуществляется через проток, а удаление дымовых газов — через газовые влеты печи, расположенные на торцевой стене. Дно бассейна выкладывают из многослойных брусев марки ШСУ № 1 «насухо», без перевязки. Для кладки

главного свода печи используется стеклодинас, который выкладывается секциями вперевязку.

В первоначальном проекте стены пламенного пространства выполнялись из стеклодинаса с толщиной стен 600 мм, а загрузочные окна оформлялись плавнелитым огнеупором марки БК-33. Однако уже после первой кампании стало ясно, что БК-33 в этих местах неэффективен. Было принято решение выполнять кладку из блоков ДВ-5 (550×200×150) и ДВ-6 (550×200×120) по способу напуска блоков с толщиной шва 1,5–2 мм. Окружка бассейна печи выкладывалась из электроплавленного бадделеитокорундового огнеупора марки БК-33 производства ЦЗЭПО.

Такая футеровка использовалась с 1979 по 2002 гг., при этом продолжительность межремонтного периода составляла в среднем 8 месяцев при температуре варки 1550 °С и максимальной производительности 4800 м³/мес.

Остановка печи на плановый ремонт происходила главным образом по причине износа плавнелитых бадделеитокорундовых брусев бассейна по линии раздела фаз (огнеупор — расплав — пламенное пространство). Прогар печи происходил в первые 6 мес, и дальнейшая эксплуатация требовала специальных мероприятий. Замена БК-33 на БК-37 результатов не дала. Продолжительность межремонтного периода составила 9 мес, при средней производительности печи 4600 м³/мес.

Для решения проблемы стойкости окружки ванны печи завод в 2003 г. обратился в специализированный центр НТЦ «Бакор». Специалистами центра было предложено выполнить окружку печи и загрузочные окна из керамического огнеупора хромкорундового состава марки ХКТ-30 [1, 2]. Его характеристика приведена в

Свойства	Марка огнеупора			
	ХКТ-30	ХС-МВУ	КМЦ	БКТ
Химический состав, мас. %				
Cr ₂ O ₃ , не менее	30	92,5	—	—
Al ₂ O ₃ , не менее	68	—	82,5	52
SiO ₂ , не более	—	—	7	16
ZrO ₂ , не менее	—	—	10	28
TiO ₂ , не более	—	4	—	—
Примеси (CaO, MgO, Fe ₂ O ₃ , Na ₂ O, K ₂ O)	2	2,3	0,5	3
Плотность, г/см ³ , не менее	3,3	4,2	3,5	2,9
Пористость открытая, %, не более	19	18	12	20
Прочность, МПа, не менее	75	100	100	75
Температура начала деформации, °С, не ниже	1650	1720	1750	1600

таблице. Размеры изделий и их конфигурация оставались неизменными. Для исключения проседания торцевой стены в основании арки влета фидера установлены огнеупоры хромоксидного состава марки ХС-МВУ [3]. Его характеристики приведены в таблице.

Выполненная с использованием этих огнеупоров печь находилась в эксплуатации 13,5 мес при средней производительности 6000 м³/мес, максимальной – 6800 м³/мес и остановлена на плановый ремонт.

Как видно из приведенных данных, применение новых огнеупоров, разработанных и произведенных НТЦ «Бакор», позволила на 6 мес продлить кампанию печи и дополнительно произвести более 15 тыс. м³ продукции. Все дополнительные затраты, связанные с разницей в стоимости огнеупоров, завод полностью компенсировал. На основании достигнутой рекордной производительности ванной регенеративной печи с одновременным увеличением ее кампании «ВКСМ» полностью перешел на применение хромкорундовых огнеупоров в окружке печи.

В то же время представляет интерес увеличение продолжительности межремонтного периода за счет устранения проблемных мест с использованием новых перспективных разработок НТЦ «Бакор».

Как показал анализ службы огнеупоров, произведенный в процессе планового ремонта, износ окружки печи, выполненной из хромкорундового огнеупора марки ХКТ-30, составляет после 13,5 мес 10–15 мм (4–6%); линейные размеры основания перекрывной арки фидера остались неизменными. Загрузочные окна имели износ 60–80%. Торцевая стена со стороны фидера, выполненная из высокоглиноземистых огнеупоров Семилукского огнеупорного завода, имеет неравномерный износ (от 70 до 95%), максимальный – примерно на высоте 50 см над перекрывной аркой фидера. Износ главного свода в месте его сопряжения с торцевой стеной составляет 90%, имеются прогары 3000×100 мм и 3000×300 мм.

Таким образом, проблемными участками печи являются загрузочные окна, торцевая стена фидера и главный свод, особенно в месте сопряжения его с торцевой системой.

Для продления кампании печи до 3 лет в период капитального ремонта по рекомендации специалистов НТЦ «Бакор» загрузочные окна изготовлены из разработанного НТЦ «Бакор» огнеупора корундомуллитциркониевого состава марки КМЦ [4], характеристики которого приведены в таблице; простенки, примыкающие к загрузочным окнам, – из огнеупора КМЦ; горелочные блоки – из керамического бадделеитокорундового огнеупора марки БКТ [5], характеристики которых приведены в таблице.

Все изделия изготовлены по индивидуальному размеру, имеют шлифованные плоскости соприкосновения и точные геометрические размеры, что упрощает и ускоряет сборку печи.

Учитывая, что экономические возможности предприятий – производителей минераловатных изделий значительно возросли и их продукция востребована на рынке, применение эффективных огнеупоров, способных значительно продлить кампанию печи, становится экономически целесообразным и необходимым.

Список литературы

1. Красный Б.Л. Разработка и опыт применения керамических огнеупорных материалов, стойких к агрессивным расплавам стекол // Строит. материалы. 2003. № 3. С. 24.
2. Красный Б.Л. Опыт разработки и применения керамических хромсодержащих огнеупоров // Новые огнеупоры. 2003. № 6. С. 3.
3. RU № 2172726 от 27.08.2001.
4. RU положительное решение по заявке № 2003120463 от 09.07.2003.
5. RU № 2172727 от 27.08.2001.



БАКОР

Многолетний опыт
производства
и применения
коррозионно-
стойких
огнеупоров
хромоксидных
хромкорундовых
циркокорундовых
муллитокорундовых
бадделеитокорундовых
хромалюмоциркониевых

для службы в наиболее ответственных
и изнашиваемых участках футеровок печей
на контакте с расплавами стекла и
базальта для производства минерального
волокна.

Использование огнеупоров НТЦ «БАКОР»
позволяет увеличить рабочую кампанию печи
до 3–4 лет в зависимости от типа, конструкции
печи и характеристик расплава.

Размеры, конфигурацию
и физико-химические
показатели изделий
определяет заказчик!

142171
Московская обл.,
г. Щербинка, ул. Южная, 17

Отдел маркетинга:

Телефон: (967) 67 22 10

Приемная: (095) 502 78 17, (967) 67 22 09

Для звонков из Москвы и Московской области: (27) 67-22-10

В.М. ГОРИН, генеральный директор, канд. техн. наук, академик РАПК,
С.А. ТОКАРЕВА, директор, М.К. КАБАНОВА, ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук,
А.М. КРИВОПАЛОВ, зав. лабораторией, ЗАО «НИИКерамзит»,
Ю.С. ВЫТЧИКОВ, зав. кафедрой гидравлики и теплотехники, канд. техн. наук,
Самарский архитектурно-строительный университет

Перспективы применения керамзитобетона на современном этапе жилищного строительства

Введение нового СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» взамен СНиП II-3–79* «Строительная теплотехника» дает широкие возможности проектировщикам и строителям в выборе конструктивных решений наружных ограждающих конструкций стен проектируемых и строящихся зданий. Новые строительные нормы позволяют варьировать величиной теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий при выполнении условия энергетической эффективности здания – удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период не должен превышать нормируемого значения. Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена не только за счет повышения термического сопротивления наружных ограждающих конструкций, но и за счет оптимизации объемно-планировочного решения здания, применения современных приборов отопления и вентиляции и более рационального их расположения.

Согласно СНиП 23-02–2003, если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания оказывается меньше нормируемого значения, то разрешается уменьшение сопротивления теплопередаче $R_{\text{рег}}$ отдельных элементов ограждающих конструкций по сравнению с нормируемым (но не ниже минимально допустимых значений согласно формуле 8 СНиП 23-02–2003 и с учетом соблюдения требований невыпадения конденсата) до значения, когда расчетный удельный расход тепловой энергии достигнет нормируемого.

Например, для условий г. Самары с учетом числа градусо-суток отопительного периода (ГСОП) для жилых зданий 5125 нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен $R_{\text{рег}}$ составляет 3,19 м²·°С/Вт. Если удельный расход тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_{des} не превышает нормируемое значение $q_{\text{н}}^{\text{рег}}$, то сопротивление теплопередаче наружных стен $R_{\text{рег}}$ может быть уменьшено до величины $R_{\text{min}} = 0,63R_{\text{рег}}$. Для региона Самары – до 2 м²·°С/Вт.

При данном значении требуемого сопротивления теплопередаче толщину наружной однослойной стены из конструкционно-теплоизоляционного керамзитобетона плотностью 800 и 900 кг/м³ можно рассчитать согласно методике расчета по разделу 6.1 СП 23-101–2000.

Для керамзитобетона плотностью 900 кг/м³

$$\delta = (R_{\text{min}}/r - 1/\alpha_{\text{в}} - 1/\alpha_{\text{н}}) \times \lambda_{\text{к/б}} = (2/0,9 - 1/8,7 - 1/23) \times 0,285 = 0,59 \text{ м,}$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции (принимается по табл. 4 СНиП II–3)¹; $\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6 СНиП II–3; $\lambda_{\text{к/б}}$ – коэффициент теплопроводности ке-

рамзитобетона плотностью 900 кг/м³, принимаем по приложению Е1 СП 23-101–2000; r – коэффициент теплотехнической однородности однослойной наружной стены из керамзитобетона, принимаемый 0,9 согласно СП 23-101–2000.

Для керамзитобетона плотностью 800 кг/м³

$$\delta = (R_{\text{min}}/r - 1/\alpha_{\text{в}} - 1/\alpha_{\text{н}}) \times \lambda_{\text{к/б}} = (2/0,9 - 1/8,7 - 1/23) \times 0,24 = 0,495 \text{ м.}$$

Толщина таких стен из конструкционно-теплоизоляционного керамзитобетона не превышает традиционной толщины стены из кирпича (0,64 м) и сопоставима с толщиной трехслойных железобетонных панелей.

Это дает возможность применения в многоэтажном домостроении неоправданно забытых однослойных керамзитобетонных панелей, а в малоэтажном строительстве – мелкоштучных керамзитобетонных блоков.

Научные работы специалистов НИИЖелезобетона [1], НИИКерамзит [2, 3], а также многолетний практический опыт доказывают возможность получения керамзитобетона плотностью 800–900 кг/м³ класса В3,5 и В5 при использовании фракционированного керамзитового гравия с насыпной плотностью 300–400 кг/м³ и пористого керамзитового песка с насыпной плотностью не выше 700 кг/м³.

Расчет, выполненный специалистами НИИКерамзит для ОАО «Якутагропромпроект» на основании представленного энергетического паспорта здания (школа в п. Теплый Ключ Тампонского улуса), показал возможность снижения нормируемого сопротивления теплопередаче наружной стены до величины

$$R_{\text{min}} = 0,63R_{\text{рег}} = 0,63 \times 3,19 = 2,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт,}$$

где $R_{\text{рег}}$ – нормируемое сопротивление теплопередаче стены для климатических условий Якутии.

При этом удельный расход тепловой энергии на отопление здания не превысил нормируемого значения. На основании этого расчета общая толщина двухслойной наружной стены из керамзитобетона должна составлять 0,8 м.

Наружный конструкционный слой 0,4 м – из керамзитобетона плотной структуры плотностью 1100 кг/м³, внутренний теплоизоляционный слой 0,4 м – из крупнопористого керамзитобетона плотностью 550 кг/м³.

В настоящее время в НИИКерамзит ведутся разработки новых конструктивных решений двухслойных наружных стен из керамзитобетонных блоков в сочетании с эффективными блоками-утеплителями внутреннего слоя стены (из легкого керамзита). Оригинальные решения состава бетона и конструкции блока обеспечивают высокую эффективность конструкции ($\lambda = 0,2–0,25$ Вт/м·°С). Высокая экологичность и гигиеничность, пожаробезопасность, возможность варьиро-

¹ Новый СНиП 23-02–2003 предписывает выполнять теплотехнические расчеты по СНиП 23-101–2000. Однако в указанном своде правил различные данные для расчетов рекомендуется принимать по таблицам, содержащимся в СНиП II–3–79*, который отменен с введением в действие СНиП 23-02–2003. Таким образом, для расчетов приходится пользоваться данными отмененного документа.

вания толщины блока в зависимости от климатических условий региона делает такое решение весьма перспективным. Такой подход приемлем и эффективен для любого региона с учетом доступности и дешевизны сырья, простоты изготовления блоков и наличия развитой производственной базы.

Специалистами института НИИКерамзит разработаны оригинальные составы конструкционно-теплоизоляционного керамзитобетона для однослойных наружных стеновых панелей с использованием новых компонентов. Они позволяют получать керамзитобетон со средней плотностью 750 кг/м^3 и $\lambda = 0,2 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

Задачи резкого увеличения объемов строительства, сокращения сроков возведения зданий, повышения доступности жилья для широких слоев населения требуют привлечения эффективных дешевых отечественных строительных материалов. Без использования качественных пористых заполнителей (в первую очередь керамзита) и широкого спектра легких бетонов на их основе решение этих проблем практически невозможно.

В свое время керамзитобетон послужил основой для развития индустриального домостроения, в результате чего были решены важные задачи: значительного повышения объемов строительства, снижения трудозатрат и сокращения сроков возведения объектов. И в настоящее время керамзитобетон продолжает оставаться материалом, с использованием которого реально решение задачи резкого увеличения объемов строительства доступного жилья.

Применение однослойных керамзитобетонных панелей позволит снизить стоимость и сроки строительства за счет индустриализации производства и монтажа конструкций по сравнению с другими технологиями возведения зданий. По сравнению с трехслойными панелями однослойные панели из керамзитобетона имеют более простую технологию производства и более низкую трудоемкость работ по их изготовлению.

Керамзитобетонные наружные стены имеют повышенную эксплуатационную надежность по сравнению со стенами из ячеистых бетонов и многослойных конструкций. Они долговечны, сохраняют исходные теплозащитные свойства на всем протяжении эксплуатации зданий без каких-либо ремонтно-восстановительных работ, имеют высокую морозостойкость и низкую эксплуатационную влажность.

Очень важным свойством является высокая огнестойкость керамзитобетона не только с точки зрения безопасности жизни и здоровья людей, но и с точки зрения экономической оценки ущерба от пожара. В случае возгорания полимерной теплоизоляции, используемой в ограждающих конструкциях, происходит их быстрое и необратимое разрушение. Как следствие, возникает необходимость полной замены конструкций с большим объемом дорогостоящих восстановительных работ [4, 5]. Для керамзитобетона даже довольно длительное огневое воздействие не приводит к значительной утрате эксплуатационных свойств, поэтому ликвидация последствий пожара потребует затрат лишь на косметический ремонт.

На современном этапе жилищного строительства, с введением новых нормативных документов керамзитобетон нового качества, несомненно, должен стать одним из основных строительных материалов в наружных стеновых конструкциях. Широкое использование керамзитобетона опирается на созданную в нашей стране мощную производственную базу по выпуску керамзита. Большинство керамзитовых заводов в РФ, несмотря на трудности переходного периода, не только продолжают работать, но и выпускают продукцию нового качественного уровня — это порядка 200 предприятий.

Работающие предприятия керамзитовой отрасли Российской Федерации представляют собой значительный производственно-технический потенциал, оценивая который следует учитывать налаженные транспортные связи, энергетические коммуникации, отработанные технологические процессы и подготовленные кадры, обслуживающие предприятия.

Организация по-настоящему масштабного выпуска любого другого эффективного теплоизоляционного материала для наружных стеновых ограждающих конструкций в короткий срок потребует огромных капитальных затрат, так как потребуется закупка дорогостоящего импортного оборудования, которое обычно влечет за собой цепь импортных поставок сырьевых компонентов, запасных частей, комплектующих и расходных материалов. Кроме этого, муссируемое в последние годы мнение о высокой энерго- и материалоемкости производства керамзита по сравнению с другими видами теплоизоляционных материалов по меньшей мере некорректно. В такой полемике обычно не учитываются следующие факторы: для производства теплоизоляции на основе полимеров и искусственных волокон используются дорогостоящие продукты полимерного синтеза, а также высококачественное природное сырье. Круг поставщиков полимерного сырья ограничен, а высококачественное полимерное сырье приходится импортировать, в том числе и связующее для волокнистой теплоизоляции. В качестве сырья для теплоизоляции из искусственных волокон в настоящее время используется только природное сырье, которое однозначно имеет более высокую температуру плавления, чем температура вспучивания (обжига) керамзита, а также не является общераспространенным.

Наша задача по-хозяйски распорядиться потенциалом керамзитовой промышленности, использовать его для реализации программы ускоренного жилищного строительства в стране, обеспечения строительного комплекса отечественным эффективным, долговечным материалом для возведения комфортного и безопасного жилья.

Между ЗАО «НИИКерамзит» и керамзитовым заводам страны в настоящее время продолжается активное сотрудничество, направленное на решение широкого спектра вопросов, связанных с организацией технологических процессов, использованием новых видов сырья и добавок с целью улучшения качества керамзита, расширения его ассортимента, повышения эффективности производства.

Список литературы

1. Промышленность строительных материалов. Сер. 3. Промышленность сборного железобетона. Производство керамзитобетонных панелей с повышенными теплозащитными свойствами. Обзорная информация. 1988. Вып. 3. С. 1–72.
2. Петров В.М., Кривопапов А.М. Рациональное использование керамзита различных марок // Бетон и железобетон. 1987. №10. С. 19–20.
3. Петров В.П., Кривопапов А.М. Исследование стеклотита и бетонов на его основе // Сб. труд. Производство пористых заполнителей. Минстройматериалов СССР. М., 1989. С. 3–8.
4. Смирнов Н.Е., Дудеров Н.Г. и др. Исследование характеристик пожарной опасности пенополистирола. Отчет Российского научно-испытательного центра пожарной безопасности ВНИИПО МВД РФ об испытаниях на пожарную безопасность.
5. Баталин Б.С., Полетаев И.А. Исследование свойств пенополистирола как утеплителя в панелях сборных жилых домов // Изв. вузов. Строительство. 2003. № 4. С. 58–61.

Б.С. КОМИССАРЕНКО, член-корреспондент РАН, д-р техн. наук,
М.С. БАЛАБАНОВ, инженер, Самарский государственный
архитектурно-строительный университет

Возможность повышения прочности керамзитобетона

На кафедре производства строительных материалов и конструкций Самарского государственного архитектурно-строительного университета был разработан для применения в ограждающих конструкциях беспесчаный керамзитобетон, который обладает пониженной плотностью и соответственно теплопроводностью. В случае применения его в ограждающих конструкциях сборных и монолитных зданий потребовалось значительно увеличить прочность данного материала.

Существует много решений этой задачи, в частности введение различных добавок, при помощи которых улучшают прочностные характеристики керамзитобетона. Причем повышение прочности не должно сопровождаться значительным ростом плотности керамзитобетона.

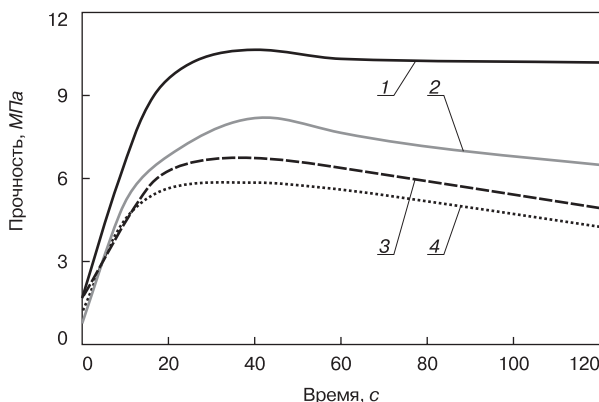
В наших исследованиях одним из путей улучшения прочности керамзитобетонной смеси являлось использование более интенсивного ее виброуплотнения.

С этой целью нами была разработана лабораторная установка, состоящая из основной рабочей части, внутри которой находится виброблок, электродвигатель с известными параметрами (частота вращения, мощность и т. д.), дебаланса, установленного на виброблоке, создающего вибрацию регулятора частоты колебаний.

Проведены предварительные испытания для бетонов с водоцементным отношением, равным 0,6 и 0,7, на керамзитовом щебне Самарского керамзитового завода ОАО «Керамзит» плотностью 200–250 кг/м³ (см. рисунок).

Из приведенных зависимостей видно, что для бетонных смесей с водоцементным отношением 0,6 превышение прочности смеси составило 40%, а для смесей с В/Ц = 0,7–30%. Таким образом, наблюдается значительное увеличение прочности. Это происходит потому, что при применении глубинных вибраторов они непосредственно контактируют с бетонной смесью, чем вызывают наиболее интенсивную ее вибропроработку.

Качество виброуплотнения при такой технологии зависит от физико-механических параметров бетонной смеси, амплитуды и частоты колебаний.



Изменение прочности бетонной смеси на керамзитовом гравии на различных стадиях формования: 1 – глубинным вибратором, В/Ц = 0,6; 2 – В/Ц = 0,7; 3 – на вибростоле, В/Ц = 0,6; 4 – В/Ц = 0,7

При использовании глубинных вибраторов в вертикальном положении расстояние между ними принимается равным полутора радиусам их действия.

Вторым направлением улучшения свойств керамзитобетона являлось повышение скорости перемешивания в смесителе. Увеличение скорости перемешивания на 20–30% также способствует росту прочности бетона.

Проведенные на Тольяттинском заводе железобетонных изделий испытания показали, что при применении глубинных вибраторов, которые значительно улучшили вибропроработку керамзитобетонной смеси, при одновременном повышении на 30% скорости перемешивания в английских смесителях емкостью 2 м³ прочность бетона возросла с 6,4 до 13,2 МПа без увеличения расхода цемента. Данное обстоятельство следует признать весьма эффективным для совершенствования технологии изделий.

Следует также подчеркнуть, что использование глубинных вибраторов значительно уменьшает уровень шума в цехах и сокращает расход электроэнергии. Данная технология позволяет увеличить качество изготавливаемых изделий, прочность, сократить расход цемента.



Черкесский керамзитовый завод «ТАМЭ-МММ» производит и реализует в Южном Федеральном округе низкоплотный керамзитовый гравий (М350-400 с прочностью П50-100), а также товарный бетон и раствор. Продукция завода пользуется высоким спросом.

Разработана технология энергоэффективного пористокерамического заполнителя для легких бетонов, обеспечивающая снижение коэффициента теплопроводности. Его использование в производстве модифицированных керамзитобетонных изделий позволяет снизить расход цемента, расходы на отопление возводимых зданий, сокращает сроки строительства.

Опубликовано 18 научных работ, запатентовано 8 изобретений, большая часть которых реализована на собственном производстве, что позволило значительно улучшить экономические и природоохранные показатели.

В 1998 и 2002 гг. по итогам Всероссийского конкурса на лучшую строительную организацию, предприятие строительных материалов и стройиндустрии завод входил в рейтинг лучших предприятий отрасли, а в 2003 и 2004 гг. – награжден дипломами II степени.

Черкесский керамзитовый завод «ТАМЭ-МММ»

369000, Карачаево-Черкесская Республика,
г. Черкесск, Пятигорское шоссе, д. 7-В

Телефон (87822) 4-35-41, факс (87822) 4-35-29, 4-08-72

E-mail: keramzit@mail.svkchr.ru

Быстровозводимые здания на основе облегченных металлоконструкций Lindab

Международная промышленная группа «Lindab», основанная в 1959 г. в Швеции, является одним из лидеров в производстве конструктивных систем зданий, металлических профилей, водосточных и вентиляционных систем.

Строительная система Lindab производится с начала 60-х годов. В настоящее время группа «Lindab» – это:

- 125 представительств в 26 странах;
- производственные мощности в 18 странах;
- более 1000 дистрибьюторов в Европе, Восточной и Центральной части США.

Принцип работы группы «Lindab» – это высокая скорость выполнения заказов, гибкость в отношениях с клиентами и точность поставок. Начало 2004 г. было ознаменовано открытием представительства «Lindab PROFIL» в России.

Реальной альтернативой традиционным методам возведения индустриальных и малоэтажных зданий стало каркасное строительство на основе легких быстровозводимых строительных систем (ЛБС) и легких металлических конструкций (ЛМК). В настоящее время этот метод широко применяется в Америке, Европе, Скандинавии, Австралии, Юго-Восточной Азии и все большее распространение получает в России.

Стальные плюсы

Каркасное строительство позволяет в короткие сроки строить современные здания. Новый метод активно осваивают как в Москве и Подмосковье, так и в других регионах России. Каркасные сборные здания не требуют применения специальной техники для транспортирования, отличаются быстротой и простотой монтажа, малой массой в сравнении с отечественными сварными конструкциями.

Наиболее активно технология каркасного строительства применяется при возведении офисных и административных зданий, торгово-развлекательных и деловых центров, складских помещений и спортивных комплексов, производственных цехов и грузовых терминалов, жилых зданий, в том числе мансардных надстроек и коттеджных поселков.

Эффективные решения

Монтаж каркаса здания из металлоконструкций Lindab часто сравнивают с детским конструктором. Все детали каркаса изготавливаются с высокой точностью и собираются с помощью саморезов. Такая технология исключает мокрые процессы при строительстве, а значит, и сезонные ограничения на ведение работ.

Металлические конструкции Lindab использованы при реконструкции административного здания в центре Москвы с надстройкой четвертого мансардного этажа, а также спортивно-туристического комплекса, включающего около 300 типовых коттеджей и ряд административных зданий на горнолыжном курорте Сорочаны Московской обл.

В подмосковных городах Видное и Домодедово успешно ведется строительство таунхаусов с применением ЛМК в качестве стропильных кровельных систем и межэтажных перекрытий.

Применяются в России и другие виды продукции группы «Lindab» – высококачественная металлочерепица, водостоки; снегозадержатели и переходные мостики для крыш и др.

В настоящее время завершено строительство грузового терминала «Алан Карго» в «Шеризоне» (Москва) общей площадью 20 тыс. м². Готовы к началу строительства еще два подобных объекта.

Сфера применения

Применение ЛМК особенно актуально при реконструкции старых зданий, где уже невозможно увеличение несущей способности фундамента. В этих случаях невозможно использование традиционных стеновых материалов (кирпича, железобетона) из-за большой массы

материалов. В отличие от них металлоконструкции каркаса имеют небольшую массу и сочетаются с различными видами легких стеновых материалов (ячеисто-бетонными блоками, сэндвич-панелями и др.).

Масса 1 м² несущего стального каркаса составляет 20–25 кг, а 1 м² готового здания – в среднем 150 кг. Это позволяет снизить воздействие на фундамент (для быстровозводимых конструкций достаточно плитного фундамента, который одновременно является и полом первого этажа), а также расширяет возможности строительства на слабых грунтах. Такая технология строительства эффективна в сейсмоопасных зонах, условиях тесной городской застройки, на скалистой местности и др.

ЛМК существенно сокращают расходы не только на строительство, но и на эксплуатацию зданий. Современные защитно-декоративные составы и методы их нанесения на металлы обеспечивают конструкциям длительную сохранность и устойчивость к коррозии. Если в стеновой конструкции использован эффективный утеплитель, то это позволяет решить проблему энергосбережения и обеспечивает возможность применения системы даже в условиях Крайнего Севера.

ЛБС активно применяются при строительстве комплексов зданий различного назначения – промышленно-производственных, административно-офисных, складских и специальных, когда экономичность, надежность и практичность конструктивных элементов должны сочетаться с привлекательным дизайном. В этом случае преимущество заключается в значительно более коротких сроках возведения и меньших затратах на монтажно-строительные работы.

Подобные сооружения могут быть с плоской или скатной кровлей и занимать общую площадь до 150 тыс. м². При этом ширина пролетов может быть свыше 50 м.

Цена и качество

Общей целью разработки системы строительства Lindab является значительное снижение затрат. Для сокращения издержек нужно уменьшить сроки строительства, что достигается при использовании элементов высокой степени заводской готовности.

В настоящее время, чтобы построить с помощью системы Lindab современный двухэтажный коттедж по индивидуальному проекту, требуется три месяца от заказа до сдачи объекта. При серийном производстве на строительную площадку поставляются укрупненные сборочные элементы дома. Здание при этом монтируется за несколько дней, а на возведение коттеджного поселка из ста домов уходит не больше года.

Проектные спецификации для ускорения процесса поступают на предприятие-изготовитель в электронном виде, и профили нарезаются строго по размерам, что позволяет обеспечить машиностроительную точность при возведении здания. Готовые элементы, тщательно упакованные и промаркированные, доставляются на стройку, где для их сборки требуется минимум времени и усилий.

Монтаж домов по новой технологии ведется с помощью самосверлящих шурупов-саморезов. Точность размеров внутренних стен, перегородок и потолков позволяет избежать трудоемких работ по их выравниванию. Производство панелей стен и перекрытий в заводских условиях находится под жестким контролем, поэтому обеспечивает высокое качество монтажа на стройке. При таком подходе потери материала снижаются до минимума.

Экономия достигается из-за отсутствия необходимости использования подъемных кранов и других грузоподъемных механизмов на всех этапах установки каркасов стен, крыши, перегородок. Причем этот фактор приобретает особое значение, если стройка находится в труднодоступной и удаленной местности.

Здания с применением ЛМК можно демонтировать и перевезти на другое место. ЛМК позволяют получить строения любой формы с неограниченными планировочными возможностями.

Новая технология совместима с любым типом фасадной отделки — кирпичом, вагонкой, профилированным листом, скрепленной системой теплоизоляции со штукатурным финишным слоем, вентилируемым фасадом и др.

Распространение опыта

Российский рынок быстровозводимых зданий постоянно пополняется новыми участниками, но объемы продаж компаний продолжают расти, поскольку спрос на жилье и помещения коммерческого и общественного назначения очень велик.

Опыт строительства быстровозводимых зданий свидетельствует об их практичности и экологичности. В условиях скандинавского климата такие здания эксплуатируются около 40 лет. Их технологии постоянно развиваются и совершенствуются.

Lindab®
Мы создаем настоящие ценности!

Выбирая металлочерепицу Lindab Topline и водосточную систему Lindab Rainline, Вы следуете лучшим традициям классической кровли

119602 Москва, ул. Никулинская 27/3, тел. (095) 231-55-53, факс (095) 431-90-66, e-mail: igor.tatynski@lindab.ru

Lindab
Lindab Representative Office

MESSE MÜNCHEN INTERNATIONAL

WDF München

БУДУЩЕЕ СТРОИТЕЛЬСТВА
→ Новые импульсы для Вашего бизнеса

BAU 2005
17 – 22 ЯНВАРЯ 2005 г.
16 МЕЖДУНАРОДНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ЯРМАРКА:
СТРОЙМАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ,
МОДЕРНИЗАЦИЯ ДОМОВ
НОВЫЕ МЮНХЕНСКИЕ ЯРМАРКИ

Справки и заказ билетов:
Informationszentrum der Deutschen Wirtschaft
119017 Moskau
Тел. (095) 234 49 50, факс (0905) 234 49 51
kovalenko@izdw.ru

Некоторые итоги работы на рынке производства оборудования для ССС

Фирма «КОНСИТ-А», основанная в 1991 г., занимается разработкой и производством технологического оборудования для различных отраслей промышленности. Это оборудование предназначено для таких технологических процессов, как: транспортирование, грохочение, измельчение, рассев, смешивание, сушка, охлаждение, подача, дозирование, фасовка.

Выпускаемое оборудование является универсальным, но наиболее широкое применение нашло в области производства стройматериалов, а также в пищевой и химической отраслях.

В ПСМ особенно используются вибрационные сита, конвейеры, грохоты, питатели, дозаторы, смесители, сушилки.

Вибросита типа СВ предназначены для пылеплотного рассева сыпучих материалов (инертных материалов, компонентов сухих смесей и др.) на 2–4 фракции. Сита диаметром 0,4–1,2 м позволяют решать многие технологические задачи. Для труднопросеиваемых материалов или высокопроизводительных технологий применяются прямоугольные **сита типа СВ-0,75/2,0 и многогодичные грохоты**.

Многогодичный грохот ГВМ используется для разделения материалов на фракции на крутонаклонных просеивающих поверхностях, расположенных в пять ярусов. При этом реализуется метод вероятностного просеивания, когда размеры отверстий сит больше размера частиц. Преимущество грохота в снижении риска засорения сеток.

Вибросмесители СмВ с пространственной кинематикой колебаний позволяют ускорить процесс, получить высокое качество смешивания и успешно конкурируют с другими смесителями, например планетарными и др.

Питатели ПВЭМ (вибрационные электромагнитные) и ПВШ (шнековые) позволяют решать многие задачи выпуска сыпучих материалов из бункеров и используются для транспортирования в системах с регулируемой производительностью, в том числе для дозирования. Для активации выпуска и предотвращения сводообразования применяются **вибрационные питатели-активаторы ПВА**.

Виброконвейеры КВ1Т и КВ1ЖТ позволяют беспыльно транспортировать сыпучие материалы в технологических цепочках от одного передела к другому.

Дозаторы оснащены электронными тензометрическими приборами и позволяют автоматизировать процессы сбора порций материалов для смешивания с точностью взвешивания до 1–2%.

Вибросушилки электрические типа СВТ и ПЭВ находят применение на предприятиях, где нет возможности подвести газовое снабжение. Кроме того, важнейшее преимущество сушилок с ТЭНовыми нагревателями в сравнении с газовыми барабанными в том, что они экологически безопасны и могут быть установлены даже в городах.

В основе действия этих аппаратов лежит способность сыпучих материалов направленно перемещаться по колеблющейся поверхности в вакууме, газовой и жидких средах. В виброперемещаемом слое материала возникает ряд явлений (разрыхление, перемешивание, псевдокипение и др.), благотворно влияющих на про-

цессы тепломассообмена частиц с поверхностями нагрева или охлаждения и газовой средой, что приводит к существенному увеличению скорости термотехнологических операций.

Минимальный пылеунос, незначительные производственные площади, взаимозаменяемость ТЭНов, возможность очистки желоба от налипшего в процессе обработки материала делают эти аппараты непрерывного действия привлекательными для сушки песка и других сыпучих материалов при производстве сухих смесей.

Сушилки, работающие на мазуте и других видах топлива, способны образовывать при неполном сгорании золу, осаждение которой на песок недопустимо. Сушилки СВТ и ПЭВ могут использоваться с **охладителями типа ОВ и КОВ**, так как температура песка для производства ССС должна быть низкой.

Когда в России наметился поворот к использованию в отделочных работах сначала простых сухих смесей, а затем и модифицированных, фирма «КОНСИТ-А» одной из первых стала поставлять комплекты оборудования для ССС различной производительности. Первая такая установка была внедрена в 1996 г. в Екатеринбург на заводе цементных ССС.

Следует отметить, что в большинстве случаев отсутствует необходимость строительства специальных зданий для производства ССС. Для этой цели могут быть использованы уже существующие помещения. Таким путем были созданы и внедрены установки ССС в Москве, г. Ступино (Московская обл.), г. Переславле-Залесском (Ярославская обл.).

Другим направлением стала реконструкция заводов ЖБИ под выпуск ССС. При этом, во-первых, удается использовать часть уже имеющегося оборудования, а во-вторых, применяется наиболее экономичная вертикальная технологическая схема. Такие установки успешно работают в Самаре и Пензе.

Особенно эффективна организация производства ССС фирмами, применяющими их в строительстве, что существенно сокращает себестоимость возводимых объектов. Окупаемость установки составляет, как правило, от 3 месяцев до года.

Установка ССС комплектуется электрооборудованием и автоматикой. Однако оборудование может поставляться и частями. Предприятия, закупающие сухой песок, обычно приобретают смеситель, дозатор и фасовочную машину. Такие комплекты были поставлены фирмам: «Отли», «Петромикс» (Санкт-Петербург), «Русстройтех» (Москва), «Авто-шик» (г. Ступино Московской обл.), «Байр» (Воронеж). При создании производств ССС на «ПСК-3» (Санкт-Петербург), «Доверие-М» (Самара), «Дацит» (Пермь), «Курылыз сервис» (Алма-Ата), заводе ССС «Брозекс», «Сартексим» (Саратов), «Старатели» (г. Лыткарино Московской обл.), Ижевском заводе ячеистого бетона, Ангарском заводе строительных материалов и др. были использованы отдельные аппараты нашей фирмы. Эффективно использовано оборудование при реконструкции ЗЖБК «Самарский» и ППСО «Авиакор» (Самара), ПО «Сода» (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан), Пензенского завода ЖБИ на производство ССС.

Полностью укомплектованные установки смонтированы на ПСП «Прайд» (Томск), ЗАО «Шен-концерн» (Ереван, Армения), «Сибхимстрой» (г. Железнодорожск Красноярского кр.), «Куркал» (Хабаровск), ЯкутПНИИС (Якутск).

В настоящее время компания поставляет разные установки для производства ССС:

- комплект оборудования с электрической сушилкой производительностью 1 или 3 т/ч;
- комплект оборудования с барабанной сушилкой производительностью 2 или 6 т/ч.

Гибкий подход при проектировании позволяет впоследствии расширить производство и повысить уровень его автоматизации. Если первоначально уровень ручного труда может быть относительно высоким, то позже, последовательно приобретая и внедряя новое оборудование, производитель сможет повысить уровень автоматизации.

Веление времени и конъюнктурные соображения привели к замене автоматики и некоторых комплектующих российского производства на изделия западных фирм («Камоци Пневматика», «OMRON», концерн «SKF», концерн «WAMGOU» «CAS» и др.)

В настоящее время ООО «КОНСИТ-А» провело корректировку документации серийной установки с учетом опыта эксплуатации и поставляет комплекты оборудования в нескольких вариантах в зависимости от:

- характеристики имеющегося помещения;
- возможности использования сухого фракционированного песка;
- возможности использования природного газа или электричества в качестве теплоносителя.

По требованию заказчика установка поставляется в любой аппаратурной комплектации.

В последнее время интерес к данному оборудованию проявляется у региональных инвесторов, которые ищут

разумное сочетание качества и цены. Наряду с интересом к комплектам малой производительности, которые позволяют минимизировать финансовый риск на начальной стадии производства, появляются заявки на оборудование, обеспечивающее производительность 50–150 тыс. т в год.

Фирма «КОНСИТ-А» видит перспективы развития в увеличении мощностей уже имеющихся производств, расширении ассортимента. Считая производство оборудования для сухих строительных смесей одним из приоритетных направлений, руководители компании ведут поиск новых форм работы с заказчиками. Уже сейчас нашими клиентами являются строительные организации, частные предприниматели, производители сухих смесей, а также представители других отраслей промышленности.

Обращаясь в нашу фирму, заказчик получит всестороннюю поддержку. Сотрудники компании «КОНСИТ-А» помогут выбрать наиболее подходящий вариант для ваших условий, выполнят привязку установки в помещении или на открытой площадке, поставят оборудование в кратчайшие сроки, осуществят шефство при монтаже и пуско-наладочных работах.

Научно-производственная и инжиниринговая фирма

ООО «**КОНСИТ-А**»

Россия, 115093 Москва,
Люсиновская ул., д. 35, оф. 514

Для корреспонденции:

119180, Россия, Москва, а/я 29

Тел./факс: (095) 236-04-16, 239-40-54, 239-40-79

Интернет: www.consit-a.ru; www.consit.ru

E-mail: info@consit.ru; consit@mail.ru

ООО "ГЛОБАЛ ЭКСПО": Тел.: +7 (095) 101 2274, 540 8157, Факс: +7 (095) 291 2175 info@u-city.ru www.u-city.ru

GLOBAL ВЦ МАШИНОСТРОЕНИЕ

24-27 UNDERGROUND CITY 24-27 ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД

ЭКСПОЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

24-27 ЯНВАРЯ

ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД 2005

В рамках выставки "ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД 2005" проводится специализированный салон "ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ"

УДК 666.9

А.Н. ВОЛГУШЕВ, канд. техн. наук, НИИЖБ, А.П. МАТЮШКИН, директор ГПТИОТС (Москва)

Перспективы производства строительных материалов на основе серных руд и местных заполнителей на Курильских островах

Использование местных сырьевых ресурсов в технологии производства строительных конструкций и изделий всегда являлось актуальным в строительстве. Особое значение решение этой проблемы приобретает в районах, крайне удаленных от развитой базы стройиндустрии. К таким районам в России относятся Курильские острова. В состав Курильского архипелага входит 30 довольно крупных островов и более 20 мелких, общей площадью около 15,6 тыс. км². Протяженность Курильской гряды 1250 км от Японского острова Хокайдо на Юго-Западе до полуострова Камчатка на Северо-Востоке. Почти все острова Курильского архипелага гористы, вулканического происхождения. На островах в разное время были обнаружены месторождения полезных ископаемых, в том числе серы, железной руды, пемзы, вулканических шлаков, базальтов, андезитов, золота, серебра, минеральных вод и др. Запасы серы на островах оцениваются до 5 млн т, а серосодержащего сырья – в 40 млн т.

Разработка и освоение природных богатств Курильских островов является одной из важнейших проблем Дальневосточного региона. Для ее решения необходимо выполнить

значительный объем капитального строительства различных сооружений, в том числе дорог, объектов перерабатывающего комплекса, и в первую очередь рыбного и сельскохозяйственных производств, морских сооружений, жилья и др. Для обеспечения такого объема строительных работ необходимо располагать хорошей базой по производству строительных материалов.

В НИИЖБ разработан новый бесцементный строительный материал на основе термопластического серного вяжущего (ТПСВ), получаемый по технологии НИИЖБ на основе технической серы или серосодержащих отходов. Результаты исследований показали, что композиты на основе ТПСВ характеризуются высокой прочностью ($R_{сж} = 40-60$ МПа), водонепроницаемостью ($W = 12-20$), морозостойкостью (F200–F400), низким водопоглощением ($B = 0,5-1,2\%$), способны быстро набирать прочность, в том числе и при отрицательной температуре и под водой, стойки к солевой агрессии, к действию масел, нефтепродуктов, растворов кислот. Установлено, что композиты на основе ТПСВ могут применяться для конструкций и изделий, эксплуатирующихся в суровых климатических

условиях и при воздействии агрессивных сред. Наиболее рациональными направлениями применения композитов на основе ТПСВ являются дорожные и тротуарные покрытия, бордюрные камни, коллекторные кольца, дренажные трубы, сливные лотки, фундаменты, аэродромные покрытия, морские причалы, элементы сельскохозяйственных сооружений и ряд других сооружений, ремонтные работы.

На основании опыта и результатов НИИЖБ в области композиций на основе ТПСВ выполнены комплексные научно-исследовательские работы по изучению серных руд и заполнителей Курильских островов. Результаты совместных работ, выполненных НИИЖБ, ГПТИОТС и ИГЕМ АН РФ, убедительно показали возможность использования серных руд и местных заполнителей при решении многих вопросов в реализации строительной программы на Курильских островах.

Строительство на Курильских островах дорогостоящее. Основная масса строительных материалов, изделий и конструкций завозится с материка в весьма короткий навигационный период. Разгрузка материалов до последнего времени была рейдовой. Все это приводит к удорожанию строительства, затягиванию сроков ввода объектов в эксплуатацию.

Учитывая, что регион Курильских островов богат природной серой, одним из возможных путей решения проблем производства строительных материалов является использование ее для приготовления термопластического серного вяжущего (ТПСВ) и различных конструкций на его основе на технологическом участке, который может быть создан на базе модернизированного оборудования асфальтобе-

Таблица 1

Наименование острова	Вид руд	Содержание, %		Влажность, %		Прочность при сжатии, МПа
		Сера	Минерал	Нормальная	Максимальная	
Кунашир	I	90	10	6	15,5	45,5
	II	70	30	–	–	37
	III	81	19	9	13	46
Утуруп	IV	7	93	4,5	8	–
	V	21	79	–	–	46
	VI	10	90	–	–	–

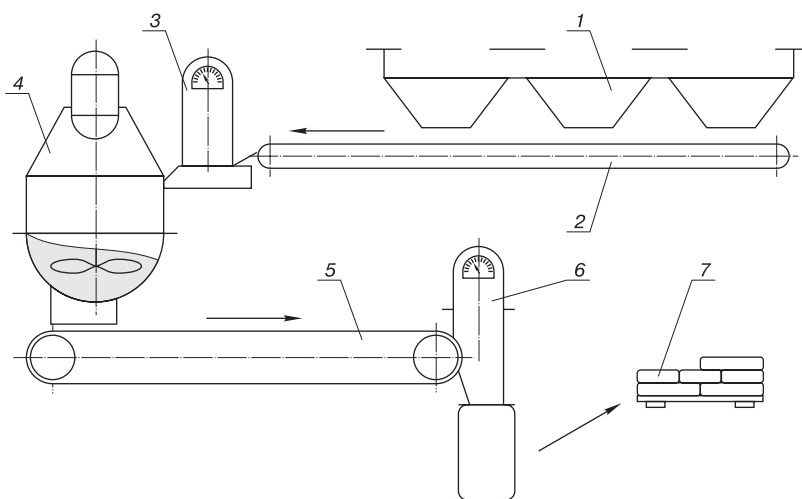
Таблица 2

Тип руды	Вид заполнителя	Плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа
I	Тяжелый	2460	33
II	–	2440	52,2
III	–	2400	54,4
V	–	2400	54,7
I	Легкий	1400	39,9

тонного завода (АБЗ). Многие элементы конструкций, привозимые с материка, могут быть изготовлены из композитов на основе ТПСВ. Используя месторождения природных легких заполнителей (пемза и шлаки) в сочетании с ТПСВ, возможна организация производства эффективных стеновых материалов. Композиты на основе ТПСВ могут найти применение в дорожном строительстве. Все исследования проводились в НИИЖБ на материалах, доставленных с Курильских островов. В программу исследований входило: оценка характеристик исходного сырья, подбор составов, изучение технологических свойств смеси и разработка технологических приемов ее формования, определение основных физико-механических свойств полученных составов, назначение первоочередной номенклатуры изделий. На основании результатов исследований выполнены работы по составлению технологического регламента, проектированию технологического оборудования и составлению проекта организации производства. Эти работы выполнялись в направлении создания производства ТПСВ на основе серных руд и строительных конструкций различного назначения, как в сборном, так и монолитном вариантах.

Основной вопрос, который необходимо было решить, заключался в определении пригодности серных руд для приготовления ТПСВ и композиций на его основе. Содержание в руде серы и сопутствующей минеральной породы является основополагающим показателем. Виды руд и некоторые результаты их исследования приведены в табл. 1.

Исследования показали, что руды вида I, II, III, V состоят из серы и минеральной части, включающей песок и вулканический пепел. При разогреве все они переходят в подвижную мастику, которая может быть использована для приготовления серных композиций. Образцы кубы, отформованные из этих мастик, показали при испытании на сжатие довольно высокие прочностные характеристики. Руды вида IV, VI представляют горную породу, пропитанную серой, поэтому после удаления серы куски руды сохраняют первоначальную форму и геометрические размеры. В исходном виде эти руды не пригодны для приготовления серных композиций. При подборе составов определяли соотношение компонентов, при котором обеспечивались как технологические свойства смеси по подвижности, так и физико-механические свойства затвердевшего состава.



Принципиальная технологическая схема получения серного вяжущего из руд: 1 – бункеры исходных материалов; 2 – ленточный транспортер; 3 – дозатор; 4 – реактор; 5 – гранулятор; 6 – упаковщик гранул; 7 – упакованное ТПСВ

Соотношение между составляющими определяли экспериментально-теоретическим путем.

Для получения плотного и достаточно прочного бетона необходимо, чтобы мастика заполняла пустоты щебеночно-песчаной смеси. Исходя из этого количество мастики ($M_{\text{маст}}$) в составе определяли из выражения:

$$M_{\text{маст}} = P_{\text{шт}} \cdot K \cdot V_{\text{ф}} \cdot \rho_{\text{маст}}$$

где $P_{\text{шт}}$ – пустотность щебеночно-песчаной смеси; K – коэффициент раздвижки зерен; $V_{\text{ф}}$ – объем формы; $\rho_{\text{маст}}$ – средняя плотность мастики.

Гранулированное термопластическое серное вяжущее из серных руд вида I, II, III и V может быть получено без особых корректировок их составов. ТПСВ характеризуется видом минеральной части и модифицирующей добавкой.

Получение мастичного расплава из серных руд технологически просто, заключается в их разогреве до температуры $150 \pm 5^\circ\text{C}$ при перемешивании для предотвращения расслаивания.

Гранулирование мастики можно производить на любом из существующих видов грануляторов для серы (см. рисунок).

На основе ТПСВ из серных руд были изготовлены бетонные образцы $4 \times 4 \times 16$ см. Составы приготовлены на тяжелых и легких заполнителях, приведены в табл. 2.

Выполненные исследования показали возможность использования местных серных руд и минеральных наполнителей в технологии производства строительных материалов различных составов, в том числе тяжелых, легких, крупнопористых. Практическое применение конструкции из этих составов определяется их высокой прочностью, низким водопоглощением, водонепроницаемостью, стойкостью при воздействии суровых климатических условий и агрессивных сред.

Технологические операции по переработке серных руд несложны и технически доступны при минимальных капитальных затратах. На первом этапе освоения производства возможно использование технологического оборудования асфальтобетонных заводов при небольшой их модернизации. Проектирование и изготовление нестандартного оборудования при дальнейшем совершенствовании технологии не вызовут затруднений.

СОБЫТИЯ

ЦНИИЭП жилища разослал для обсуждения МГСН по высотному строительству

Нормы распространяются на отдельно стоящие здания высотой 76–400 м и на здания, которые будут возведены внутри многофункциональных комплексов. В комплект разосланных для обсуждения документов включены различные справочные приложения, необходимые для всестороннего учета специфики высотных зданий архитекторами, проектировщиками, специалистами в разных областях науки, связанной со строительством высотных зданий – участниками высотного строительства.

Особое внимание при проектировании высотных зданий должно уделяться расчетам на ветровые, температурные и сейсмические воздействия. Поэтому в нор-

мах допускается применение новых технических решений, конструкций, оборудования и материалов при наличии технических свидетельств или других документов, разрешающих их использование в зданиях высотой более 75 м. Конструкции и система здания в целом должны обеспечивать предотвращение прогрессирующего разрушения при авариях и локальных разрушениях, быть полностью безопасны.

До окончательного принятия нормативов по высотному строительству предполагается получить заключения от ряда зарубежных организаций, имеющих опыт проектирования, строительства и эксплуатации высотных зданий.

Соб. информация

Выставка «Bauma China 2004» успешно прошла в Шанхае

В Шанхае (Китай) с большим успехом прошла крупнейшая строительная выставка Азиатского региона «Bauma China 2004», которая проводится германской выставочной компанией «Munich International Trade Fairs» совместно с Китайской национальной машиностроительной корпорацией, Китайской машиностроительной ассоциацией и другими организациями. Впервые в 2004 г. международным партнером в проведении выставки выступила Японская ассоциация по производству строительного оборудования.

В выставке «Bauma China 2004» приняли участие 742 экспонента из 27 стран мира, причем число китайских

компаний увеличилось более чем вдвое, ее посетили более 50 тыс. человек из всех провинций Китая, включая Гонконг, Макао и Тайвань, а также из Японии, Южной Кореи, Сингапура, Таиланда, Индии, Малайзии, Австралии, Германии, Италии, США, России и других стран. По сравнению с предыдущей выставкой, прошедшей в 2002 г., число посетителей увеличилось на 50%, экспонентов – на 62%, выставочная площадь – на 143%. Такой бурный рост выставочных показателей демонстрирует огромный потенциал китайского рынка строительного оборудования.

Следующая выставка «Bauma China» пройдет в ноябре 2006 г. в Шанхайском экспоцентре.

Соб. информация

Студенты МГСУ учатся у немецких профессоров

В России начинает возрождаться традиция приглашения известных зарубежных ученых для чтения лекций и проведения семинаров и мастер-классов. В ноябре по приглашению декана факультета ПГС МГСУ Н.И. Сенина Москву посетили профессор института сухого и легкого строительства Дармштадского технического университета Карстен Тихельман и профессор Штутгартского университета, действительный член Германской академии архитектуры и строительства Томас Йохер. Возможность побывать на лекциях известных специалистов в области сухого и легкого строительства у студентов и преподавателей МИСИ появилась благодаря поддержке промышленной группы КНАУФ, которая организовала и финансировала поездку немецких специалистов.

Для ведения лекций использовалось новейшее демонстрационное оборудование, они сопровождались синхронным переводом. К. Тихельман обратил внима-

ние слушателей на то, что сухое строительство – это прежде всего система монтажа оптимизированных строительных продуктов. Материалы, элементы конструкций и крепежа должны изготавливаться в промышленных условиях и соответствовать задаче. Он представил новейшие разработки в области сухого строительства – конструкции перегородок с повышенными звукоизолирующими свойствами, в том числе большой высоты, элементы фасада здания, аккумулирующие тепло, гипсокартонные листы с токопроводящей поверхностью, содержащие цеолит и парафин и др.

Профессор Т. Йохер, будучи архитектором, особое преимущество технологии сухого и легкого строительства видит в возможности оптимальной организации пространства и быстром его трансформировании.

Внедрение в отечественную строительную практику методов сухого строительства весьма актуально. Поэтому было принято решение осенью 2005 г. на базе МГСУ провести международный симпозиум на эту тему.

Соб. информация

НОВЫЕ КНИГИ

Манькин А.М.
Кровли и их элементы. Справочник.
М.: Три Л. 2004. С. 248

В справочнике дана классификация кровель и их элементов, приведен перечень свойств используемых материалов. Систематизированы по назначению и в соответствии с действующими нормативными документами традиционные и современные материалы и конструкции

элементов кровли. Приведены их технико-экономические показатели (более 200 позиций). Представлены решения систем наружного организованного водоотвода. Даны регламентируемые указания и рекомендации по эксплуатации и ремонту кровель и их элементов. Справочник предназначен для работников служб заказчика, строительно-монтажных, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных организаций, студентов высших и средних технических учебных заведений и др.

Завершена консолидация цементных активов в «Евроцемент групп»

Завершена консолидация цементных активов в холдинговой компании «Евроцемент групп», принадлежащей Ф.И. Гальчеву. Она объединяет шесть цементных заводов — «Мальцовский портландцемент» (Брянская обл.), «Михайловцемент» (Рязанская обл.), «Липецкцемент», «Савинский цементный завод» (Архангельская обл.), «Невьянский цементник» (Свердловская обл.) и «Катавский цемент» (Челябинская обл.). Группа владеет пакетами от 75 до 100% акций этих предприятий, в том числе через ОАО «Евроцемент», которое стало одной из дочерних компаний группы с функциями сбыта. При консолидации активов в числе главных целей была концентрация финансовых потоков для финансирования программы технического перевооружения.

По материалам пресс-службы компании «Евроцемент групп»

В Челябинске открылся первый на Урале завод по выпуску минераловатных плит

Собственниками нового производства строительных материалов являются несколько компаний — челябинские ООО «Промстройинвест», ЗАО «Изотерм» и швейцарская фирма «Марлекс». Одним из инвесторов проекта выступил «Тюменьэнергобанк». Общий объем инвестиций составил 200 млн евро. На предприятии установлено новое итальянское оборудование. Проектная мощность завода составляет 300 тыс. м² минераловатного полотна в год.

Председателем Совета директоров «Евроцемент групп» избран Ф.И. Гальчев, президентом — М.А. Скорород, которые занимали аналогичные должности в ОАО «Евроцемент». Таким образом, в России сформирован холдинг, производственные мощности которого составляют 12 млн т цемента в год. В 2004 г. планируется выпустить около 10 млн т, что составит 22% ожидаемого общероссийского производства цемента.

Консолидация активов позволит «Евроцемент групп» активизировать реализацию перспективной программы технического перевооружения. Холдинг планирует в течение трех лет инвестировать в реконструкцию и модернизацию своих предприятий более 150 млн USD.

Нижегородский «Дробмаш» за 11 месяцев увеличил производство на 17,2%

Нижегородское ОАО «Дробмаш», крупнейшее отечественное предприятие по производству дробильно-сортировочного оборудования, созданное в 1933 г., с 2002 г. структурно входящее в состав компании «Строительные машины и механизмы», подвело итоги работы за 11 месяцев 2004 г. Объем реализации готовой продукции увеличился на 17,2% и составил 522,1 млн р, в том числе на внутренний рынок «Дробмаш» реализовал готовой продукции на 364,7 млн р (рост на 10,4% к АППГ), на внешний — на 157,4 млн р (рост на 46,7% к АППГ). В ноябре средняя заработная плата на предприятии составила 5103 р.

По данным информационного портала Uralpolit

Основными потребителями продукции ОАО «Дробмаш» являются дорожно-строительные организации, карьеры, строительные компании, металлургические предприятия, морские порты, а также компании, специализирующиеся на переработке промышленных, строительных и твердых бытовых отходов. Одним из последних крупных проектов предприятия является поставка оборудования нового дробильно-сортировочного завода по переработке гравийно-песчаных смесей с часовой производительностью до 100 м³, в состав которого вошли питатель, конусная дробилка, два грохота и 8 конвейеров, для ярославского ООО «Нерудпоставка».

По материалам ОАО «Дробмаш»

Выпущен миллионный квадратный метр пластиковых окон СОК

В начале декабря 2004 г. выпущен миллионный квадратный метр пластиковых окон СОК. ООО «Самарские оконные конструкции» («С.О.К.») образовано в июне 1999 г. и является одним из ведущих производителей ПВХ-профиля и готовой продукции — пластиковых окон под торговой маркой ОКНА СОК — в России.

В основе производства продукции — профильная система, специально разработанная австрийскими инженерами концернов «Greiner» и «Chemson». Результатом их деятельности стало создание системы ПВХ-профилей, обладающих повышенными тепло- и звукоизоляционными характеристиками и оптимально подходящих под климатические условия любого из регионов России. Мощность экструзионных линий позволяет

выпускать более 1,2 тыс. т ПВХ-профилей и подоконных досок в месяц. К началу 2004 г. доля профиля СОК на российском рынке ПВХ-профиля составила 13%.

Доля продукции ОКНА СОК на рынке пластиковых оконных конструкций в настоящее время превышает 6%. Численность персонала составляет около 2 тыс. человек. Оконное производство способно изготавливать свыше 40 тыс. м² светопрозрачных ограждающих конструкций в месяц.

ОКНА СОК успешно эксплуатируются в Калининграде, Краснодаре, Москве, Воронеже, Тольятти, Ижевске, Уфе, Екатеринбурге, Челябинске, Новосибирске, Иркутске, Сыктывкаре, Находке, Минске (Беларусь), Вильнюсе (Литва), Астане (Казахстан) и других городах.

По материалам ООО «Самарские оконные конструкции»

Л.В. КУХАРЕНКО, канд. техн. наук, Н.В. ЛИЧМАН, канд. техн. наук, Норильский индустриальный институт, С.Ф. ЕРШОВ, заместитель директора по техническому развитию – главный инженер, И.В. ИЛЮХИН, начальник отдела управления перспективного развития, А.Н. КОЗЛОВ, главный специалист ТУ, Н.Н. ПЛЕХАНОВА, начальник центральной строительной лаборатории ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»

Закладочные бетоны с использованием техногенного сырья

В промышленном районе Норильска обозначилась проблема нехватки строительного и дорожного щебня. Помимо строительной индустрии большие количества заполнителей потребляет горнодобывающая отрасль. В частности, в Норильском промышленном регионе (НПР) рудники по добыче полиметаллических руд работают по технологии с закладкой выработанного пространства. Ежемесячно закладываются сотни тысяч кубометров твердеющих смесей, заполнителями в которых являются дробленые скальные породы. В то же время скопились миллионы тонн промышленных отходов, которые требуют утилизации и могут использоваться для производства искусственных заполнителей.

Были проведены исследования по разработке составов закладочных смесей на искусственных заполнителях из техногенных отходов и технической серы с целью их утилизации и снижения стоимости закладочных работ без потери качества твердеющих смесей.

Рудники НПР используют закладочные смеси на основе портландцемента и комплексного ангидришолакоцементного вяжущего. В качестве заполнителей используются искусственные пески, полу-

ченные в результате дробления скальных пород, скальный щебень и шлаковый песок.

Для исключения использования в закладочных смесях природных ресурсов Норильским индустриальным институтом совместно со специалистами ЗФ ОАО «Норильский никель» была проведена научно-исследовательская работа по подбору составов серозольных искусственных заполнителей, а также закладочных смесей на их основе.

Структура и свойства технической серы ГМК «Норильский никель» соответствуют ГОСТ 127.1–93. Это практически чистая сера, которая является прекрасным термопластичным связующим с температурой плавления 112,8°C. Химический и гранулометрический составы гранулированных металлургических шлаков и золы ТЭЦ приведены в табл. 1, 2 и на рисунке.

Гранулированный шлак имеет среднюю плотность 1850 кг/м³ и температуру плавления 1200°C, зола ТЭЦ соответственно – 800 кг/м³ и 1220°C.

При получении серозольного щебня в качестве связующего использовали техническую серу ГОСТ 127.1–93, модифицированную йодом. Химическая модификация йодом в сочетании с тонкодисперсным наполнителем – золой

ТЭЦ использовалась для получения более однородной мелкокристаллической структуры. В серозольном щебне оптимального состава массовое отношение серы и золы соответствует 1,92:1.

Для приготовления серозольного щебня в расплав серы при температуре 140°C добавляли технический йод в количестве 0,02% от массы серы, перемешивали и выдерживали 10–15 мин; затем добавляли золу ТЭЦ, выполняющую роль наполнителя и модификатора. Расплав тщательно перемешивали и выливали в формы, где он остывал и превращался в однородный каменный материал с плотностью 1800 кг/м³, водопоглощением 0,8% и прочностью при сжатии 25–27 МПа. Дроблением из него можно готовить щебень.

Для закладки выработанного пространства применяются закладочные смеси, основной характеристикой которых принимается прочность при одноосном сжатии, определяемая стандартными испытаниями образцов. В соответствии с техническими требованиями все закладочные смеси разделяются по прочности на марки М-10, М-20, М-40, М-60, М-80, М-100. Марочная прочность определяется в возрасте 180 сут.

Способ приготовления закладочной смеси в лабораторных условиях

Таблица 1

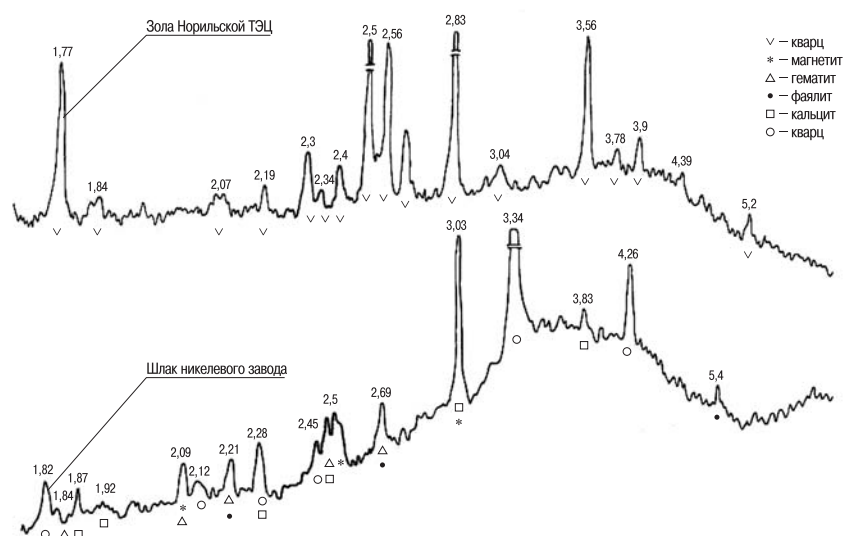
Наименование	Содержание оксидов, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O + K ₂ O	SO ₃	п.п.п.
Гранулированный шлак	39	8	38	6	6	1,01	0,99	1
Зола ТЭЦ	57,24	24,37	–	1,81	7,3	8,35	0,93	

Таблица 2

Наименование	Полные остатки на ситах, %						Содержание фракции менее 0,05 мм
	2,5	1,25	1	0,5	0,25	менее 0,25	
Гранулированный шлак (измельченный и просеянный через сито 1мм)	–	–	19,1	36,7	24,2	20	2,2
Зола Норильской ТЭЦ (исходное сырье)	–	–	0,4	1,93	7,85	29,15	60,65

Таблица 3

Номер состава	Марка	Содержание компонентов, мас. %							О.К., см	Прочность при сжатии $R_{сж}$, МПа в возрасте, сут			
		Цемент	Ангидрит	Граншлак	Песок + щебень	Песок карьера «Дальний»	Серо-щебень	Вода		3	7	28	180
1	М 40	3,94	22,16	14,78	36,95	—	—	22,17	13–14	0,4	1	2	4
2	М 40	4,79	21,28	21,28	—	—	29,26	23,29	14	0,4	1,6	2,3	4,3
3	М 30	10,48	—	—	—	66,67	—	22,86	13–14	0,5	0,7	1,3	3
4	М 30	4,4	—	44,2	—	—	28,3	23,1	14	0,61	0,76	1,72	3,3
5	М 40	9,18	—	39,29	—	—	27,04	24,49	14	0,98	1,76	3,05	4,8



Дифрактограммы добавок

заклучался в следующем. Серозольный щебень дробили в щековой дробилке и размалывали в шаровой мельнице. Шлаковый песок измельчали в шаровой мельнице. Тонкость помола компонентов в пределах 48–50% остатка на сите 0,08. Все компоненты в сухом виде тщательно перемешивали с цементом и полученную смесь затворяли водой до осадки конуса 14 см. Получалась совершенно однородная нерасслаивающаяся смесь. Ее заливали в формы

для образцов-кубов со стороной 7,07 см. Хранение воздушно-влажное. Прочность определяли в возрасте 3, 7, 28, 90 и 180 сут (табл. 3).

На рудниках НПР используются в основном низкотемпературные закладочные смеси, удельный вес которых в общем объеме производимой закладки составляет 68% (табл. 3, составы 1, 3).

В результате лабораторных испытаний нами предложены альтернативные варианты составов, где при-

родный заполнитель может быть заменен искусственным серозольным щебнем без ухудшения прочностных характеристик смеси (табл. 3).

Таким образом, использование серозольного щебня позволит максимально утилизировать техническую серу и золу ТЭЦ, снизить затраты на складирование и уменьшить пыление склада серы, значительно улучшить экологическую ситуацию в регионе, а также сократить расход дорогостоящих природных ресурсов и получить значительный экономический эффект без потери нормативных характеристик твердеющих закладочных смесей.

Норильским индустриальным институтом продолжается научно-исследовательская работа по комплексному использованию многотоннажных отходов технической серы в производстве серных бетонов различного назначения.

В настоящее время ОАО «Норильский никель» разработал ряд программ, связанных с проведением полупромышленных испытаний с целью дальнейшего внедрения в производство на основе серного вяжущего дорожных, конструкционных и закладочных бетонов.

Одним из исполнителей целевых программ по использованию серобетонов является творческий коллектив Норильского индустриального института.

Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (НИИЖБ)

Лаборатория коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций

40-летний опыт исследований и разработки мер защиты от коррозии

Выполняет работы на современном научно-техническом уровне с использованием новейших методик и технологий:

- исследования коррозионной стойкости новых видов вяжущих, заполнителей, бетонов, арматуры, химических добавок
- разработку бетонов высокой морозостойкости в агрессивных средах, в том числе морозосолеустойкости, с использованием местных материалов – мелких песков, шлаков, зол, отходов промышленности
- инженерное обследование зданий и сооружений с установлением причин повреждения, прогнозов сроков службы; разработку технических решений по ремонту и защите; выполнение работ «под ключ»
- испытания бетонов на морозостойкость по ускоренным методикам
- научное сопровождение проектирования, строительства, эксплуатации и ремонта зданий и сооружений из бетона и железобетона
- испытания (в том числе сертификационные) цементов, заполнителей, добавок для бетонов, средств защиты от коррозии, бетонных смесей и др.
- разработку технических решений по защите железобетонных конструкций от коррозии отечественными и зарубежными материалами

Лаборатория коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций
Телефоны (095) 174-75-80, 171-43-74, факс (095) 174-75-77, e-mail: niizhb-corrosion@mtu-net.ru

Использование отходов производства при изготовлении цветных бетонов

Одним из перспективных направлений расширения сырьевой базы производства строительных материалов является использование промышленных отходов, отвечающих требованиям действующих строительных норм. Данная задача в настоящей работе решалась применительно к декоративным бетонам. В настоящее время производство декоративных бетонов ограничено малыми объемами выпуска дорогостоящих белых и цветных цементов.

Результатами проведенных исследований определена возможность получения цветных растворов бетонной смеси с использованием в составе сырьевой шихты техногенных материалов – пигментов, изготовленных из шлама железного купороса травильных отделений прокатного производства по разработанной технологии [1]. Для улучшения микроструктуры бетонных изделий, создания необходимой плотности и снижения расхода портландцемента в состав сырьевой шихты введена тонкомолотая добавка – молотый шлакопемзовый песок. Крупный заполнитель заменен гранулированным доменным шлаком и шлакопемзовым песком с максимальной крупностью частиц 5 мм. В качестве пластифицирующей добавки использован лигносульфонат технический. Составы сырьевых смесей разрабатывались расчетно-экспериментальным методом с использованием рядового серого портландцемента для бетонов различного назначения в соответствии с нормативными требованиями ГОСТ 7025–91 для бетонов стеновых блоков, предназначенных для наружной облицовки элементов зданий и сооружений, ГОСТ 26233–91 для бетонов элементов дорожного покрытия.

Расход материалов по базовым вариантам составов приведен в табл. 1. Количество пигмента на сухую массу вяжущего изменялось в пределах 0–9 мас. %.

В эксперименте использован метод объемного окрашивания массы бетона. В составе сырьевой шихты использованы красные железоксидные пигменты светлых оттенков (венецианская красная) и насыщенного бордового цвета (капут-мортум), отвечающие требованиям ТУ 6-10-602–74 к данному виду продукта. Пигменты применялись в виде сухих порошков. Растворы бетона исследуемых составов готовились в соответствии с требованиями ГОСТ 10181.0–81. Для испытаний формовались литевым способом образцы-кубы с размером ребра 100 мм.

Смесь уплотнялась на лабораторной виброплощадке типа 435-А. Образцы после изготовления до распалубливания хранились в формах, покрытых влажной тканью, исключая возможность испарения из них влаги, в помещении с температурой воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. После распалубливания образцы помещались в камеру, обеспечивающую на их поверхности условия, определяемые температурой $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительной влажностью воздуха $(95 \pm 5)\%$. Перед испытанием образцы выдерживались 2–4 ч в помещении при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Оценка декоративных качеств бетонных фактур и цветоустойчивости производилась визуальным способом в естественных условиях. Испытания образцов бетонов выполнены на определение средней плотности и влажности бетона (ГОСТ 12730–78), величины водопоглощения (ГОСТ 7025–91), прочности бетона при сжатии (ГОСТ 10180–90), теплопроводности (ГОСТ 7076–99) и морозостойкости (ГОСТ 10060.1–95). Результаты физико-механических испытаний образцов бетона приведены в табл. 2.

Испытанные образцы цветного бетона отвечали требованиям ГОСТа к данному виду продукта, поверхность их не обесцвечивалась и не имела отдельных выцветов.

Анализ результатов испытаний показал улучшение по большинству показателей (плотности, водопоглощению, морозостойкости, марочной прочности) физико-механических характеристик образцов цветного бетона в сравнении с образцами контрольного бетона без пигмента.

Установленный эффект снижения водопоглощения для образцов цветного бетона стеновых блоков обусловлен высокой гидрофильностью исследованных в эксперименте пигментов.

Морозостойкость изготовленных опытных партий цветного бетона стеновых блоков и тротуарных плит отвечает величине, регламентированной ГОСТ 7025–91 и ГОСТ 26633–91 соответственно. Увеличение морозостойкости, установленное для образцов цветного бетона по сравнению с контрольным, способствует повышению трещиностойкости материала и долговечности бетона.

Марочная прочность при сжатии для всех исследованных в эксперименте образцов цветного бетона выше по сравнению с образцами контрольного бетона без пигмента. Максимум прироста прочности образцов бетона соответствует содержанию пигмента в сырьевой

Таблица 1

Сырьевые материалы	Составы бетонной смеси					
	для стеновых блоков		для дорожных изделий			
Портландцемент М 400, кг	282	340	450	450	450	450
Тонкомолотая добавка (молотый шлакопемзовый песок), кг	264	304	–	–	–	–
Шлакопемзовый песок, м ³	1,2	–	–	–	0,8	0,69
Гранулированный доменный шлак, м ³	–	1,01	–	–	–	–
Гранитный щебень фракции 5–10 мм, м ³	–	–	0,43	0,56	0,43	0,56
Кварцевый песок с модулем крупности более 2,5, кг	–	–	1305	1125	–	–
Вода, дм ³	200	270	198	193	211	207
Лигносульфонат технический, дм ³	5,4	9	6,25	6,25	6,25	6,25

Таблица 2

Показатели	Составы бетонной смеси, мас. %, и результаты испытаний															
	для стеновых блоков								для дорожных изделий							
Портландцемент М 400	16,9	16,9	16,9	16,9	20,3	20,3	20,3	20,3	24,3	24,3	24,3	24,3	19,2	19,2	19,2	19,2
Тонкомолотая добавка	15,8	15,8	15,8	15,8	18,2	18,2	18,2	18,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Шлакопемзовый песок	67,3	67,3	67,3	67,3	–	–	–	–	34,4	34,4	34,4	34,4	–	–	–	–
Гранулированный доменный шлак	–	–	–	–	61,5	61,5	61,5	61,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Гранитный щебень	–	–	–	–	–	–	–	–	41,3	41,3	41,3	41,3	32,7	32,7	32,7	32,7
Кварцевый песок	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	48,1	48,1	48,1	48,1
Пигмент (на сухую массу вяжущего): капут-мортум венецианская красная	–	3	6	9	–	–	–	–	–	3	6	9	–	3	6	9
	–	3	6	9	–	3	6	9	–	–	–	–	–	–	–	–
Влажность, мас. %	3	1,2/1,4	1,6/1	1,5/1,3	4,2	3,3	2,7	1,6	–	–	–	–	–	–	–	–
Предел прочности при сжатии образцов в возрасте 28 сут, МПа	22	22,5/23,3	24,5/27,7	22,6/25,6	23	25,7	29	28	27	36,7	40,7	35	26,3	38,3	45	42,5
Плотность, кг/м ³	1720	1880/1920	1990/1910	1910/1910	1700	1950	1960	1960	2020	2100	2170	2160	2280	2330	2330	2330
Водопоглощение, мас. %	14	13,9/13,8	13,3/12,8	13,6/13,6	18,6	16,6	16,3	17	4,5	3,5	3,6	3	3	2,3	2,7	2,6
Коэффициент теплопроводности образца в сухом состоянии, Вт/(м·°С)	0,326	–/–	–/0,394	–/–	0,455	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Морозостойкость, цикл	300	305/310	315/315	310/310	300	310	315	310	280	300	310	300	200	220	225	210
Цвет бетона	серый	бордовый светлых тонов/ розовый светлых тонов	бордовый/малиновый	насыщенный бордовый/ насыщенный розово-красный	серый	розовый светлых тонов	малиновый	насыщенный розово-красный	серый	бордовый светлых тонов	бордовый	насыщенный бордовый	серый	бордовый светлых тонов	бордовый	бордовый светлых тонов
Класс прочности	B15	B15	B15	B15	B15	B15	B20	B20	B20	B26,5	B30	B25	B20	B26,5	B35	B30

Примечание. Перед чертой приведены результаты испытаний бетона с добавкой пигмента капут-мортум, за чертой – венецианской красной

шихте в количестве 6 мас. % от сухой массы вяжущего. Введение пигмента в сырьевую шихту в больших количествах вызывает снижение прочностных характеристик бетона. Рост марочной прочности при сжатии от массовой доли пигмента в сырьевой шихте может обуславливаться увеличением гидратационной активности цемента в присутствии добавки пигмента. Был проведен рентгенофазовый анализ образцов бетона в возрасте 120 сут, изготовленных с добавкой пигмента капут-мортум (исследуемый образец) и бездобавочного (контрольный образец). На дифрактограммах исследуемого образца установлено в сравнении с контрольным снижение интенсивности рефлексов, характерных для портландита $\text{Ca}(\text{OH})_2$, и увеличение интенсивности рефлексов, связанных с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция тоберморитоподобной группы С–S–Н (I). Влияние добавки пигмента на структуру

материала, характеризуемое увеличением количества новообразований в бетоне, способствующих созданию более плотного бетона и соответственно повышению его долговечности, подтверждается повышением морозостойкости бетона.

Таким образом, реализация выполненных исследований позволит расширить сырьевую базу производства декоративного бетона путем использования недефицитного техногенного сырья и в значительной мере определит решение проблемы комплексного использования минеральных сырьевых ресурсов.

Литература

1. *Фоменко А.И.* Железооксидные пигменты из отходов прокатного производства // Лакокрасочные материалы и их применение. 2001. № 9. С. 14–16.

УДК 666.189.211:678.029.46

О.С. ТАТАРИНЦЕВА, канд. техн. наук, Н.Н. ХОДАКОВА, ст. научн. сотрудник, ИПХЭТ СО РАН (г. Бийск)

Армирующий материал для композиционных намоточных изделий

Для намоточных пластиков традиционными армирующими материалами служат стеклянные ровинги и нити. В то же время известно, что базальтовые волокна, до сих пор недостаточно востребованные в производстве полимерных композитов, по ряду свойств (термо- и химической стойкости, долговечности) превосходят стеклянные [1–6]. Немаловажным фактором, определяющим перспективность использования базальтовых волокон для этих целей, является наличие огромных запасов однокомпонентного сырья и относительно невысокая стоимость вырабатываемых из него волокон.

С учетом того, что переработка в композитные изделия базальтовых волокон во многом аналогична пе-

реработке стеклянных, а существующие технологические схемы получения стеклопластиков приемлемы и для производства базальтопластиков, авторами исследована возможность замены стеклянных армирующих волокон на базальтовые.

В качестве критериев эффективности их применения приняты абсолютная прочность волокон диаметром 9–11 мкм, процент ее сохранения после термообработки и химическая стойкость, оцениваемая по потерям массы после трехчасового кипячения в агрессивных средах.

Эксперименты по определению прочностных свойств и химической устойчивости волокон показали (табл. 1), что базальтовое волокно по сравнению со стеклянным (алю-

моборосиликатным марки «Е») имеет больший модуль упругости, повышенную прочность после термообработки, превосходит его по водо-, щелоче- и кислотостойкости.

Полученные результаты дают основание полагать, что введение в композиты базальтовых волокон взамен стеклянных позволит композитам работать в более жестких условиях.

При создании армированных материалов большое значение имеют хорошее смачивание и пропитка наполнителя полимером, обеспечивающие изделиям высокие физико-механические показатели. Одним из условий хорошего контакта между компонентами является полное смачивание волокон в процессе пропитки. Чем выше смачиваемость, тем лучше растекается связующее по поверхности волокна и остается меньше пустот, являющихся центрами концентраций напряжений и причиной преждевременного старения и разрушения материала в конструкциях. Смачиваемость волокон эпоксидным связующим оценивали по изменению краевого угла смачивания, измеряемого методом «покоящейся капли». Исследовали ровинги из базальтовых и стеклянных волокон, обработанных замасливателем и очищенных от него выдержкой в муфельной печи при температуре 300°C в течение 2 ч.

Установлено, что смачиваемость эпоксидным связующим базальтового волокна, особенно отожженного, лучше, чем стеклянного (рис. 1). Наличие замасливателя (парафиновой

Таблица 1

Параметр	Волокно	
	Алюмоборосиликатное	Базальтовое
Прочность при растяжении, МПа	2600	2500
Модуль упругости, МПа	72000	110000
Сохранение прочности после нагревания, %, при температуре, °С:	200	100
	400	82
	500	48
	600	25
Химическая устойчивость, %, при кипячении в средах:		
	H ₂ O	99,6
	NaOH (2N)	88,9
	HCl (2N)	81,2

Таблица 2

Армирующее полотно	Ровинг		Микропластик			Однонаправленный пластик	
	P, Н	P ₀ , МН/текс	P, Н	P ₀ , МН/текс	K _y	ρ, кг/м ³	σ, МПа
Базальтовое	191,8	438,2	423,1	964,9	2,2	2250	1506,8
Стеклоанное	235,4	560,5	423,9	1009,3	1,8	2060	1185,1

Примечание. P, P₀ – разрывная и удельная разрывная нагрузки; K_y – коэффициент усиления; ρ – плотность; σ – прочность при растяжении.

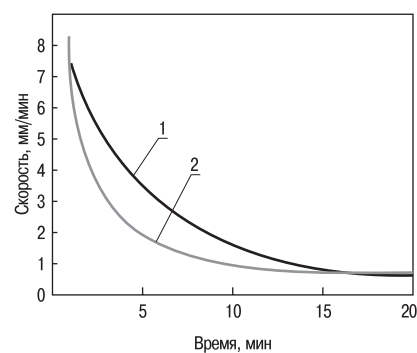
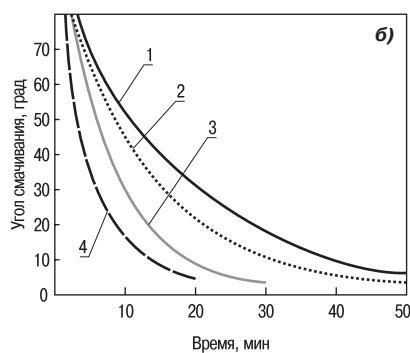
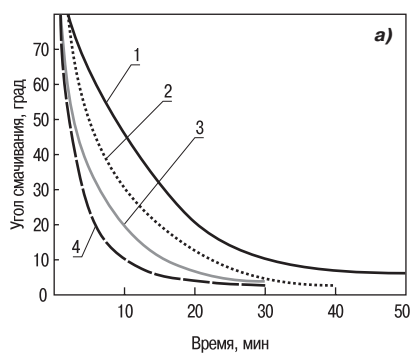


Рис. 1. Смачиваемость базальтового (а) и стеклянного (б) волокон при температурах: 1 – 25°C; 2 – 50°C; 3 – 150°C; 4 – отожженное при температуре 150°C

Рис. 2. Кинетика пропитки эпоксидным связующим стеклянного (1) и базальтового (2) волокон

эмульсии) препятствует протеканию адсорбционных процессов на поверхности волокна, тем самым ухудшая его смачивание. Равновесное значение угла смачивания при температуре 150°C достигается за 25–30 мин, в то время как при более низких температурах процесс смачивания идет значительно медленнее.

Поскольку из-за оптической непрозрачности базальтового волокна исследование процесса пропитки его связующим под микроскопом затруднено, авторы использовали в работе экспресс-метод, принятый для сравнительной оценки пропитки армирующих материалов с помощью катетометра В-630. За скорость пропитки принимали величину изменения высоты подъема связующего за 1 мин.

Скорость и полнота пропитки эпоксидным связующим базальтового волокна значительно превосходят уровень этих параметров для

стеклянного волокна (рис. 2). Это согласуется с данными о смачиваемости базальтового волокна полимером и сказывается на повышении прочностных характеристик армированного им композиционного материала (табл. 2).

Как видно из данных этой таблицы, значение K_y при переходе от волокна к микропластику на базальтовом ровинге выше, чем на стеклянном, что в однонаправленном пластике приводит к увеличению прочности на 27%.

Таким образом, базальтовый ровинг как армирующий материал для создания композитов более перспективен, чем стеклянный.

Список литературы

1. Джигирис Д.Д., Вольнский А.К., Козловский П.П. и др. Основы технологии получения базальтовых волокон и их свойства // Базальтоволокнистые композиционные

материалы и конструкции. Киев: Наук. Думка. 1980. С. 54–81.

2. Росато Д.В., Грове К.С. Намотка стеклонити. М.: Машиностроение. 1969. 310 с.
3. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф., Горобинская В.Д., Бомбырь Л.Н. Базальтовое непрерывное волокно // Стекло и керамика. 1983. № 9. С. 14–16.
4. Мясников А.А., Асланова М.С. Влияние химического состава базальтового волокна на его химическую устойчивость // Стекло и керамика. 1964. № 3. С. 11–13.
5. Андреевская Г.Д., Плиско Т.А. Некоторые физические свойства непрерывных базальтовых волокон // Стекло и керамика. 1963. № 8. С. 22–23.
6. Асланова М.С. Высокотемпературоустойчивые неорганические волокна и их свойства // Стекло и керамика. 1960. № 9. С. 17–19.

«Стройкомплекс Среднего Урала» – журнал для профессионалов

СТРОЙКОМПЛЕКС
СРЕДНЕГО УРАЛА
Ежемесячное специализированное издание

Журналу «Стройкомплекс Среднего Урала» 7 лет. За эти годы он стал популярным и читаемым не только на Урале, но и далеко за его пределами. Его читательская аудитория – профессиональные строители, проектировщики, архитекторы, производители строительных материалов и изделий.

Тираж издания – 5 тыс. экземпляров. Распространяется по подписке, на крупных отраслевых выставках в Екатеринбурге, Москве, Санкт-Петербурге, Челябинске, Уфе, Тюмени, Сургуте, Самаре, Новосибирске, Астане и др.; через министерство строительства и ЖКХ Свердловской обл.; профессиональные отраслевые союзы; УрФО ГУ «Федеральный лицензионный центр при Федеральном агентстве по строительству и ЖКХ»; комитет по строительству администрации Екатеринбурга.

В основе концепции журнала – профессиональное освещение происходящих в строительном комплексе преобразований. На его страницах публикуются материалы о проблемах ЖКХ, ипотечного кредитования, формирования рынка доступного жилья, энергосбережения, кадровой политики, ценообразования в строительстве, рассказывается об известных на Урале архи-

текторах и строителях. Журнал знакомит читателей с новыми технологиями и материалами. Публикации носят практический характер, что позволяет использовать информацию в работе.

Значительное место занимают в журнале методические и нормативные документы, постановления Федерального агентства по строительству и ЖКХ, министерства строительства и ЖКХ Свердловской обл., списки лицензирования.

По итогам городского конкурса «Пресса-2003» журнал «Стройкомплекс Среднего Урала» был назван лучшим специализированным изданием Екатеринбурга.

С 2003 г. при журнале «Стройкомплекс Среднего Урала» издается тематическое приложение «Стройкомплекс плюс», каждый номер которого посвящен какой-то одной проблеме или теме.

Подписаться на журнал

«Стройкомплекс Среднего Урала» можно через редакцию:
620026 Екатеринбург, ул. Луначарского 210, ком. 10
Тел. (343) 370-81-08 (отдел доставки)

Прочность и долговечность ячеистого фибробетона

Независимо от принятой технологии, в том числе от условий и режимов твердения, традиционными недостатками ячеистых бетонов остаются низкая сопротивляемость растягивающим напряжениям и повышенная хрупкость, в результате чего изделия приобретают нежелательные сколы и трещины при изготовлении, транспортировании и монтаже. Неавтоклавные ячеистые бетоны характеризуются к тому же высокой усадкой, что приводит к интенсивному трещинообразованию и даже разрушению изделий. Радикальным способом устранения указанных недостатков является дисперсное армирование ячеистого бетона полимерными волокнами, обеспечивающее существ-

венное улучшение прочностных и деформативных свойств материала, а также повышение эксплуатационной надежности изделий.

В результате экспериментально-теоретических исследований и опытно-промышленных работ, проведенных сотрудниками кафедры технологии строительных изделий и конструкций СПбГАСУ, установлено, что введение полимерных волокон в пенобетонные смеси позволяет в 2–2,5 раза увеличить прочность при изгибе, до 1,5 раз – прочность при сжатии. Фибровое армирование полностью исключает появление и развитие усадочных трещин в процессе твердения и последующей эксплуатации материала. При этом свойства неавтоклавного моноар-

мированного фибропенобетона могут быть существенно улучшены в результате совместного армирования высоко- и низко модульными волокнами (табл. 1). Исследования проводили на образцах размером 4×4×16 см, изготовленных из смеси цемента и сланцевой золы и цемента и каменноугольной золы в соотношении 1:1,5. Образцы прошли термовлажностную обработку (пропаривание) при температуре 80°C в течение 9 ч. Использование комбинации капроновых и синтетических высоко модульных волокон (СВМ) повышает прочность фибропенобетона при изгибе на 22–25%, при сжатии – на 8–16%. Однако более важным достижением следует считать увеличение напряжений в момент образования микротрещин. По сравнению с моноармированным вариантом этот показатель увеличился в 1,75 раза, а по сравнению с неармированным бетоном – более чем в 2 раза. Использование полидисперсного армирования приводит и к снижению (почти в 3 раза) величины усадочных деформаций, что также является весьма положительным моментом, особенно для неавтоклавных ячеистых бетонов.

Исследования атмосферостойкости неавтоклавного фибропенобетона, армированного капроновыми волокнами, проводились по методике ЦНИЛ Главкиевгорстроя,

Таблица 1

Тип и количество армирующих волокон	Свойства фибропенобетона				
	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность, МПа		Напряжение в момент трещинообразования, МПа	Усадка, мм/м
		при изгибе	при сжатии		
Бетон без волокон	720	1,3	3,7	1,3	2,3
Капрон (1 мас. %)	710	3,2	5	1,6	2
Капрон (0,8 мас. %) Асбест (0,2 мас. %)	720	3,9	5,4	2,3	1,1
Капрон (0,8 мас. %) СВМ (0,2 мас. %)	715	4	5,8	2,8	0,8

Таблица 2

Количество циклов	Прочность, МПа							
	Бетон на сланцевой золе				Бетон на каменноугольной золе			
	Пенобетон		Фибропенобетон (μ = 1 мас. %)		Пенобетон		Фибропенобетон (μ = 1 мас. %)	
	R _и	R _{сж}	R _и	R _{сж}	R _и	R _{сж}	R _и	R _{сж}
0	0,7	3,3	1,3	3,2	1,4	4	3,3	4,2
25	–	–	1,4	2,8	0,7	4,1	3,4	4,3
50	–	–	1,4	2,4	0,6	4,1	3,4	4,3
75	–	–	1,4	2,3	0,6	4	3,4	4,3
100	–	–	1,3	2	0,5	3,9	3,4	4,3

Примечание. Сланцевозольные неармированные образцы разрушились после 6–7 циклов испытаний.

в соответствии с которой образцы насыщались водой в течение 15 ч, затем помещались в сушильный шкаф, где при температуре 105–110°C высушивались в течение 8 ч, после чего охлаждались на воздухе 1 ч и вновь погружались в воду. Таким образом, полный цикл испытаний составлял 24 ч. Через каждые 25 циклов образцы осматривались и отбирались (по 6 штук разного состава) для определения физико-механических характеристик. Перед каждым испытанием образцы высушивались до постоянной массы. Полученные данные приведены в табл. 2.

Анализ представленных результатов позволяет отметить следующее:

- в отсутствие дисперсной арматуры сланцезольный пенобетон выдерживает 6–7 циклов ускоренных испытаний, после чего образцы раскалываются на 2–3 части. Очевидно, это является следствием негативного воздействия свободной окиси кальция в составе сланцевой золы, гасящейся с увеличением объема. Свидетельством тому служат высокие значения усадки образцов, достигающие 4,8 мм/м;
- в фиброармированных сланцезольных образцах прочность при

изгибе не уменьшается даже после 100 циклов попеременного увлажнения и высушивания. Видимо, в этом случае наиболее полно проявляется армирующий эффект волокон, которые, сохраняя высокое сцепление с матрицей, воспринимают возникающие растягивающие напряжения и препятствуют развитию микротрещин в бетоне. В то же время прочность на сжатие образцов понизилась на 38%, что в принципе тоже объяснимо, так как известно, что дисперсное армирование оказывает гораздо меньшее влияние на данный показатель бетона;

- прочностные характеристики образцов на каменноугольной золе, отмеченные в ходе испытаний, существенно отличаются от аналогичных показателей сланцезольных бетонов. Так, неармированные образцы после 100 циклов ускоренных испытаний имели падение прочности при изгибе на 64%, в то время как их прочность при сжатии практически не уменьшилась, хотя и наметилась тенденция к ее снижению. В этот момент величина усадки составила 2,1–2,6 мм/м. Фибропенобетонные образцы не имели снижения физико-

механических характеристик на протяжении всего срока испытаний. Визуально их внешний вид оставался стабильным, без видимых поверхностных трещин, что позволяет прогнозировать высокую стойкость фибропенобетона данного состава.

Результаты проведенных экспериментальных исследований дополняет оценка щелочестойкости капроновых волокон по прочности на разрыв нитей, подвергнутых кипячению в растворах NaOH и Ca(OH)₂ в течение 20 ч. Снижения прочности капроновых волокон, прошедших испытания, по сравнению с контрольными образцами нитей не отмечено.

Таким образом, дисперсное армирование ячеистых бетонов синтетическими волокнами повышает их стойкость к физическим воздействиям среды и создает предпосылки для увеличения долговечности данных материалов.

Начиная с 1998 г. осуществляется промышленный выпуск беззатоклавных фибропенобетонных изделий различного назначения, которые применяются при возведении жилых и общественных зданий в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.



САМАЯ КРУПНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ВЫСТАВКА ЮГА РОССИИ



ЮЖНЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

24–27 февраля 2005

В РАМКАХ ФОРУМА ПРОЙДУТ ВЫСТАВКИ:

СТРОЙМАРКЕТ
XV специализированная выставка строительных и отделочных материалов, конструкций, изделий и материалов для домоустройства; строительной и дорожно-строительной техники.

АКВАТЕРРА
I специализированная выставка инженерного оборудования, систем и оборудования для отопления и водоснабжения, оборудования для бассейнов, бань, саун.

ФЕСТИВАЛЬ ДНИ АРХИТЕКТУРЫ
выставка-конкурс архитектурных проектов и построек, дизайнерских решений, проектов студентов-архитекторов.

Ситников Сергей, региональный представитель, IDO/ Sanitec Group
 “Мы впервые являемся участниками выставки Южный Строительный Форум. Действительно, мы убедились в том, что это наиболее успешно организованное мероприятие в масштабе ЮФО...
 Понравилось все: и слаженная работа устроителей, и организация выставочных мероприятий...”

Анна Руденко, директор краснодарского филиала “Металл Профиль”
 “Мы были на выставках в Москве, Ростове, Ставрополе. Я считаю, что эта выставка эта входит в тройку лидеров. Первая – это Москва, потом – Питер, и третья, наверное, Краснодар. Здесь уровень выставки очень высокий. Много посетителей со всего Северного Кавказа. Очень большой охват по географии. Даже посетители из Москвы и Питера присутствуют.”



Организатор Форума:
 Выставочный Центр “КраснодарЭКСПО”
 Россия, 350010, г. Краснодар, ул. Зиповская, 5
 тел./факс: (861) 210-98-92, 210-98-93, 210-98-16, 210-98-17
 E-mail: stroy@krasnodarexpo.ru, www.krasnodarexpo.ru

Е.В. КОРОЛЕВ, канд. техн. наук, Н.А. ОЧКИНА, канд. техн. наук,
Ю.М. БАЖЕНОВ, академик РААСН, д-р техн. наук,
А.П. ПРОШИН, член-кор. РААСН, д-р техн. наук,
А.И. ОЧКИН, Пензенский государственный
университет архитектуры и строительства

Прочность радиационно-защитных растворов на основе высокоглиноземистого цемента

Особо тяжелые растворы для защиты от гамма-излучений кроме повышенной средней плотности должны обладать достаточной прочностью, позволяющей использовать их в качестве надежных облицовочных материалов. Существует возможность направленного регулирования прочности цементных композиций за счет максимального насыщения их высокопрочным заполнителем, изменения гранулометрического состава заполнителя и наполнителя, механической очистки и обработки аппретами их поверхностей, введения модифицирующих добавок, совершенствования технологии приготовления и выбора благоприятных условий твердения.

Прочность материала, состоящего из монодисперсных частиц,

склеенных между собой в местах контактов, определяется в общем случае прочностью и числом контактов в единице объема структуры. При условии постоянства концентрации твердой фазы в случае монодисперсных сферических частиц с ростом дисперсности частиц (и соответствующим уменьшением их размера) прочность материала R должна увеличиваться пропорционально числу контактов $n^{2/3}$ или обратно пропорционально квадрату размера частиц δ [1, 2]:

$$R = \gamma_1 \bar{F}_c n^{\frac{2}{3}} = \gamma_2 \bar{F}_c \varphi S_1^2 = \gamma_3 \bar{F}_c (1 - \Pi) \delta^{-2}, \quad (1)$$

где \bar{F}_c – средняя сила сцепления в контакте; S_1 – удельная поверхность частиц с характерным разме-

ром δ ; $\varphi = 1 - \Pi$; Π – пористость дисперсной системы; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – постоянные.

При этом предполагается относительная независимость прочности элементарного контакта от размера частиц.

Влияние дисперсности наполнителя на прочность особо тяжелых растворов на основе высокоглиноземистого цемента (ВГЦ) и полиминерального отхода стекольного производства (ПМО) плотностью 5100 кг/м³ исследовали на растворах, составы которых приведены в табл. 1.

Результаты эксперимента подтвердили справедливость соотношения (1) до критического значения дисперсности наполнителя $S_{уд} = 40-42$ м²/кг.

При всех исследуемых водоцементных отношениях увеличение удельной поверхности наполнителя до критического значения 40–42 м²/кг сопровождается ростом прочности растворов при сжатии $R_{сж}$ (табл. 2).

Переход в область более высоких дисперсностей сопровождается уменьшением прочности из-за накопления в материале неоднородностей и дефектов структуры. Вследствие резко возрастающей вязкости и уменьшения подвижности такие смеси становятся трудно перемешиваемыми, что существенно затрудняет их качественное уплотнение. Рост прочности растворов, приготовленных на ПМО, с удельной поверхностью наполнителя 100 м²/кг при увеличении водоцементного отношения можно объяснить формированием относительно плотной структуры материала вследствие большей подвижности смеси.

При исследовании влияния содержания наполнителя на прочность растворов использовали две фракции ПМО с удельной поверхностью 2–3 м²/кг и 40–42 м²/кг. Соотношение между массами заполнителя и наполнителя было принято 1,86:1. Из результатов эксперимента (рис. 1) следует, что составы с большим расходом цемента и соответственно меньшей степенью наполнения при одинаковых В/Ц характеризуются меньшей

Таблица 1

Состав раствора	В/Ц	Расход материалов, кг/м ³		
		ВГЦ	ПМО	вода
1	0,5	418	3347	208
2	0,55	410	3277	225
3	0,6	401	3211	241

Таблица 2

Характеристики	Удельная поверхность наполнителя, м ² /кг					
	0,5–1	2–3	4–5	10–14	40–42	100–110
В/Ц = 0,5						
Толщина прослойки цементного теста между зернами наполнителя h , мм	0,1369	0,041	0,023	0,0086	0,0025	0,00098
Подвижность, мм	204	177	168	149	112	107
$R_{сж}$ через 3 сут, МПа	11,61	13,54	17,85	24,23	34,83	19,46
В/Ц = 0,55						
h , мм	0,1454	0,044	0,024	0,0091	0,0027	0,001038
Подвижность, мм	231	184	176	154	126	110
$R_{сж}$ через 3 сут, МПа	9,51	11,67	12,18	17,86	26,71	20,83
В/Ц = 0,6						
h , мм	0,1538	0,046	0,026	0,0096	0,0028	0,001098
Подвижность, мм	257	196	184	161	137	112
$R_{сж}$ через 3 сут, МПа	7,39	10,51	11,86	15,83	24,58	22,61

Таблица 3

Процесс	Время твердения, сут						
	1	3	7	14	28	180	360
Структурообразование (функция f_1)	56,2	164	374,7	736,5	1447,7	8883,9	17462,6
Деструкция (функция f_2)	2,246	4,165	7,914	14,35	27,01	159,33	311,98

Таблица 4

Добавка	Расход добавки, %	В/Ц	Подвижность, мм	Предел прочности при сжатии, МПа в возрасте		
				3 сут	7 сут	28 сут
Без добавки		0,5	118	39,4	47,3	53,6
С-3	0,3	0,46	118	0,96	39,9	54,4
	0,5	0,43	119	1,13	47,7	62,1
	0,8	0,4	119	0,74	35,9	48,4
Лимонная кислота	0,05	0,46	118	0,29	34	59,1
	0,1	0,45	119	0,56	38,9	67,2
	0,15	0,42	119	0,39	36,3	62,9
Карбамидная смола	0,5	0,49	118	38,4	46,1	55,9
	1	0,47	117	41,6	47,9	58,8
	1,5	0,45	114	33,4	41,2	51
ССК	0,15	0,47	118	0,64	36,9	52,9
	0,2	0,45	118	1,11	41,1	64,9
	0,25	0,43	118	0,84	38,6	59,4
ЛСТ	0,1	0,48	118	32,6	40,8	49,9
	0,15	0,45	118	35,6	46	56,1
	0,2	0,42	118	33,1	41,4	52,3
	0,25	0,39	116	29,9	39	47,7

прочностью, и наоборот, более тощие, но достаточно уплотненные составы имеют повышенную прочность. Особенно это различие проявляется при больших значениях водоцементного отношения. Так, например, для составов со степенью наполнения $\vartheta_f = 0,59$ (Ц:Н = 1:6) и $\vartheta_f = 0,63$ (Ц:Н = 1:7) при В/Ц = 0,5 различие в прочности составляет в среднем 5,9%, при В/Ц = 0,55 – 12,2%, а при В/Ц = 0,6 – 19,8%. Подвижность раствора с увеличением степени наполнения при постоянном В/Ц уменьшается в среднем на 40–50%.

При постоянном В/Ц изменение степени наполнения вызывает изменение структуры раствора, причем переход структуры от одного типа к другому совершается постепенно.

Для каждого В/Ц наибольшая прочность раствора достигается при определенном оптимальном соотношении между цементом и наполнителем, при котором плотность смеси максимальна, так как цементное тесто полностью заполняет пустоты между зернами наполнителя с небольшой раздвижкой его зерен. При В/Ц = 0,5 максимум прочности достигается при соотношении Ц:Н = 1:6 ($h = 0,00976$ мм); для В/Ц = 0,55 – при Ц:Н = 1:8 ($h = 0,00775$ мм); для В/Ц = 0,6 – при Ц:Н ≈ 1:9 ($h = 0,00676$ мм).

При меньших расходах цемента удобоукладываемость смесей постепенно снижается. Из-за недоуплотнения и недостатка цементного теста образуется крупнопористая структура раствора, которая характеризуется низкой плотностью и прочностью.

При более высоком содержании цемента увеличивается пористость цементного камня, что также приводит к понижению прочности раствора.

Зависимость предела прочности при сжатии от В/Ц для растворов с разной степенью наполнения показана на рис. 2.

Математическая обработка экспериментальных данных, показывает, что после 3-суточного твердения зависимость прочности удо-

букладываемых особо тяжелых растворов на основе ВГЦ от В/Ц удовлетворяет уравнению:

$$R = 0,76R_{ц} \frac{Ц}{В} - 0,78 \quad (2)$$

и имеет вид, аналогичный обобщенной зависимости прочности песчаного мелкозернистого бетона от различных факторов [3]:

$$R = AR_{ц} \left(\frac{Ц}{В} - 0,8 \right),$$

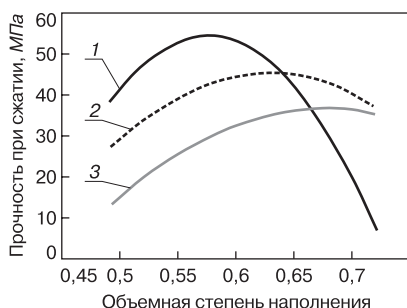


Рис. 1. Влияние степени наполнения на прочность растворов в 3-суточном возрасте: 1 – раствор при В/Ц = 0,5; 2 – В/Ц = 0,55; 3 – В/Ц = 0,6

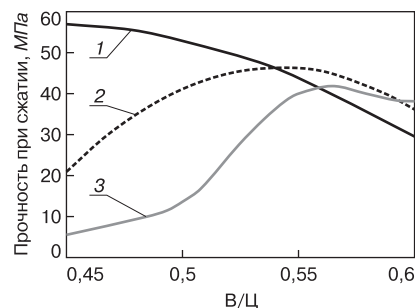


Рис. 2. Зависимость прочности растворов от В/Ц: 1 – раствор с 3-ступенной степенью наполнения $\vartheta_f = 0,59$; 2 – $\vartheta_f = 0,66$; 3 – $\vartheta_f = 0,7$

где A – эмпирический коэффициент (для материалов высокого качества $A = 0,8$, среднего качества – 0,75 и низкого качества – 0,65).

Прочность заполнителя ПМО, применяемого для изготовления радиационно-защитных растворов, достаточно высока – 120–200 МПа. Однако вследствие гладкой поверхности заполнителя прочность его сцепления с поверхностью цементного камня невелика – 0,1 МПа. Вместе с тем проведенные исследования показывают,

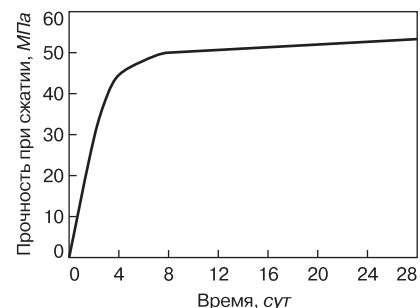


Рис. 3. Кинетика изменения прочности раствора на основе ВГЦ

что применение наполнителя оптимальной крупности, а также наполнение растворов до оптимальных концентраций (в зависимости от В/Ц) позволяет целенаправленно организовывать структуру материала и повысить прочность. Увеличение дисперсности и объемного содержания наполнителя выше оптимальных значений резко увеличивает вероятность возникновения физических неоднородностей и дефектности структуры.

Кинетика набора прочности раствора со степенью наполнения $\varphi_f = 0,66$ (Ц:Н = 1:8) и В/Ц = 0,5 представлена на рис. 3.

Наиболее активно процесс формирования структуры немодифицированного раствора на основе ВГЦ происходит в течение первых трех суток. К этому сроку прочность достигает 74% своего максимального значения. Затем нарастание прочности происходит гораздо медленнее. Так, например, в первые трое суток скорость набора прочности составляет приблизительно 13,3 МПа/сут, далее — не более 1,8 МПа/сут (рис. 3). Подобный характер изменения прочности может быть объяснен протеканием двух взаимно конкурирующих процессов: структурообразованием, связанным с гидратацией цемента и

деструкцией, возникающей вследствие развития внутренних напряжений.

На основании экспериментальных данных определена математическая модель изменения прочности растворов на основе ВГЦ от времени твердения:

$$R_{сж} = \frac{a + bt^d}{c + t^d}, \quad (3)$$

где $f_1 = a + bt^d$ — функция, характеризующая протекание процесса структурообразования; $f_2 = c + t^d$ — функция, характеризующая протекание деструкции; t — время твердения; a , b , c , d — эмпирические коэффициенты, зависящие от состава и соотношения компонентов смеси.

Для кривой (рис. 3) уравнение (3) имеет вид:

$$R_{сж} = \frac{56,2t^{0,975}}{1,25 + t^{0,975}}. \quad (4)$$

Зависимости функций f_1 и f_2 от времени твердения, представлены в табл. 3, свидетельствуют о том, что процесс структурообразования протекает значительно интенсивнее, чем деструкция.

Предлагаемая модель (3) может быть рекомендована для прогнозирования прочности композиций на основе ВГЦ.

При исследовании влияния модифицирующих добавок на прочность растворов применяли: карбамидную смолу, сульфосалициловую кислоту (ССК), лимонную кислоту, ЛСТ и суперпластификатор С-3. Оптимальные дозировки добавок устанавливали, проводя испытания по ГОСТ 310.4–81. Добавки вводили в количестве, обеспечивающем получение растворов равной подвижности. Результаты экспериментов приведены в табл. 4.

Анализ экспериментальных данных (табл. 4), показывает, что оптимальная дозировка карбамидной смолы составляет 1%, ССК — 0,2%, лимонной кислоты — 0,1%, ЛСТ — 0,15% и суперпластификатора С-3 — 0,5% от массы цемента.

При одинаковом В/Ц все применяемые добавки повышают подвижность растворных смесей, улучшают их удобоукладываемость и способствуют увеличению средней плотности и прочности растворов в поздние сроки.

Список литературы

1. Урьев Н.Б. Высококонцентрированные дисперсные системы. М.: Химия. 1980. 320 с.
2. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур. М.: Наука. 1966. 347 с.

44-й международный семинар по проблемам моделирования и оптимизации композитов (МОК)

Моделирование и оптимизация в материаловедении

21–22 апреля 2005 г.

Украина, г. Одесса

Организаторы семинара: Международная инженерная академия, научный совет по компьютерному материаловедению МИА, Одесская государственная академия строительства и архитектуры (ОГАСА), Центр научно-технического творчества молодежи ОГАСА, Одесский дом ученых.

Тематика конференции

- Экспериментально-статистические модели в компьютерном материаловедении
- Метод Монте-Карло в материаловедении
- Многокритериальные задачи и компромиссные решения
- Оценка стойкости и долговечности
- Оптимизация материалов и конструкций

Оргкомитет семинара

Ученый секретарь МОК Кровяков Сергей Алексеевич
Телефон: (380-482) 47-39-15 (звонить с 8⁰⁰–10⁰⁰ и 20⁰⁰–22⁰⁰)
e-mail: serg_kr@odessa.net

Для писем

65001, Украина, г. Одесса, главпочтамт, а/я 76
Вознесенскому В.А.



ПЕТЕРБУРГСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР



Постоянно действует выставка строительных материалов и технологий, в которой Вы можете принять участие

Центр проводит тематические семинары, презентации и круглые столы

Организует бизнес-туры на международные строительные выставки

Единый электронный каталог предприятий строительного комплекса Северо-Запада
www.infstroy.ru

197342, Санкт-Петербург
ул. Торжковская, д. 5 ст.м.
"Черная речка"

Тел.: (812) 324-99-97, 431-09-60



Рыбьев Игорь Александрович (1909–2004) – выдающийся ученый отечественного строительного материаловедения

Рыбьев Игорь Александрович прожил долгую и очень интересную жизнь. Родился 3 декабря 1909 г. После окончания школы поступил на учебу в Нижегородский индустриальный техникум, который с отличием закончил в 1930 г. Работал руководителем опытно-исследовательской дорожной станции и начальником бюро рационализации нижегородского Крайдортранса, где выполнялись исследования по строительству автомагистралей с применением в качестве вяжущего жидкого стекла, препарированного дегтя и т. д. После изобретения и публикации работы по кислому гудрону – нейсобиту был направлен на учебу в Московский автомобильно-дорожный институт и успешно окончил его в 1936 г. с рекомендацией в аспирантуру по кафедре строительных материалов. В период учебы в высшей школе он активно совмещал учебу с научно-исследовательской работой, увлеченно работая над проблемами улучшения качества дорожных покрытий. Как результат – успешная защита кандидатской диссертации «Испытание и обработка кислотных остатков (кислых гудронов) для целей дорожного строительства».

В 1941–1946 гг. И.А. Рыбьев возглавлял кафедру дорожно-строительного материаловедения и одновременно был проректором СибАДИ по учебной и научной работе. В эти годы им было положено начало методике преподавания курса «Дорожно-строительные материалы», были развернуты научно-исследовательские работы по изучению свойств местных строительных материалов, а также Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока для разработки на их основе составов асфальтобетонных для устройства покрытий дорог и аэродромов. Он создал студенческий научно-технический кружок.

В 1946 г. он перешел на работу заведующим кафедрой строительных материалов, позднее переименованную в кафедру строительного материаловедения, во Всероссийском заочном инженерно-строительном институте (ныне Московский институт коммунального хозяйства и строительства МИКХиС), где подготовил и защитил докторскую диссертацию и которой заведовал более 55 лет.

Многолетняя научно-исследовательская работа И.А. Рыбьева, посвященная развитию строительного материаловедения как фундаментальной науки прикладного характера, состоящей из двух взаимосвязанных компонентов – теории и практики, позволила открыть важнейшие законы.

Открытый им закон створа (диплом № 105 от 1 марта 1999 г. по приоритету публикации 1957 г.) устанавливает соответствие оптимальной структуре комплекса экстремальных значений свойств и является следствием воздействия физических, физи-

ко-химических и технологических факторов и явлений.

Установленные И.А. Рыбьевым закон створа, закон конгруэнции и закон прочности искусственных строительных конгломератов оптимальной структуры позволяют совершенствовать производство новых строительных материалов с заданными экстремальными показателями свойств, получать новые эффективные строительные материалы с заранее заданными физико-механическими свойствами.

На протяжении всей своей многолетней плодотворной научно-исследовательской и педагогической деятельности он являлся ярким примером для подрастающего поколения молодых исследователей. Им подготовлено 62 кандидата и 12 докторов технических наук, опубликовано 508 научных трудов, получено 32 авторских свидетельства на изобретение, написаны монографии и учебники «Строительное материаловедение», «Общий курс строительных материалов», «Строительные материалы на основе вяжущих веществ (искусственные строительные конгломераты)», «Технология гидроизоляционных материалов», «Асфальтовые бетоны» и др.

Параллельно с научно-исследовательской работой Игорь Александрович Рыбьев выполнял общественную работу, являясь членом различных научно-технических советов вузов и отраслевых НИИ.

Труд видного ученого, педагога, общественного деятеля Игоря Александровича Рыбьева, доктора технических наук, заведующего кафедрой строительного материаловедения МИКХиС, почетного члена РААСН, действительного члена Жилищно-коммунальной академии по секции проблем жилища и жилищного фонда, был по достоинству оценен государством: ему присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, он награжден орденом «Знак почета», медалью «За доблестный труд в ВОВ 1941–1945 гг.» и др. И.А. Рыбьев был почетным профессором СибАДИ (Академии) и Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.

Память об Игоре Александровиче – выдающемся человеке, крупном ученом – навсегда останется в его трудах, делах многочисленных учеников и последователей.



И.А. Рыбьев в кругу коллег и учеников после вручения ему мантии почетного профессора Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова

Российская неделя сухих строительных смесей – 2004

MixBUILD

EXPO Mix 2004

**Техно
Строй**

23–25 ноября 2004 г. в Москве в Центре международной торговли проходила Российская неделя сухих строительных смесей, которая объединила шестую международную научно-техническую конференцию «Современные технологии сухих строительных смесей в строительстве MixBUILD», пятую международную специализированную выставку «Сухие смеси, бетоны и растворы EXPO Mix».

Расширение номенклатуры производства сухих строительных смесей в России и внедрение их в современную практику строительства повлекли за собой появление новых технологий в строительстве, которые организатор мероприятия – АНТЦ «Алит» – объединил в Московский фестиваль строительных технологий «ТехноСтрой-2004». Тематикой фестиваля стала механизация переработки сухих строительных смесей на объектах строительства.

Более 300 представителей российских и зарубежных компаний приняли участие в работе конференции; около 50 фирм представили свою продукцию на выставке. Эти факты свидетельствуют о постоянном росте интереса к технологии сухих смесей и авторитете мероприятия, тем более что в этом году Российская неделя сухих смесей впервые проводилась в Москве.

В докладах и выступлениях конференции было отмечено, что к настоящему времени в России уже сформировалась самостоятельная

отрасль – производство сухих строительных смесей, которая важна для современного строительства, отличается высокой инвестиционной активностью и темпами развития. Перед отраслью стоят задачи создания отечественной сырьевой базы, особенно по производству химических добавок и формированию нормативной базы.

Изменениям в техническом нормировании и сертификации в связи с выходом закона о техническом регулировании был посвящен доклад секретаря научно-технического архитектурного совета города Москвы **С.Ю. Сопотко**. До принятия Федерального закона «О техническом регулировании» в области строительства действовало несколько тысяч нормативных документов. В этой ситуации особенно актуален контроль качества продукции, который должен регулировать технический регламент – единственный документ, который будет определять качество продукции, ее производство, условия эксплуатации, хранения и утилизации.

Другим направлением реформы, связанной со вступлением в силу Федерального закона «О техническом регулировании», является создание новых принципов подтверждения соответствия и создания национальной системы аккредитации. Закон не определяет, в каких случаях должна применяться декларация соответствия, а в каких – обязательная сертификация. По мнению докладчика, в условиях стихийного рынка обязательная сертификация станет единственным гарантом безопасности продукции, в том числе и строительной.

В настоящее время возникают проблемы сертификации продукции, связанные с отсутствием технических регламентов. Как установлено законом и подтверждено постановлением Госстандарта России от 30.01.2004 г. № 4, государственные и межгосударственные стандарты, принятые Госстандартом России до 1 июля 2003 г., признаны национальными стандартами и обязательны к исполнению до вступления в силу соответствующих





технических регламентов, то есть до выхода соответствующих технических регламентов мало что изменится.

Затронутая тема была продолжена сотрудником отдела госнадзора по г. Москве Центрального межрегионального территориального управления Федерального агентства по метрологии **С.Ю. Хлоповских** о реформировании системы государственного надзора в области сухих строительных смесей. По данным проверки, которая проводилась отделом государственного надзора по г. Москве в конце 2003 г., 84% сухих строительных смесей имели различные нарушения (марка прочности, срок хранения, страна-производитель, класс радиационной безопасности), что является серьезным нарушением Федерального закона «О техническом регулировании» в части предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей. В 2005 г. бюджетом будут выделены средства для проведения испытаний продукции в независимых аккредитованных лабораториях, что позво-



лит осуществлять жесткий контроль качества поставляемой в продажу строительной продукции.

Большой интерес участников конференции вызвали доклады по технологии и оборудованию для измельчения, дозирования и упаковки сухих строительных смесей из России, Германии и др. О новой разработке энергоэффективного ротационно-струйного измельчителя, позволяющего в одну стадию размолоть материал до фракции 5 мкм, сделал сообщение **Ю.М. Шеринев** (ООО «Наукоемкие технологии», Орел).

Значительная часть докладов специалистов иностранных компаний была посвящена вопросам влияния различных модифицирующих добавок на свойства специализированных сухих строительных смесей.

Результаты научных исследований в области гидрофобизации сухих строительных смесей и вяжущих веществ с использованием торфа представил в своем докладе **О.С. Мисников** (Тверской государственный технический университет).

Технологии сухих смесей находят все большее применение в современном строительстве. Во многих случаях преимущества применения модифицированных составов для таких видов работ как облицовка плиткой, монтаж систем скрепленной теплоизоляции и др., очевидны и не требуют специальных разъяснений.

Постепенно в практику строительства внедряются методы механизированного нанесения штукатурных составов и материалов для устройства полов. Преимущества применения таких технологий очевидны: значительно возрастает скорость ведения работ, уменьшаются трудозатраты и повышается качество объектов. Однако современные машины механизированного нанесения в России пока применяются редко, в основном из-за высокой цены такого оборудования.

Несмотря на это, интерес к применению средств механизации для переработки сухих строительных смесей на строительной площадке,



который вызван не только желанием увеличить объем производства смесей, но и интересом строителей в повышении производительности труда, дефицитом квалифицированных кадров, постоянно растет. Поэтому механизации был посвящен фестиваль строительных технологий «ТехноСтрой». Демонстрацию возможностей машин различных марок проводили на специально возведенных стенах, потолке, полу.

В рамках Российской строительной недели одновременно с конференцией MixBUILD проходила пятая международная специализированная выставка «Сухие смеси, бетоны и растворы ЕХРОМiх». Основные цели выставки — возможность комплексного решения вопросов, связанных с производством и применением сухих смесей; демонстрация новых технологий и разработок, которые ведутся в крупнейших научно-исследовательских лабораториях европейских производителей компонентов для производства ССС; установление новых партнерских отношений и деловых связей.

Следует отметить, что в пятой специализированной выставке «Сухие смеси, бетоны и растворы ЕХРОМiх» участвовало более 50 фирм, что стало своего рода рекордом. Участники выставки представляли широкий круг материалов и оборудования для производства сухих строительных смесей.

Выставочная площадь увеличилась по сравнению с 2003 г на 84%. Наибольшее число экспонентов — около 37% — составили производители и поставщики химического сырья и модифицирующих добавок для производства ССС. Это такие компании, как «Akzo Nobel N.V.», «Dichtelin Bautenschutz», «Bayer», «Hercules», «Bang & Borsomet», «Rhodia», российские дилеры известных иностранных концернов «Велкомс+Хеми», «ЕвроХим-1», «ЕТС» и др., а также предприятия, поставляющие природные неорганические наполнители, получаемые измельчением светлого мрамора, — «Коелгамрамор», «Микрокальцит» (Челябинская обл.), «Интеркрошка» (Москва) и др.

Более четверти участников представляли готовую продукцию — сухие смеси и другие строительные материалы. Стенд компании «КНАУФ», выступившей генеральным спонсором мероприятия, была организованной сбытовой структурой «КНАУФ-Маркетинг Красногорск» (Московская обл.). Предприятие поставляет в Центральный регион России полный комплект для сухой отделки помещений, комплекты для строительства межкомнатных перегородок, подвес-

ные потолки, устройства сборных и наливных полов и др.

Специализированные материалы на основе ССС производит компания «Растро» (Санкт-Петербург), которые предназначены для гидроизоляции, ремонта и восстановления бетонных и железобетонных конструкций.

Волгоградская компания «Гипс», специализирующаяся на выпуске гипсовых материалов, демонстрировала ССС для ручного и машинного нанесения, гипсокартонные листы, пазогребневые плиты. Продукция предназначена для применения внутри помещений.

Производство ССС для механизированного нанесения является приоритетом деятельности компании «Волпласт» (г. Лыткарино Московской обл.).

Свою новую линию материалов «Garant» представила компания «Старатели». Кроме того, фирма активно продвигает в строительстве технологию механизированного нанесения штукатурных составов и самовыравнивающихся композиций для устройства полов с использованием штукатурных агрегатов компании «M-tec» (Германия) и мобильных силосов.

Активное развитие производства теплоизоляционных материалов на основе ССС привело на выставку ЕХРОМiх компании, поставляющие теплоизоляционные составляющие. «Мосстрой-31» специализируется на выпуске пенополистирола в виде плит, вспененных гранул, которые в сочетании с цементом и специальными добавками образуют теплоизоляционный заливочный материал, получивший название «Политерм». Материал применяется при утеплении пола и кровли. На его основе возможно изготовление теплоизоляционных полистиролбетонных блоков.

Компания «Экостройкомплект» предложила в качестве наполнителя для производства теплоизоляционных смесей гранулы Poraver из пеностекла. Пеностекольные гранулы можно вводить в сухую смесь для придания тепло- и звукоизоляционных свойств. Помимо этого гранулы Poraver увеличивают прочность затвердевшего раствора при разрыве, предотвращают образование трещин, сколов, усиливают адгезию клеевых растворов, значительно повышают влагостойкость покрытий.

Традиционно большое внимание специалистов привлекали стенды производителей и поставщиков оборудования для выпуска сухих строительных смесей. Компания «Rafiz» (Польша) представляла ком-

плектные линии и отдельные виды оборудования. Дебютант выставки — компания «Satarem S.A.» (Франция) — для подотрасли предлагала системы транспорта, силосы, шаровые мельницы, оборудование погрузки и выгрузки сыпучих материалов. Оборудование для сушки песка и других видов переработки исходных материалов изготавливает и поставляет компания «Строммашина» (Самара). Комплектные заводы для производства ССС различной мощности были представлены российским лидером — фирмой «Вселуг» и немецкой компанией «M-tec GmbH». Кроме высокопроизводительного оборудования для производства немецкая фирма поставляет оборудования для нанесения материалов — штукатурные станции.

Хорошее оснащение заводской лаборатории в конечном итоге всегда влияет на гарантии качества ССС. Познакомиться с современными видами контрольно-измерительных приборов российского и иностранного производства технологи могли на стендах компаний «Аврора» (Москва), «ПЭЛ» (Санкт-Петербург).

Наряду с оборудованием, исходными материалами не менее важной частью производства ССС является упаковка. Российские производители бумажных мешков для сыпучих строительных материалов компании «Альта» (Санкт-Петербург) и «СИАФ-Прибор» (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан) демонстрировали изделия с различным количеством слоев емкостью 25–50 кг.

Выставка была открыта не только для участников Российской недели сухих строительных смесей, но и для других специалистов, проявивших желание познакомиться с экспозицией.

Обсуждение докладов, деловые встречи, обмен мнениями между специалистами продолжался все дни работы мероприятия. Многие вопросы производства и применения ССС затрагивают смежные области. Разработки ССС на цементной основе напрямую связаны с исследованиями в области цемента, поэтому логическим продолжением темы стали научные чтения по цементу «Модернизация цементной промышленности России и стран СНГ».

Российская неделя сухих смесей в 2005 г. состоится 22–24 ноября. Тематика мероприятия постепенно расширяется. Уже сейчас в плане организаторов новая специализированная выставка «Бетонные заводы, оборудование, опалубка».

УДК 666.972.52

А.М. ШЕЙНИН, С.В.ЭККЕЛЬ, кандидаты техн. наук, СоюздорНИИ
(г. Балашиха Московской обл.)

О применении дилатометрического метода для прогнозирования морозостойкости дорожного бетона*

В статье А.Д. Дикун и др. изложены результаты исследования возможности применения дилатометрического метода (ДМ) по ГОСТ 10060.3–95 для ускоренного прогнозирования морозостойкости дорожного бетона, то есть бетона для монолитных и сборных конструкций и изделий дорожного назначения (покрытий автомобильных дорог и аэродромов, блоков и плит дорожных ограждений, бортового камня и тротуарной плитки, водопропускных лотков и др.).

Для всех этих бетонов марки по морозостойкости назначают по испытанию по второму базовому методу ГОСТ 10060.0–95, ГОСТ 10060.2–95. Отличительной особенностью данного стандартного метода определения морозостойкости дорожного бетона является, во-первых, насыщение и оттаивание в 5%-ном водном растворе хлорида натрия, а не в пресной воде, и, во-вторых, применение двух критериев морозостойкости: по потере прочности при сжатии и по потере массы. Кроме того, ГОСТ 10060.0–95 требует визуально оценивать морозное разрушение бетона в процессе испытания и прекращать его при появлении шелушения поверхности, трещин, отколов.

Требования к составу таких бетонов изложены в различных нормативно-технических документах и практически, соответствуют требованиям к бетону покрытий автомобильных дорог и аэродромов (ГОСТ 26633–91).

Поскольку в обсуждаемой статье ДМ предлагается использовать для определения морозостойкости бетонов дорожных и аэродромных покрытий, необходимо рассмотреть некоторые принципиальные доводы авторов статьи.

В статье указывается, что стандартом ГОСТ 10060.0–95 разрешено установить «соотношение со вторым базовым

методом ГОСТ 10060.2–95». Это не совсем так. В примечании к табл. 1 ГОСТ 10060.0–95 указывается, что при определении морозостойкости бетонов дорожных и аэродромных покрытий четвертым методом следует установить корреляцию, а не соотношение со вторым базовым методом. Однако стандарт не определяет правила установления этой корреляции. Такие правила, по нашему мнению, должны включать в себя оценку значимости, достоверности результатов и должны быть согласованы всеми заинтересованными организациями – разработчиками системы ГОСТ 10060–95. Например, эти правила могут быть аналогичны методике построения градуировочной зависимости по ГОСТ 22690–88, или методике экспериментального определения масштабных коэффициентов по ГОСТ 10180–90, или быть иными, но обязательно обоснованными.

Авторы статьи при построении корреляции определяют морозостойкость бетона не по второму базовому методу, как требует ГОСТ 10060.0–95, а по третьему, также ускоренному методу ГОСТ 10060.2–95, что некорректно методологически и увеличивает ошибку определения.

Вопрос использования фактически не второго, базового, а третьего, ускоренного метода определения морозостойкости при построении корреляции с четвертым методом уже обсуждался специалистами НИИЖБ и СоюздорНИИ с авторами обсуждаемой статьи. Отмечалась его ошибочность, что тем не менее не было учтено, как отмечают авторы статьи, из-за длительности и трудоемкости второго базового метода.

Следует также отметить, что утверждение авторов ДМ об одобрении и рекомендации к применению указанных им в статье НИИ не соответствует действительности.

Таблица 1

Состав	Ц:П:Щ:В:МБ	Добавка, % массы цемента	Осадка конуса, см	Плотность смеси, кг/м ³	Объем вовлеченного воздуха, %	Пористость бетона, %		
						полная	открытая капиллярная	условно-закрытая
1	1:1,41:2,16:0,3:0	1С-3+0,03СНВ	1,5	2430	3,8	13,3	10,1	3,2
2	1:2,05:2,88:0,4:0,1	0,05СНВ	2,5	2360	5,1	15,6	10,6	5
3	1:2,05:2,88:0,4:0	1С-3+0,03СНВ	3	2380	4,7	16,1	11,2	4,9
4	1:1,96:2,88:0,4:0,1	0,05СНВ	5	2310	6,1	18,1	11,2	6,8

Примечания. 1. Свойства смеси определены через 30 мин после ее приготовления. 2. Объем вовлеченного воздуха определен объемным методом по ГОСТ 10181–2000. 3. Ц, П, Щ, В, МБ – цемент, песок, щебень, вода и модификатор МБ 10-01 соответственно. Использованы портландцемент марки ПЦ 500-ДО (составы №№ 1 и 2 табл. 1) и ПЦ 400-ДО (составы №№ 3 и 4) Мордовского завода; щебень гранитный фракции 5–20 мм (карьер «Возрождение»); песок мелкий кварцево-полевошпатовый (карьер «Обухово»), модуль крупности 1,8; суперпластификатор С-3 (Новомосковский завод) и воздухововлекающая добавка СНВ (Тихвинский лесохимический завод); модификатор бетона МБ 10-01 на основе микрокремнезема в количестве 10% массы цемента.

* В порядке обсуждения статьи А.Д. Дикун и др. «Развитие отечественного дилатометрического метода прогнозирования свойств бетона». Журнал «Строительные материалы». 2004. № 4. С. 52–56.

Таблица 2

Состав	Прочность бетона, МПа/ %, через циклы					Состояние образцов, потеря массы
	0	100	150	200	300	
1	50,5 100	—	—	48,9 96,8	57,9 114,7	Нет признаков шелушения и потери массы
2	61,5 100	29,9 48,6	23 37,4	—	—	Глубокое шелушение граней и ребер образцов, потеря массы более 3%
3	40,5 100	32,2 79,5	27,9 68,9	—	—	Глубокое шелушение граней и ребер образцов, потеря массы более 3%
4	39,2 100	—	37,4 95,4	39,6 101	37,5 95,7	Неглубокое очаговое шелушение отдельных граней образцов, потеря массы не более 1%

Примечание. Морозостойкость бетона определена по 2-му базовому методу ГОСТ 10060.0–95.

Таблица 3

Показатель	Составы бетона			
	1	2	3	4
$\Theta \times 10^{-3}$ по ГОСТ 10060.3–95	0,108	0,2	0,26	0,187
Марка F по табл.2 ГОСТ 10060.3–95 (с изм. №1), соответствующая Θ	F300	F200	F150	F200
Марка F прямым испытанием по 2-му базовому методу ГОСТ 10060.2–95	Более F300	Менее F100	Менее F100	Более F300

Примечание: Θ – величина объемной деформации бетона; для составов бетона №№ 1 и 4 критерии морозостойкости по нормируемой потере прочности или массы не достигнуты.

Авторы в работе приводят три состава бетона, подобранных ОАО «ЦНИИС». Анализ этих составов показывает, что 1-й и 3-й составы (табл. 2 обсуждаемой статьи) изготовлены без воздухововлекающих добавок, а 2-й состав с воздухововлекающей добавкой, судя по представленной плотности бетонной смеси, не обеспечивает требуемый объем вовлеченного воздуха. Иными словами, использованные в работе бетоны не могут быть признаны дорожными.

Сопоставимые испытания бетонов, насыщенных в 5%-ном водном растворе хлорида натрия и в пресной воде, показали, что объемные деформации водонасыщенных образцов в 1,5–2 раза выше, чем образцов, насыщенных в солевом растворе. Поэтому авторы ДМ признали целесообразным ограничиться насыщением образцов бетона пресной водой.

При этом, как известно, замена водной среды на водный раствор хлорида натрия при насыщении и оттаивании образцов бетона в несколько раз усиливает процесс разрушения бетона при попеременном замораживании-оттаивании. При однократном замораживании образцов бетона в ДМ, как мы видим, эффект замены среды насыщения и оттаивания обратный. Физическая сущность однократного замораживания бетона по ДМ не соответствует процессам, происходящим в бетоне при многократном циклическом замораживании-оттаивании. Другими словами, авторы предлагают искать корреляцию между величинами, имеющими разную физическую природу, что вызывает сомнения в возможности ее использования для практических целей определения марки дорожного бетона по морозостойкости.

По нашему мнению, объективная оценка морозостойкости дорожного бетона может быть получена только при использовании многократного переменного замораживания-оттаивания образцов в водном растворе хлорида натрия.

Лабораторией дорожного бетона СоюздорНИИ совместно с лабораторией «ЦИМПКС-испытания» были выполнены сравнительные испытания морозостойкости четырех составов бетона (табл. 1) для сопоставления марок по морозостойкости по 2-му базовому методу ГОСТ 10060.0–95 и по ДМ (табл. 2, 3).

Представленные в таблице данные убедительно свидетельствуют о том, что прогноз марок по морозостойкости дорожного бетона по ГОСТ 10060.3–95 (дилатометрическим методом) не совпадает с результатами прямых испытаний по 2-му базовому методу ГОСТ 10060.2–95.

В обсуждаемой статье авторы игнорируют второй количественный критерий морозостойкости дорожного бетона: потерю массы образцов в процессе испытания. Этот показатель не менее важен для дорожного бетона, чем изменение прочности, так как характеризует потребительские свойства покрытий автомобильных дорог, аэродромов и других сооружений дорожно-транспортного назначения (стойкость поверхностного слоя бетона к шелушению).

При этом следует подчеркнуть, что по результатам многолетних исследований СоюздорНИИ отсутствует корреляционная связь между изменением прочности бетона при испытании на морозостойкость и поверхностным разрушением, шелушением поверхности. Шелушение поверхности бетона, потеря массы образцов являются самостоятельными, независимыми от прочностных критериями морозостойкости дорожного бетона.

Следовательно, ДМ не может быть использован для определения морозостойкости дорожного бетона, величина которой оценивается не по одному критерию (прочности), а по двум количественным критериям и по одному качественному, визуальному.

Авторы статьи не информируют читателя о запрете применять 4-й ускоренный метод (ДМ) для определения морозостойкости бетонов дорожных и аэродромных покрытий (ГОСТ 10060.3–95, изм. № 1). Рекламное объявление «Экспрессное определение морозостойкости бетонов дилатометрическим методом (ГОСТ 10060.3–95)», помещенное после обсуждаемой статьи, также противоречит требованиям указанного стандарта и дезинформирует читателей.

В последние несколько лет было проведено несколько совещаний по указанному вопросу, в том числе в Госстрое РФ, с участием заинтересованных сторон. На этих совещаниях представители НИИЖБ, СоюздорНИИ, МАДИ (ГТУ) мотивированно высказались против применения ДМ для оценки морозостойкости дорожных бетонов, о чем присутствовавшие на совещании авторы обсуждаемой статьи хорошо знают.

В целом вышеизложенное убедительно свидетельствует о невозможности применения 4-го ускоренного метода определения морозостойкости для всех бетонов дорожно-транспортного назначения, морозостойкость которых нормирована по 2-му базовому методу ГОСТ 10060.2–95 и оценивается двумя критериями – изменением прочности и массы бетона.

Журнал «Инструментальный мир» — навигатор в мире инструмента

Идея создания инструментального журнала родилась еще в 1997 г. Она воплотилась выпуском журнала популярной информации об инструменте «ИСОТ: инструменты, станки, оборудование, технологии» в августе 1999 г.

В августе 2003 г. был запущен новый проект, развивающий идею популяризации инструмента, — журнал «Инструментальный мир», который старается сохранять духовное родство с такими популярными и авторитетными журналами, как «Наука и жизнь», «Техника молодежи», «Изобретатель и рационализатор».

Развитие промышленного производства трудно представить без расширения ассортимента современного инструмента, без наполнения инструментального рынка изделиями отечественных и зарубежных производителей, без внедрения современных технологий, а также расширения информационного пространства.

Производство и продвижение к потребителю инструментов и технологий занимает значительную долю в предпринимательстве, увеличивая число малых предприятий. Инструментальный рынок в значительной мере развивается и стабилизируется за счет расширения сферы производства товаров и услуг малого и среднего бизнеса. Предпринимательство нуждается в поддержке, в том числе специализированных изданий. В этом ряду «Инструментальный мир» занимает достойное место.

Журнал содействует созданию благоприятных условий для торгово-экономических и научно-технических связей предпринимателей Москвы с регионами России и зарубежных стран, участвует в подготовке и реализации региональных экономических программ и инвестиционных проектов, активно освещает такие мероприятия.

На страницах журнала постоянно публикуются обзорные и аналитические статьи, техническая информация, очерки по истории различных инструментов и оборудования, полезная информация для любителей и профессионалов, производителей, поставщиков и пользователей инструмента для различных сфер деятельности. Частые гости журнала — изобретатели и рационализаторы, художники и мастера, работающие в различных техниках.

Редакция журнала «Инструментальный мир» находит новые разработки и разработчиков, популяризирует научно-технические достижения в области инструмента и всемерно способствует их продвижению. Журнал стал своеобразным навигатором в мире инструментов и передовых технологий. Он распространяется на специализированных выставках, по адресной почтовой рассылке и подписке.

В октябре 2004 г. вышел первый номер информационно-рекламного приложения к журналу «Инструментальный мир», у него расширяется сеть представительств как в России, так и за рубежом.

Журнал «Инструментальный мир» — неизменный участник московских специализированных выставок в «Экспоцентре», «Сокольниках», ВВЦ, а также выставок в Санкт-Петербурге, Киеве, Нижнем Новгороде, Самаре и Екатеринбурге. География участия журнала в выставках постоянно расширяется.

В планах журнала — представлять российский «Клуб инструментальщиков» на известных международных специализированных выставках в Брно (Чехия), Кельне и Франкфурте-на-Майне (Германия), Милане (Италия), Париже (Франция), Вене (Австрия), Тайбэе (Китай) и др.

<p>И Н Ф О Р М А Ц И Я для пользователей: любителей и профессионалов об инструментах и оборудовании</p> <p>С Т А Т Ь И о профессиональном, любительском, электрическом, ручном и специальном инструменте.</p> <p>О Б Ъ Е К Т Ы специализированных выставок и ярмарок, сообщения о знаменательных событиях и юбилеях членов клуба инструментальщиков, наших партнеров друзей и коллег</p> <p>П У Б Л И Ц И И об истории инструмента, новинках техники и технологии, новых разработках и рационализации.</p> <p>Э К С П О - П Р О Г Р А М М А " P A R A M O T I O N T O O L S "</p> <p>Содействие в организации развитии малого и среднего бизнеса, поддержке российского производителя</p>	<p>И Н С Т Р У М Е Н Т А Л Ь Н Ы Й И М</p> <p>WORLD OF TOOLS</p> <p>О Ф И Ц И А Л Ь Н Ы Й П Е Ч А Т Н Ы Й О Р Г А Н</p> <p>РАПЭ РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТОВ МОСКОВСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ КОМИТЕТ ПО ИНСТРУМЕНТУ МАП</p> <p>Первое российское информационное издание - журнал "ИМ" для членов "инструментального клуба": профессионалов и любителей, пользователей, производителей, поставщиков инструментов, специалистов смежных областей.</p> <p>Целевая аудитория: руководители и инженеры производственных предприятий малого и среднего бизнеса; инструментальные компании; строительные фирмы; торговые организации; поставщики инструмента и оборудования; выставочные компании.</p> <p>Круг тем: новые инструменты, станки и оборудование, современные российские и зарубежные технологии, изобретательство, выставочные проекты, вопросы и проблемы организации малого и среднего бизнеса.</p> <p>Параметры: Формат А4, объем 64 полосы, тираж: 5000 экз., периодичность 1 раз в 2 месяца.</p> <p>Распространение: подписка, целевая адресная рассылка по базе данных редакции, на специализированных и отраслевых выставках в России и за рубежом, на конференциях и семинарах, через издания - партнеры.</p> <p>Россия, Москва, 123022, ул. Ходынская, дом 4, Редакция журнала "Инструментальный Мир"</p> <p>телефон/факс 252 5385 моб. тел 8 926 206 3406 E-mail: isotclub@instrumir.ru http://www.instrumir.ru</p> <p>РАЗВИВАЯ ИДЕИ, СОХРАНЯЯ ТРАДИЦИИ!</p>	<p>M A G A Z I N E "INSTRUMENTALNY MİR"</p> <p>Maintaining the traditions of similar editions the magazine will discuss the problems of support and development of small and medium business, encourage the project of regional exhibitions and forums.</p> <p>That's why our magazine "IM" intends to maintain and develop the idea - tool subjects, to find out new achievements and inventors to popularize subject of tools, scientific and technical achievements, to promote them successfully, to be a Navigator in the world of tools.</p> <p>The subject of announcements and reports about international and regional specialized exhibitions in Samara, Yekaterinburg, Kiev remains invariable and the scale of participation of the "IM" in the exhibition will constantly extend.</p> <p>According to the magazine's plan - to represent Russian "Club instrumentalschikov" at the famous international specialized exhibitions in Brno, Kologne, Milano, Frankfurt-on-Main, Paris, Vienna Istanbul and Taybei.</p>
--	---	---

Выставка «Крепеж. Адгезивы. Герметики»

16–18 ноября 2004 г. в Санкт-Петербурге состоялась третья специализированная выставка «Крепеж. Адгезивы. Герметики». Организатором выставки выступила компания «Алсима». В работе мероприятия приняли участие отечественные и зарубежные фирмы, представившие клеевые композиции, герметики и элементы крепления различного назначения.

В настоящее время строительство — самая обширная по ассортименту и наиболее многотоннажная сфера потребления клеев и герметиков. Ее функционирование без этих материалов уже невозможно.

По большому счету клеями являются и гипс, и известь, и портландцемент — то, что называют минеральными вяжущими веществами. Но традиционно их не причисляют к клеям. Организаторы выставок эту традицию нарушили, включив в число участников компании, производящие сухие смеси на цементной основе клеевого назначения. Клеи предназначены для укладки керамической плитки, а также керамогранита, который, как известно, приклеить довольно трудно.

Большим вниманием посетителей пользовался стенд федерального государственного унитарного предприятия «НИИ Полимеров им. академика В.А. Каргина» (г. Дзержинск Нижегородской области). Опытное предприятие, работающее при НИИ, производит широкий ассортимент анаэробных клеев, герметиков, антипоров, цианакрилатных клеев, пластизолей, клеев-компаундов на основе эпоксидных олигомеров и акриловых сополимеров.

Анаэробные клеи и герметики обеспечивают склеивание изделий из самых разнообразных материалов — металлов, стекол, керамики, пластмасс, резин в различных сочетаниях, стопорение и герметизацию резьбовых соединений, что необходимо для надежной работы как оборудования, на котором производятся строительные материалы, так и механизмов, эксплуатируемых на стройке.

Антипоры — это анаэробные герметики, специально предназначенные для устранения микропор, образующихся на деталях, получаемых методами порошковой металлургии.

Цианакрилатные клеи называют клеями мгновенного действия, поскольку клеевое соединение, образуемое ими, набирает прочность за считанные секунды и минуты.

Металлонаполненные клеи-компаунды на эпоксидных олигомерах

(смолах) предназначены для так называемой холодной молекулярной сварки, позволяющей ремонтировать механизмы без использования традиционной горячей сварки.

ООО «Поликом» (Санкт-Петербург) также представило анаэробные герметики, разработанные в НИИ Полимеров. На стенде специалисты могли получить подробные инструкции по их применению, познакомиться со свойствами отечественных анаэробных герметиков в сравнении с аналогичными материалами, производимыми фирмой «Локтайт» (США) — одной из крупнейших в этой области.

Наиболее широкий спектр материалов для строительства представил Завод герметизирующих материалов (г. Дзержинск Нижегородской области). В ассортименте фирмы неотверждающиеся влаго-, воздухонепроницаемые герметизирующие бутилкаучуковые составы торговой марки «Абрис». На стенде были представлены материалы серии «Абрис», обладающие наряду с герметизирующими свойствами электропроводностью, терморасширением, виброгашением, биостойкостью. В 2004 г. на Заводе герметизирующих материалов запущены все производственные мощности (5000 т/г) первой линии по производству герметиков.

Компания ООО ПФК «Оргхимпром» (г. Дзержинск Нижегородской области) является производителем стирол-акриловых водных дисперсий под торговой маркой «Лакротен». Эти дисперсии выпускаются марок Э-21, Э-31, Э-50, Э-51, Э-52, Э-52Б, Э-53Б и предназначены для производства строительных клеев, водно-дисперсионных красок, шпатлевок, штукатурных композиций, а также используются в цементных смесях для повышения адгезионной прочности, стойкости к удару, растяжению, изгибу, снижению водопроницаемости. Еще один вид продукции — клеи с постоянной липкостью «Лакротен КМ-580» и «Акриофол», предназначенные для приклеивания полиэти-

лена и др. Клей «Лакротен КМ-480» предназначен для приклеивания шумо- и виброзащитных материалов из пенополиуретана к окрашенным и неокрашенным металлам, резинобитумным материалам.

Казанский завод синтетического каучука представил герметики и компаунды на основе силиконовых каучуков («Виксинт») и герметики на основе олигосульфидов. Эти материалы находят применение при эксплуатации и ремонте строительного оборудования, а тиоколовые герметики предназначены для герметизации стыков между стеновыми панелями, примыканий металлических элементов к кирпичным, бетонным поверхностям. Большой интерес вызвал материал «Автогерметик-прокладка», предназначенный для умельцев, собственными руками ремонтирующих автомобиль и другие механизмы.

Силиконовые герметики и средства для их удаления, электроизоляционные пропиточные компаунды, монтажную пену, новые отвердители для эпоксидных олигомеров, консистентные смазки представила компания «Пента» (Москва). В 2004 г. компания отметила свое десятилетие.

Аналогичную продукцию представила компания «Стройгерметиксервис» (Москва) под торговой маркой «ЭКО Силикон».

Компания «Вефиль» (г. Раменское Московской обл.) разрабатывает и производит полимерные эпоксидные композиции под общим названием «Алмаз», в том числе «Клей холодная сварка «Алмаз».

Иностранная продукция в области клеев и герметиков была представлена компаниями «3М», «Хенкель-ЭРА», холдингом «Герметик центр», «DL Chemicals», ЗАО «Оргбум М Сервис».

Выставка «Крепеж. Адгезивы. Герметики» отразила наиболее интересные достижения в своей области и способствовала взаимовыгодному обмену мнениями между специалистами.

В.А. Войтович



Выставка «Flooring Russia»

2–4 ноября 2004 года в Москве проходила Вторая международная специализированная выставка «Flooring Russia».

Тематика выставки отражала один из наиболее важных вопросов в строительстве — устройство полов различного назначения. Требования, предъявляемые к полам особенно в промышленных зданиях и на объектах с интенсивным режимом эксплуатации (торговые залы, станции метрополитена, общественные учреждения и др.), обуславливают создание соответствующих конструкций, использование современных материалов.

Организаторы выставки «Flooring Russia» — ООО «Центральные европейские выставки» и компания «Montgomery International Ltd» — собрали в помещении малой спортивной арены Лужников широкую экспозицию материалов и оборудования для устройства полов различного назначения. Около 120 фирм представили свою продукцию, которая включала материалы для подготовки оснований, составы на основе сухих строительных смесей, полимерные наливные композиции для промышленных и общественных зданий, гидро- и теплоизоляцию для устройства полов, оборудование для укладки бетонных покрытий, всегда популярный паркет и современный ламинат для жилых помещений, различные виды линолеума, ковры, ковровлин и др.; плитку, мрамор, мозаику и изделия для укладки и ухода за ними.

Значительная группа экспонатов предназначалась для устройства промышленных полов. Материалы на основе цемента широко применяются в различных слоях конструкции пола, выполняя роль основания, стяжки или финишного слоя, и являются одними из самых распространенных эксплуатируемых покрытий в нежилых зданиях. В этой области хорошо известны материалы фирм «Топ Хаус Бетон», «ТемпСтройСистема», «БИРСС» и др. Причем многие отечественные компании производят в России материалы, разработанные ведущими зарубежными фирмами. Например, группа материалов «Эмфисоль» производится компанией «ТемпСтройСистема» в Москве по разработкам компании «Emfi» (Франция). В группу продуктов входят высокотекучие, безусадочные, стойкие к растрескиванию, высокопрочные смеси на цементной основе. Выпускаемые составы предназ-

начены для выравнивания полов в различных помещениях и при различных условиях эксплуатации: «Эмфисоль Р2» — для полов под покрытие в общественных и частных помещениях с невысокой и средней интенсивностью эксплуатации; «Эмфисоль НР» — для полов в общественных помещениях со средней и высокой интенсивностью; «Эмфисоль НР4» — для общественных помещений с интенсивным движением и производственных цехов с движением тяжелого транспорта; «Эмфисоль Фибр» с добавкой фибры — для полов, подверженных вибрации и деформации; «Эмфисоль FS30» — для полов со средней и высокой интенсивностью движения, может использоваться как основа для любых покрытий.

Практически на каждом стенде специалисты могли выбрать именно тот состав, который отвечал поставленной задаче. Другие виды материалов на минеральной основе для устройства полов представила фирма «КНАУФ» — сборное основание пола на основе гипсоволокнистых листов Кнауф Суперпол. На производстве магнезиальных напольных композиций, отличающихся высокими эксплуатационными качествами и декоративными свойствами, специализируется компания «МагБет». В этой же сфере работает компания «Сорель-ЭкоЛоджи», которая, кроме того, производит декоративный облицовочный камень, тренировочные скалодромы (площадки, имитирующие гористую местность) и др.

Составы на основе органических материалов занимали значительное место на выставке. В основном внимание специалистов были предложены наливные эпоксидные и уретановые композиции различного назначения.

Следует отметить, что в экспозиции нашли свое отражение составы для защиты бетонной поверхности пола от коррозии (фирма «МХЗ»), высококачественной укладки деревянных материалов (компания «UZIN») и др. Многие технологии устройства полов требуют использования специальных машин. Как правило, фирмы, производящие или поставляющие такого рода материалы, предлагали к реализации (или в аренду) соответствующее оборудование.

Практически все компании, производящие материалы, выполняют также работы по устройству полов. Как показал опыт, производство материалов и укладка их силами специалистов этой же фирмы обеспечивают возможность контроля качества и соблюдения условий устройства необходимого напольного покрытия.



Стенд группы компаний «ПолИмпЭкс» вызвал интерес не только специалистов, но и домохозяек, заглянувших поинтересоваться новинками рынка напольных покрытий. В ассортименте компании традиционный паркет из различных сортов дерева, новомодный ламинат для помещений с различным режимом эксплуатации, многофункциональное покрытие из пробки и, что самое главное, возможность тут же на стенде договориться об укладке покрытия

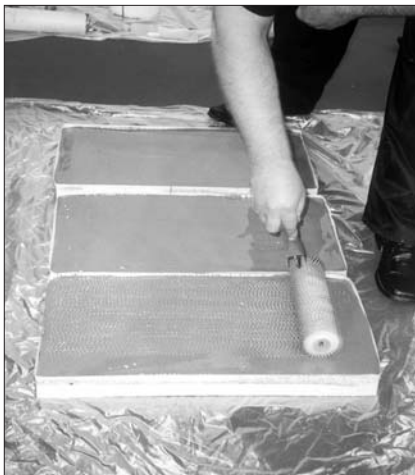


Мозаика по-прежнему является украшением любого пола



Компания «ТемпСтройСистема» на своем стенде представляла не только широкий спектр материалов для устройства полов, но и оборудование для устройства бетонных полов (затирочные машины), виброрейки и глубинные вибраторы

В понятие «напольные покрытия» входят также ковровые изделия и др. Эта группа материалов представляла интерес не только для специалистов-строителей, но и для частных застройщиков, дизайнеров интерьеров и др. С современными модными направлениями декоративных напольных покрытий, ковров из различных волокон, паркета и ламината можно было познакомиться на стендах как иностранных



Мастер-класс, организованный компанией «Техград-Русь-Урмасстрой», позволил продемонстрировать уникальные свойства композиции «Урмас-пол» – возможность укладки покрытия на влажное основание. На стенде производился полный комплекс работ от смешивания композиции до обработки незатвердевшей композиции для удаления пузырьков воздуха

производителей, так и их российских дилеров.

В рамках выставки «Flooring Russia» состоялись специализированные мероприятия – семинары, натурные показы. На них затрагивались актуальные вопросы конструкций промышленных полов, подготовки основания, оптимального выбора вида материала в соответствии с задачами. Отдельно состоялся семинар по устройству



ковровых покрытий, использование фальшполов, укладке паркетной доски и др.

Вторая выставка «Flooring Russia» показала, что интерес к подобным узкоспециализированным мероприятиям постоянно возрастает. Об этом свидетельствовало увеличившееся в 1,5 раза число участников и посещение мероприятия специалистами-строителями из других регионов России.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®

50 лет



В рамках выставки «СТРОЙСИБ-2005» 9 февраля 2005 г.
Новосибирск, выставочный комплекс «Сибирская Ярмарка»



Редакция журнала «Строительные материалы»® приглашает принять участие в читательской научно-технической конференции

«Журнал «Строительные материалы»® – 50 лет с отраслью»

Тематика конференции

- строительные материалы на основе полимеров;
- моделирование и оптимизация в материаловедении и технологии;
- новые технологии в производстве строительных материалов;
- экология и отрасль;
- экспертиза и сертификация продукции в промышленности строительных материалов;
- методологические проблемы материаловедения, подготовки специалистов и информационного обеспечения отрасли.

Пленарные доклады конференции будут опубликованы в специальном номере журнала «Строительные материалы: наука».

Тексты докладов просим присылать в редакцию журнала «Строительные материалы»® до 5 декабря 2004 г.

Заявка на бесплатное очное участие в конференции на сайте www.rifsm.ru

Оргкомитет

Телефон/факс: (095) 124-32-96, 124-09-00
E-mail: mail@rifsm.ru

Лескова Елена Львовна
Козлова Ирина Викторовна

Denstal-2004: сохранить наследие прошлого

Под таким девизом в Лейпциге (Германия) в шестой раз прошла Международная выставка по охране и реставрации памятников, сохранению и восстановлению исторических центров городов мира – Denstal-2004.

Эта выставка самая представительная в Европе. Она традиционно проводится один раз в два года, отличается комплексным подходом к тематике. На нее съезжаются ведущие специалисты в области реставрации и охраны памятников не только из Европы, но и со всего мира. Выставка находится под патронатом ЮНЕСКО.

В выставке приняли участие реставрационно-архитектурные фирмы и бюро из Бельгии, Дании, Германии, Франции, Италии, Латвии, Нидерландов, Австрии, Польши, России, Швейцарии, Чехии, Венгрии и др.

На выставке были представлены практически все вопросы, касающиеся многочисленных проблем реставрации не только зданий и архитектурных памятников, но и архитектурного убранства помещений – мебели, люстр, книг, икон и картин, ювелирных украшений и т. д.

Посетители и участники выставки имели возможность ознакомиться с новейшими реставрационными технологиями, техническими средствами, оборудованием, строительными материалами. Наряду с этим был представлен раздел, связанный с различными археологическими работами, а также по уходу и сохранению садово-парковых комплексов.

Значительная часть экспозиции была посвящена обновлению старых зданий и модернизации их инфраструктуры, сочетанию нового строительства с исторической застройкой и другим проблемным вопросам современности.

При проведении Denstal-2004 организаторами выставки были введены существенные новшества. В рамках ее работы прошел 1-й европейский конгресс по реставрации и обновлению городов, в котором приняли активное участие ведущие специалисты Германии, Нидерландов, России, Венгрии, Польши и других стран. Цель проведения конгресса – предоставить возможность профессионалам в деле реставрации и охраны памятников обсудить актуальные общие для многих стран проблемы и вопросы.

Раньше на выставках организовывались национальные дни разных стран. Как показал опыт их проведения, тематика часто пересекалась, время проведения иногда совпадало с другими мероприятиями, и это создавало проблему выбора как для специалистов, так и для посетителей. В связи с этим было принято решение объединить разрозненные мероприятия в конгресс с обсуждением на нем тем, которые были бы интересны и актуальны для большинства участников.

Первой обсуждаемой темой являлась проблема восстановления утраченных и полуразрушенных исторических зданий. Обсуждалось, следует ли это делать, какие использовать при строительстве технологии (старые или новые), каким образом осуществлять восстановление, какие использовать материалы, как использовать в дальнейшем восстановление исторического здания.

Второй темой для обсуждения на конгрессе была проблема нового строительства в исторических центрах городов.

С интересным докладом о восстановлении церкви Фрауенкирхе в г. Дрездене (Германия) выступил профессор Ю. Пауль. С предпосылками восстановления Королевского дворца и старого центра Варшавы ознакомил участников конгресса доктор М. Барански.

О практическом сохранении культурных памятников Москвы рассказала заместитель руководителя Главного управления охраны памятников Москвы А. Касаткина. Большой интерес вызвало выступление генерального директора Центра археологических исследований ГУ-ОП Москвы профессора А. Векслера. Он рассказал об археологических открытиях при восстановлении здания Московского манежа. С принципами сохранения старого русского города (на примере Смоленска) ознакомила слушателей конгресса директор Центральных научных реставрационных мастерских Министерства культуры РФ Т. Каменева.

О восстановлении Берлинского дворца (бывшей ГДР) шла с трибуны конгресса полемика между немецкими докладчиками – фон Боддиеном и его коллегой из Гамбурга.

Решение о строительстве Берлинского дворца на месте Дворца Республики пока еще не принято, поскольку мнения берлинцев неоднозначны. Как следовало из выступлений докладчиков, молодежь Берлина за восстановление Берлин-

ского дворца, а жители бывшего Восточного Берлина – за сохранение Дворца Республики.

Помимо конгресса во время проведения выставки в течение четырех дней было проведено более 50 мероприятий в форме симпозиумов, колоквиумов и т. д.

Наиболее значимыми из них были симпозиум «Мировое наследие и молодежь», форум «Сохранение архитектурных сооружений и техническое обеспечение качества», «Обновление города с учетом общегородского планирования».

Широко были представлены различные виды современных ремесел по изготовлению деревянных, металлических, стеклянных и керамических изделий, музыкальных инструментов, а также устройство каминов, способы золочения и т. д.

В экспозиции выставки был представлен широкий спектр строительных материалов, используемых при реставрации памятников архитектуры. Для защиты конструкций зданий были показаны различные уплотняющие мастики, краски, лаки, клей, пленки, средства от корро-



зии и т. д. Экспонировались строительные агрегаты, машины и оборудование, специальный инструмент. Были показаны также различные системы по наружному и внутреннему освещению зданий, их отоплению, вентиляции, климатизации и др. Был выделен большой стенд антиквариата, включающий различные изделия старины — мебель, иконы, ювелирные изделия и др.

Как всегда на высоком уровне был представлен коллективный стенд России. Он занимал более 300 м², и на нем были показаны интереснейшие разработки реставраторов Санкт-Петербурга, Москвы, Ярославля и других регионов России. Москва и Санкт-Петербург традиционно принимают активное участие в выставке Denstal с начала ее проведения.

В этом году коллективный стенд Санкт-Петербурга занимал более 150 м², что в два раза больше по сравнению с выставкой 2002 г. На нем были представлены 14 реставрационных фирм и компаний: «Пикалов и сын», «Арт-эксперт», «Интерарсия», «Акме-ДЭК», «Каст», «Лапин Энтерпрайз», «Рестамп», КГИОП, Русский музей и др.

Большинство этих компаний показали реставрационные работы, выполненные за последние годы, в том числе к празднованию 300-летия Санкт-Петербурга. Внимание многих специалистов и посетителей выставки привлекла работа на стенде «Пикалов и сын» специалиста-мозаичника И. Лаврененко и единственного специалиста в России по французской эмали XV—XVI вв. Л. Соломниковой.

Интересная экспозиция была представлена Главным управлением охраны памятников Москвы,



включавшая различные экспонаты, которые использовались при реконструкции и восстановлении исторических зданий и архитектурных памятников российской столицы.

Центральные научно-реставрационные проектные мастерские Министерства культуры РФ продемонстрировали на своем стенде важнейшие объекты страны, в реставрации и восстановлении которых принимали участие их ведущие специалисты. Это Храм Василия Блаженного в Москве, ансамбль Ферапонтова монастыря XIV—XIX вв. в Вологде, здания Московского Кремля, церковь Михаила Архангела XII в. в Смоленске и другие объекты.

Академия архитектурного наследия РФ представила реставрационные работы по многим объектам в ряде российских городов. Были показаны работы института «Спецпроектреставрация» (Москва), реставрационной фирмы «РесДан», института «Тюменьпроект», администрации г. Железноводска, Томского института «Сибспецпроектреставрация».

Томичи показали уникальные ажурные деревянные памятники архитектуры и комплекс Алексеевского монастыря.

Впервые в выставке приняла участие администрация старинного русского города Ярославля. В 2010 г. город будет праздновать свое тысячелетие. В связи с этим идет интенсивная подготовка к празднованию этой большой даты. На стенде были показаны многочисленные памятники архитектуры — соборы, церкви и другие сооружения, которые вызвали большой интерес у посетителей.

Официальным партнером Denstal-2004 была Италия — страна античной архитектуры и скульптуры, всемирно известных городских ансамблей — в Риме, Неаполе, Венеции и т. д. Откровенно ожидалось, что итальянцы на своем большом коллективном стенде площадью более 450 м² наглядно покажут различные методы реставрации и восстановления древних памятников архитектуры. На стенде выступили 13 фирм и институтов, среди которых были регионы Сицилии, Сардинии, Рагуса, Центральный институт реставрации (JCK), Центральный институт каталожной документации, Институт каталожной документации, Институт внешней торговли и т. д. Но стенды были практически пусты. Только на одном из них наглядно показывалось использование лазера при обновлении древней скульптуры и гравировка металлической вазы.

Разочарование специалистов несколько компенсировала интерес-

ная конференция, где итальянские коллеги сделали доклады об использовании лазера при реставрации фресок; реставрации каменного декоративного обрамления здания Итальянского посольства в Берлине; реставрации и восстановлении церквей; реставрации внешних поверхностей природного камня; градостроительных преобразованиях и восстановлении объектов при новом строительстве и т. д.

На небольшом нарядном стенде Польши были представлены планшеты, цветные фото, показывающие реставрационные работы, проводимые в Варшаве, Кракове, Катовице, Познани, Вроцлаве. Как всегда демонстрировалось восстановление старинных тканевых материалов.

Со вкусом и наглядно был оформлен стенд Латвии. На нем демонстрировалось восстановление и реконструкция старинных соборов и зданий красавицы Риги.

Германия представила свои работы на 330 стендах. На них были представлены реставрационно-восстановительные работы, проведенные в городах, поселках, а также в качестве примеров показаны реставрация и обновление отдельных зданий и памятников архитектуры.

Большой интерес специалистов вызвали работы фирмы «RECKLI-Chemiewerkstoff GmbH» по использованию так называемого структурного бетона и силиконового каучука при изготовлении архитектурных деталей зданий; опыт использования диспергированной извести фирмы «Remmers» для реставрационных работ, а также в применении эффективных систем по гидроизоляции стен подвалов и цокольной части зданий.

Заслуживает внимания метод осушения стен зданий, используемый фирмой «OM-STEINSAN MANAGEMENT AG», а также применение сухих смесей на основе извести для отделки полов, заделки швов фирмы «Baltus Trockenbaustoffe GmbH».

Использование глины при проведении реставрационных работ наглядно показали на своих стендах формы «Conluto», «Lehmbau Peter Breydenbach» и другие.

Много интересного можно почерпнуть из немецкого опыта по обновлению и содержанию садоводческого хозяйства Саксонии.

Большинство участвующих в выставке фирм имели возможность не только установить коммерческие связи, но самое главное, они имели возможность оценить потенциал реставрационного рынка Европы и перспективы выхода на него.

Ю.М. Калантаров

Указатель статей, опубликованных в группе журналов «Строительные материалы» в 2004 году*

Отраслевые проблемы материальной базы строительства

Астраханцева Е.В. Специфика и состав строительной отрасли Украины № 11. С. 28

Барнинова Л.С. Тенденции развития промышленности строительных материалов за рубежом № 11. С. 2

Барнинова Л.С., Куприянов Л.И., Миронов В.В. Современное состояние и перспективы развития строительного комплекса России № 9. С. 2

Бруссер М.И. Нормативная база производства и применения добавок для бетонов и строительных растворов № 11. С. 26

Верещагин В.И., Кащук В.И., Назиров Р.А., Бурученко А.Е. Расширение сырьевой базы для производства строительной керамики в Сибири № 2. С. 39

Волков Ю.С. Евростандарты и Закон РФ «О техническом регулировании» № 6. С. 14

VIII Всероссийский конкурс на лучшую строительную организацию, предприятие строительных материалов и стройиндустрии № 8. С. 2

Гончаров Ю.И. Актуальные проблемы подготовки кадров для керамической отрасли в современных условиях (приложение «СМ:бизнес») № 2. С. 6

Горелов Ю.А. Производство мягких кровельных материалов: результаты и прогнозы № 1. С. 18

Итоги работы Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции Москвы за первое полугодие 2004 года (приложение «СМ:бизнес») № 3. С. 4

Итоги работы строительного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства в 2003 году № 4. С. 60

Лопатников М.И. Минерально-сырьевая база керамической промышленности России № 2. С. 36

Медведев С.М. Цементная промышленность России: успехи и проблемы (приложение «СМ:бизнес») № 3. С. 2

На асбестовом фронте без перемен. Пока № 7. С. 44

Назаров А.В., Буткевич Г.Р. Состояние горной отрасли промышленности строительных материалов № 7. С. 6

Ночный А.В., Бублиевский А.Г. Рынок товарного бетона и задачи Союза производителей бетона № 6. С. 18

Панфилов Е.И. Экологическая безопасность недр и недропользования № 4. С. 9

Песцов В.И., Оцоков К.А., Вылегжанин В.П., Пинскер В.А. Эффективность применения ячеистых бетонов в строительстве России № 3. С. 7

Петраков А.И. О мерах по развитию промышленности строительных материалов № 1. С. 4

Серегин Е.В. Подмосковные строители достойно встречают 75-летие Московской области № 7. С. 2

Ухова Т.А. К вопросу о терминологии ячеистых бетонов № 3. С. 8

Харламова В.П. Повышение квалификации специалистов керамической промышленности в современных условиях (приложение «СМ:бизнес») № 2. С. 7

Строительные системы и используемые в них материалы

Абелев М.Ю., Бахронов Р.Р. Применение экструдированного пенополистирола URSA FOAM при устройстве оснований фундаментов в зимнее время № 8. С. 23

Абрамова Е.В., Будагин О.Н. Комплексный тепловизионный контроль фактических теплотехнических показателей зданий № 7. С. 10

Андреев В.Ф. Жилые дома заводского изготовления (приложение «СМ:архитектура») № 2. С. 7

Антонов И.М., Гагарина О.Г. Точное и приближенное нахождение коэффициента теплотехнической однородности № 5. С. 2

Антоньчев С.В., Поважный Е.Д. Использование тепловизионного метода обследования в задачах энергоаудита зданий и сооружений (приложение СМ:technology») № 3. С. 8

Бикбау М.Я. КАПСИМЭТ – современная технология быстровозводимых зданий (приложение «СМ:архитектура») № 3. С. 12

Быстровозводимые здания на основе ЛМК «Lindab» (приложение «СМ:архитектура») № 3. С. 14

Вейнгарт В.П., Яхьяев В.А., Вейнгарт П.В., Горяев В.В. Быстровозводимые мобильные энергоэффективные здания из термоструктурных панелей (приложение «СМ:архитектура») № 3. С. 9

Гагарин В.Г., Козлов В.В. Расчет сопротивления теплопередаче фасадов с вентилируемым воздушным зазором № 7. С. 8

Галкин С.Л. Автоклавный газобетон в строительстве Белоруссии (приложение «СМ:архитектура») № 2. С. 11

Горшенин В.П. Методика выбора экономически оптимальных решений непрозрачных элементов ограждения проектируемых зданий № 1. С. 34

Гудков Ю.В., Ахундов А.А., Леонтьев Е.Н., Тяжлова В.Н. Трехслойные керамзитобетонные панели с утепляющим слоем из пенополистиролбетона № 11. С. 38

Гуца Е.В. «Алькорплан»® – современная система гидроизоляции зданий и сооружений № 4. С. 32

Гуца Е.В. Alkorplan® – надежная кровля на долгие годы № 5. С. 42

Гуца Е.В. Возможности применения рулонных материалов Alkorplan® в подземной гидроизоляции № 9. С. 20

Дом за три месяца с использованием LindabConstruline® № 7. С. 23

Звукоизоляция офисов № 10. С. 16

Ерохина Л.А., Веряскина Е.М., Турубанов О.А. Сравнительный анализ увлажнения ограждающих конструкций при эксплуатации зданий на Севере № 8. С. 50

Иванов А.И. Особенности применения высокопрочного бетона в колоннах зданий № 6. С. 7

Казаков Ю.Н. Теория и практика использования быстровозводимых зданий (приложение «СМ:архитектура») № 3. С. 2

Козлов Ю.Н. Опыт монолитного строительства по технологии «Унипор» № 3. С. 40

Лосев Ю.Г., Желкевский В.Н. Инновационный подход к малоэтажному жилищному строительству (приложение «СМ:архитектура») № 3. С. 6

Лунин Е.М., Баранов И.М. Фиброцементные крупноразмерные декоративно-отделочные плиты «МИНЕЛИТ» для облицовки фасадов зданий № 7. С. 16

Моргун Л.В., Богатина А.Ю. Об эффективности энерго- и ресурсосбережения при использовании фибропенобетона в строительстве № 11. С. 16

Нелидов А.Ю. Роль подкровельной гидроизоляции в обеспечении надежности кровли № 7. С. 24

Николаев В.Н., Филиппова Е.Ю. Базальтопластиковые гибкие связи для трехслойных ограждающих конструкций № 5. С. 50

* В указатель не вошли статьи, опубликованные в данном номере. Содержание номера см. на стр. 1.

Пак А.А., Крашенинников О.Н., Сухорукова Р.Н. Эффективная теплоизоляция труб скорлупами из газозолобетона № 3. С. 21

Семченков А.С., Семечкин А.Е., Литвиненко Д.В., Антонов И.М. Проектирование ЛЭЭЭНДТ стеновых ограждений для условий России № 1. С. 31

Тарасов В.А. Оконная система «ФАВОРИТ» – новинка на российском рынке № 3. С. 58

Теплое отношение к фасадам № 7. С. 18

Теплофизика и экономика навесных фасадов № 7. С. 14

Федулов А.А., Ивашенко В.Д., Боганик А.Г. Изоляция шума полнотелыми железобетонными перекрытиями со сборными основаниями полов Кнауф № 10. С. 22

Чиненков Ю.В., Ярмаковский В.Н. Модифицированный полистиролбетон в ограждающих конструкциях зданий и инженерных сооружений (*приложение «СМ:архитектура»*) № 2. С. 13

Хихлуха Л.В., Платонов Б.С. Перспективы развития малоэтажного домостроения в России (*приложение «СМ:архитектура»*) № 2. С. 2

Хрулев В.М., Хасанов Р.Ш., Ибатуллин Р.Р. Влагозащита и формостабилизация ограждающих конструкций из цементно-стружечных плит (*приложение «СМ:technology»*) № 3. С. 11

Черных В.Ф., Макарец О.Н., Щибря А.Ю., Шестакова Е.В., Макарец А.В. Пустотелые бетонные блоки для малоэтажных зданий № 6. С. 52

Экструдированный пенополистирол URSA FOAM в инверсионной кровле № 5. С. 14

Технологии, оборудование, приборы

Абрамов А.К., Печериченко В.К., Коляго С.С. Использование промышленных отходов при производстве дешевых высококачественных вяжущих и бетонов № 6. С. 50

Автоматизированные комплексы марки ТМП для стройиндустрии – надежность и качество в производстве № 9. С. 38

Андреев В.Н., Рабинович В.Б., Зорохович В.С. Модернизация оборудования кирпичных заводов поставки НРБ на примере ООО «Рузаевская керамика» (*приложение «СМ:technology»*) № 4. С. 6

Антипин Ю.В., Жуков В.П. Внедрение системы менеджмента качества на Орешкинском комбинате нерудных строительных материалов (*приложение «СМ:бизнес»*) № 3. С. 8

Анцупов Ю.А., Ильин А.В., Лукасик В.А. Изготовление отделочных плиток на основе полимерных отходов № 1. С. 44

Атажанов А.Л., Жуманиязов М.Ж., Адылов Д.К., Дюсбеков Б.Д. Использование отхода – смеси солей сульфата и нитрата натрия в производстве шлакопортландцемента № 1. С. 46

Ахтямов Р.Я. Применение эффективных теплоизоляционных материалов и жаростойких бетонов в футеровках печей обжига керамического кирпича № 2. С. 26

Бакунов В.С., Кочетков В.А., Надденный А.В., Черепанов Б.С., Шелков Е.М. Многофункциональный керамический строительный материал – керпен № 11. С. 10

Барабанщиков Ю.Г. Управление трением керамической массы (*приложение «СМ:наука»*) № 4. С. 10

Барон В.Л., Абдулкасимов А.М. Выбор рациональных параметров взрывной отбойки на карьерах промышленности строительных материалов № 4. С. 18

Барон В.Л., Ганопольский М.И., Копылов В.С. Совершенствование технологии взрывных работ при обрушении железобетонных сооружений № 9. С. 40

Баталин Б.С., Козлов И.А. Строительные материалы на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности № 1. С. 42

Белогурова Т.П., Крашенинников О.Н. Утилизация вскрышных пород Хибинских апатитонегелиновых месторождений в строительстве № 7. С. 32

Бикбау М.Я. Кристаллическая структура и полиморфизм двухкальциевого силиката (*приложение «СМ:наука»*) № 4. С. 6

Блещик Н.П., Лазарашвили М.Г. Технология производства изделий из крупнопористого легкого бетона № 11. С. 35

Борисов А.А. О возможности использования дисперсных техногенных отходов в мелкозернистых бетонах № 8. С. 38

Буянтугев С.Л., Сультимова В.Д. Получение теплоизоляционных материалов из золошлаковых отходов ТЭС при помощи низкотемпературной плазмы № 10. С. 51

Вакалова Т.В., Погребенков В.М., Ревва И.Б. Причины образования и способы устранения высолов в технологии керамического кирпича № 2. С. 30

Василевич М.С., Чигиринова Ж.П. Повышение морозостойкости объемно-окрашенного керамического кирпича (*приложение «СМ:technology»*) № 3. С. 12

Васина С.М., Абрамова В.В., Широва С.А. Полимербетонная композиция на основе мочевиноформальдегидной смолы № 11. С. 52

Величко Е.Г., Комар А.Г. Рецептурно-технологические проблемы пенобетона № 3. С. 26

Верещагин В.И., Погребенков В.М., Вакалова Т.В. Использование природного и техногенного сырья Сибирского региона в производстве строительной керамики и теплоизоляционных материалов № 7. С. 28

Виниченко В.И., Романовский А.Г. Тепловой эффект образования гипсосодержащего клинкера № 7. С. 66

Высокопроизводительная техника для применения сухих строительных смесей № 10. С. 12

Герасименя В.П. Теплоизоляционный материал «МЕТТЭМПЛАСТ»: проблема экологической безопасности производства карбамидных пенопластов решена № 8. С. 20

Герасимова Л.Г., Маслова М.В. Декоративные наполнители для строительных материалов № 1. С. 27

Глушков А.М., Удачкин В.И., Смирнов В.М. Технологическая линия по производству пенобетонных изделий № 3. С. 10

Голунов С.А. Модификация плиточных клеев редисперсионными полимерными порошками VINNAPAS® № 3. С. 47

Гончарик В.Н., Белов И.А., Богданова Н.П., Гарнашевич Г.С. Теплоизоляционный ячеистый бетон № 3. С. 24

Гончаров Ю.И., Вареникова Т.А. Разработка технологии высококачественного кирпича на основе суглинков с повышенным содержанием оксида кальция № 2. С. 46

Гончаров Ю.И., Городова Н.В. Разработка технологии лицевого керамического кирпича на основе высокожелезистых глин Актюбинского месторождения (Казахстан) № 4. С. 26

Гончаров Ю.И., Рахимбаев Ш.М., Малькова М.Ю., Иванов А.С., Терсенова Л.А., Морозова А.Ю. Коррозионно-стойкие мелкозернистые шлакобетоны № 6. С. 38

Гореликов В.Н., Едигарев С.А. Перспективы применения эмульсионных взрывчатых веществ на карьерах промышленности строительных материалов № 10. С. 66

Горелов И.П., Никольский В.М., Рысенский С.С., Федорова М.В., Шаров С.В. Иминодиантарная кислота в качестве замедлителя гидратации известкового вяжущего № 5. С. 28

Гридчин А.М., Севостьянов В.С., Лесовик В.С., Минко В.А., Дубинин Н.Н., Лесовик Р.В., Севостьянов М.В., Перельпин Д.Н. Технологический комплекс для производства активированных композиционных смесей и сформованных материалов № 9. С. 34

- Группа ЛСР** — крупнейшее объединение предприятий строительного комплекса Северо-Запада России № 2. С. 16
- Губайдуллин Г.А.** Новые приборы неразрушающего контроля для строительной индустрии № 6. С. 56
- Гудков Ю.В., Ахундов А.А.** Стеновые материалы на основе ячеистых бетонов № 1. С. 9
- Гулунов В.В., Коноводов П.А., Мотовилов А.В., Гершкович Г.Б.** Новые приборы для теплофизических измерений в строительстве и теплоэнергетике № 3. С. 67
- Гуревич Б.И., Меос М.А., Тюкавкина В.В.** Заполнители и бетоны из металлургических шлаков медно-никелевого производства № 10. С. 38
- Гуров Н.Г., Котлярова Л.В.** Выбор эффективных технологий при производстве стеновых керамических изделий в современных условиях № 2. С. 6
- Дамдинова Д.Р., Цыремпилов А.Д., Будаева И.И., Павлов В.Е., Зонхийев М.М.** Влияние оксидного состава сырья на физико-механические свойства пеноситалла № 4. С. 40
- Дикун А.Д., Фишман В.Я., Дикун В.Н., Нагорняк И.Н.** Развитие отечественного дилатометрического метода прогнозирования свойств бетона № 4. С. 52
- Дубинин Н.Н., Михайличенко С.А., Севостьянов М.В.** Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование (*приложение «СМ:technology»*) № 4. С. 2
- Дубов В.А.** Повышение эффективности переработки горных пород № 1. С. 22
- Дубов В.А., Щербатов В.Г.** Совершенствование технологии и оборудования для переработки горных пород № 11. С. 23
- Дурнев Н.В., Ворончихин Ю.Г., Сандригайло И.Н.** Новые гусеничные драглайны фирмы «ОМЗ Горное оборудование и технологии» № 8. С. 14
- Евсеев Б.А., Пикус Г.А.** Взаимосвязь энергоемкости производства фибры с эффективностью работы в сталефибробетоне (*приложение «СМ:бизнес»*) № 3. С. 14
- Евсеев Б.А., Пикус Г.А.** Пневматический тракт подачи фибры в бетоносмеситель № 6. С. 54
- Железный П.Н., Женжурист И.А., Хозин В.Г.** Керамические строительные материалы на основе местного сырья и отходов теплоэнергетики Татарстана № 8. С. 54
- Завадский В.Ф., Путро Н.Б., Максимова Ю.С.** Поризованная строительная керамика № 2. С. 50
- Завадский В.Ф., Фомичева Г.Н., Камбалина И.В.** Новый вид наполнителя для ячеистого бетона № 7. С. 60
- Завод «Стройтехника»** представляет современное оборудование «Рифей» № 6. С. 60
- Захезин А.Е., Черных Т.Н., Трофимов Б.Я., Крамар Л.Я.** Влияние редиспергируемых порошков на свойства цементных строительных растворов № 10. С. 6
- Зверев И.В., Долгова М.О., Якобсон М.Я., Аствацатурова Л.Х.** Оптические методы в оценке качества бетонных и железобетонных изделий № 11. С. 56
- Землянский В.Н.** Использование попутных пород бокситовых руд в конструкционном легком бетоне № 3. С. 54
- Золотухин С.Н., Тоньшин Д.Е.** Влияние режимов приготовления смеси на свойства полимерных композитов № 9. С. 37
- Иванов К.С., Иванов Н.К.** Неавтоклавные ячеистые бетоны на основе шлакощелочных вяжущих и диатомита № 8. С. 42
- Иванов Н.К., Частухина Н.В., Иванов К.С.** Получение ячеистого стекла на основе опаловых пород (*приложение «СМ:technology»*) № 3. С. 13
- Игошин Ф.Ф.** Приборы для измерения влажности дерева № 8. С. 18
- Калашников В.И., Демьянова В.С., Миненко Е.Ю.** Методологические и технологические аспекты получения и применения высокодисперсных наполнителей бетонов (*приложение «СМ:наука»*) № 3. С. 5
- Кара-Сал Б.К.** Повышение качества керамических изделий из низкосортных глин путем изменения параметров среды обжига № 2. С. 29
- Кобидзе Т.Е., Коровяков В.Ф., Самборский С.А.** Получение низкоплотного пенобетона для производства изделий и монолитного бетонирования № 10. С. 56
- Коваль С.В.** Бетоны, модифицированные добавками: моделирование и оптимизация № 6. С. 23
- Ковальчук Л.М., Паук С.В., Диева Т.Э.** Заводской контроль прочности клеевых соединений деревянных конструкций и его эффективность № 5. С. 8
- Козлова В.К., Свит Т.Ф., Душевина А.М., Чельшев А.С., Пименов А.Т.** Комплексное использование доломитов Таензинского месторождения № 1. С. 29
- Кокоев М.Н., Федоров В.Т.** Электростатический армированный бетон № 6. С. 29
- Комохов П.Г., Беленцов Ю.А.** Совершенствование методов армирования кирпичной кладки № 1. С. 33
- Кондратенко В.А., Пешков В.Н., Следнев Д.В.** Проблемы строительства и реконструкции кирпичных производств № 2. С. 3
- Коровников А.Н., Трофимов В.А.** Высокоэффективные грохоты для промышленности строительных материалов № 10. С. 68
- Корогодская А.Н., Шабанова Г.Н., Гуренко И.В., Тараненкова В.В., Логвинкова Н.С.** Использование отходов химического производства при изготовлении берийсодержащих цементов на их основе (*приложение «СМ:наука»*) № 3. С. 14
- Королев А.С., Волошин Е.А., Трофимов Б.Я.** Оптимизация состава и структуры конструкционно-теплоизоляционного ячеистого бетона № 3. С. 30
- Королев Е.В., Очкина Н.А., Баженов Ю.М., Прошин А.П.** Структура радиационно-защитных растворов на основе высокоглиноземистого цемента № 8. С. 32
- Королев Е.В., Очкина Н.А., Баженов Ю.М., Прошин А.П., Саденко С.М., Очкин И.А.** Усадочные деформации и внутренние напряжения в радиационно-защитных строительных растворах на основе высокоглиноземистого цемента № 6. С. 26
- Кортюченко Л.П., Кирбятъева Т.В., Анохин А.Л.** Модификация лакокрасочных материалов с помощью электромагнитной обработки № 5. С. 35
- Красовицкий Ю.В., Батищев В.В., Архангельская Е.В., Асмолова Е.В., Иванова В.Г., Бондарев А.С., Михалькова С.Д.** Новый подход к проблеме энергосберегающего сухого пылеулавливания при производстве строительных материалов № 4. С. 2
- Кройчук Л.А.** Использование биогаза в производстве грубой керамики № 4. С. 57
- Кройчук Л.А.** Использование заполнителей из продуктов утилизации бетонных конструкций № 9. С. 52
- Кройчук Л.А.** Новый завод сухих строительных смесей во Франции № 10. С. 14
- Кройчук Л.А.** Производство грубой строительной керамики в Испании и Франции (*приложение «СМ:бизнес»*) № 2. С. 11
- Кройчук Л.А.** Современные известеобжигательные печи за рубежом (*приложение «СМ:technology»*) № 3. С. 15
- Кройчук Л.А.** Эффективная обработка измельченных отходов древесины № 7. С. 42
- Ксенофонтов И.А., Веденев А.В.** Пневматическая сушка тонкодисперсных материалов в трубах-сушилках № 7. С. 26
- Кудяков А.И., Радина Т.Н., Иванов М.Ю.** Зернистый теплоизоляционный материал на основе модифицированного жидкого стекла из кремнезема № 11. С. 12
- Кукса П.Б., Акберов А.А.** Высокопористые керамические изделия, полученные нетрадиционным способом № 2. С. 34

- Кулик А.А.** Кирпичный цех для промзоны мощностью 5 млн шт. усл. кирпича в год . . . № 2. С. 20
- Курносос В.В., Вострикова С.Н., Милосердов А.В., Ярошок М.М.** Опыт применения систем отопления с широким диапазоном регулирования при модернизации и строительстве керамических производств . . . № 2. С. 24
- Кучихин С.Н., Крохин А.М.** От завода железобетонных изделий к региональному домостроительному комбинату . . . № 1. С. 14
- Лазаравили М.Г.** Энергосберегающая технология производства облепченного керамзита, соответствующего европейским нормам (*приложение «СМ:technology»*) . . . № 3. С. 4
- Лаукайтис А.А.** Исследование влияния добавки молотых отходов ячеистого бетона на его свойства . . . № 3. С. 33
- Левковский Г.Л.** Опыт применения гидроударных установок при разработке месторождений нерудного сырья . . . № 8. С. 12
- Лесовик Р.В., Строкова В.В., Ворсина М.С.** Разработка укатываемого бетона на техногенном сырье для дорожного строительства . . . № 9. С. 8
- Лузин В.П., Корнилов А.В.** Эффективные теплоизоляционные материалы для строительной индустрии . . . № 5. С. 26
- Мартыненко В.А., Ястребов В.В.** Тенденции развития формовочно-резательного оборудования для производства мелкоштучных ячеисто-бетонных изделий . . . № 3. С. 18
- Мартынов Г.А., Егоров А.Н.** Автоматизация процесса сушки керамического кирпича в камерных сушилках . . . № 8. С. 8
- Матюхина О.Н.** Применение экспресс-метода лазерной дифракции для определения гранулометрии и прогнозирования свойств вяжущих материалов . . . № 7. С. 51
- Мельникова И.Г.** Повышение качества керамического кирпича полусухого прессования на основе умеренно пластичных трудносжигающихся суглинков (*приложение «СМ:наука»*) . . . № 4. С. 13
- Миронов П.И.** Моделирование показателей аэродинамических помольных установок с воздушно-проходным сепаратором . . . № 8. С. 56
- Мирсаев Р.Н., Юнусова С.С., Анваров Р.А., Латыпова Е.Ю.** Получение стеновых изделий на основе фосфогипса . . . № 5. С. 55
- Мисников О.С., Гамаюнов С.Н.** Пустотелый заполнитель для легкого бетона на основе торфа и минерального сырья . . . № 5. С. 22
- Мисников О.С., Пухова О.В., Белугин Д.Ю., Ащеульников П.Ф.** Гидрофобизация сухих строительных смесей добавками из органических биогенных материалов . . . № 10. С. 2
- Михеенков М.А., Плотников Н.В., Лысаченко Н.С.** Кинетика твердения цементных безавтоклавных пенобетонов в присутствии силиката натрия . . . № 3. С. 35
- Мурог В.Ю., Вайтехович П.Е.** Влияние домола цемента на прочность бетонных изделий . . . № 6. С. 36
- Мхитарян В.А.** Новые возможности отечественного оборудования для заливки пенополиуретана . . . № 5. С. 13
- Низамов Р.К., Нагуманова Э.И., Абдрахманова Л.А., Хозин В.Г.** Поливинилхлоридные материалы, наполненные тонкодисперсными отходами деревообработки . . . № 4. С. 14
- Никандров Ю.К., Егоров А.Н., Родин А.Ф., Петров Ю.Н.** Участок по производству теплоизоляционных диатомитовых блоков для малого бизнеса . . . № 5. С. 16
- Никандров Ю.К., Родин А.Ф., Егоров А.Н.** Реконструкция и строительство заводов керамического кирпича «под ключ» . . . № 2. С. 8
- Никольский В.М.** Улучшение технологических характеристик гипса с помощью иминодиянтарной кислоты . . . № 7. С. 62
- Никоненко Е.А., Кочнева Т.П., Кашеев И.Д., Колесникова М.П.** Анализ отходов угледобывающей промышленности для производства керамического кирпича . . . № 2. С. 48
- Никоненко Е.А., Кочнева Т.П., Кашеев И.Д., Колесникова М.П.** Исследования состава природного песка и отходов горно-перерабатывающей промышленности . . . № 5. С. 33
- Новое оборудование** фирмы «Куртц» для производства опалубки из пенополистирола . . . № 5. С. 20
- Новое производство автоклавного ячеистого бетона** в Воронеже . . . № 1. С. 26
- Новые технологии** приготовления и транспортировки растворов от PUTZMEISTER Mörtelmaschinen GmbH . . . № 3. С. 53
- Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В.** Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов . . . № 8. С. 48
- Панкрушин А.А.** Технологическая и экономическая целесообразность применения карбамидных пенопластов . . . № 5. С. 10
- Паплавскис Я.М.** Производство ячеисто-бетонных изделий по технологии AEROC . . . № 3. С. 12
- Писарьков С.А., Новиков В.В., Новиков С.В., Корзакова А.В.** Получение калиево-полевошпатовых концентратов из отсевов гранитных месторождений (*приложение «СМ:technology»*) . . . № 4. С. 10
- Пичугин А.П., Терешин В.Н.** Минеральные вяжущие на основе карбонатных отходов сахарного производства . . . № 1. С. 37
- Покровская Е.Н., Котенёва И.В., Нагановский Ю.К.** Долговечность защитного действия составов для древесины на основе элементоорганических соединений . . . № 5. С. 52
- Полозов А.Н., Бубнов В.Ф.** Технологическая линия по производству керамических стеновых материалов мощностью 15 млн шт. кирпича в год . . . № 8. С. 5
- Производство LVL-древесины:** теперь и в России . . . № 1. С. 12
- Производство** офактуренного «велюрового» кирпича на Копейском кирпичном заводе . . . № 2. С. 58
- Пухаренко Ю.В.** Принципы формирования структуры и прогнозирование прочности фибробетонов . . . № 10. С. 47
- Развитие** современных технологий производства и применения теплоизоляционных материалов компанией URSA Россия . . . № 1. С. 16
- Реутов А.И.** Обеспечение надежности нагруженных строительных изделий из полимерных материалов на этапах проектирования, производства и эксплуатации . . . № 4. С. 46
- Розенталя Д.А., Дронов С.В., Иванов А.А.** Особенности приготовления полимербитумных композиций . . . № 9. С. 13
- Сажнев Н.П., Шелег Н.К., Сажнев Н.Н.** Производство, свойства и применение ячеистого бетона автоклавного твердения . . . № 3. С. 2
- Сальников А.В., Хозин В.Г., Морозова Н.Н., Демьянова В.С.** Влияние комплексного модификатора на свойства цементного вяжущего . . . № 8. С. 36
- Саханько В.Я.** «Могилевский завод «Строммашина» – лидер на рынке оборудования для производства керамического кирпича . . . № 2. С. 13
- Свинтицких Л.Е., Шабанова Т.Н., Ключев А.А., Агейкин В.Н.** Влияние дисперсности вспученного вермикулита на свойства битумного вяжущего и асфальтобетона . . . № 9. С. 32
- Селеский А.И., Лашков С.А.** Технологические линии по производству газобетона автоклавного твердения ЗАО «СИЛБЕТИНДУСТРИЯ» . . . № 3. С. 15

- Скрипникова Н.К., Коняхин Г.В., Соколова С.Н.** Оценка пригодности гурьевских глин Кузбасса в производстве тонкой и строительной керамики № 1. С. 25
- Современные матрицы для получения гипсовых форм (приложение «СМ:technology») № 4. С. 8**
- Современные технологии ускорения набора прочности бетона на ранних сроках твердения № 6. С. 66**
- Сорокина В.Н.** Повышение эффективности производства строительных материалов с помощью весоизмерительной техники «МЕТРА» № 8. С. 16
- Стороженко Г.И., Пак Ю.А., Болдырев Г.В., Ярошук В.Г., Машенко В.И., Самура В.А., Дворников Н.А.** Новая технология сухого обогащения вермикулита . . № 1. С. 20
- Строкова В.В.** Управление процессами синтеза строительных материалов с учетом типоморфизма сырья (приложение «СМ:наука») № 4. С. 2
- Строкова В.В., Щеглов А.Ф., Карацупа С.В.** Особенности структурообразования в системе глинистые породы – известьсодержащие отходы – цемент (приложение «СМ:наука») № 3. С. 16
- Сулименко Л.М., Баринаова О.П., Никитушкин А.А., Павлюченкова О.В.** Возможности использования петрографического анализа в системах менеджмента качества на предприятиях строительных материалов (приложение «СМ:бизнес») № 3. С. 11
- Сучков В.П., Книшкин Э.В.** Сульфатсодержащие вяжущие из шламов ТЭЦ и отходов серной кислоты (приложение «СМ:technology») № 4. С. 14
- Тамов М.Ч., Тамов М.М.** Энергоэффективный керамзит (приложение «СМ:technology») № 3. С. 2
- Телешов А.В., Долгополов А.Б.** Производство сухих строительных смесей: география поставок оборудования ВСЕЛУГ™ № 10. С. 8
- Тимофеева З.Г., Очеретнюк Ф.Ф., Валуев А.Г., Степанова Э.В.** Технология производства керамического кирпича из глин Берлинского месторождения марки БР-3 № 2. С. 32
- Тихонов Ю.М., Коломиец И.В.** Аэрированные легкие бетоны и растворы с высокопористыми заполнителями № 11. С. 20
- Урханова Л.А., Пермязов Д.М., Чимитов А.Ж.** Силикатные бетоны на основе активированного вяжущего из некондиционной извести и эффузивных пород № 8. С. 40
- Федорчук Ю.М.** Оценка влияния примесей на свойства техногенного ангидрита № 3. С. 56
- Фельдман Г., Радзиван А.А., Деханов В.П.** Новый стандарт вибрационных технологий – многочастотные вибрационные грохоты № 4. С. 58
- Филиппов Е.В., Атрачев Б.О., Жаглин В.И., Арцибашев Г.А., Фунтиков Ю.В., Ямчинов В.В., Высочкин А.В.** На отечественном оборудовании – по современной технологии № 3. С. 14
- Хасанов Р.Р., Хасанов Р.Ш., Тинеев Р.Б., Ибатуллин Р.Р.** Технология модификации серой тонкостенных цементных изделий и ее практическое применение № 8. С. 10
- Худякова Л.И., Константинова К.К.** Получение термостойких композиционных вяжущих материалов . . № 11. С. 44
- Худякова Л.И., Константинова К.К., Нархинова Б.Л.** Бетоны на основе малощелочных вяжущих с использованием дунитов № 6. С. 40
- Черных Т.Н., Трофимов Б.Я., Крамар Л.Я.** Влияние эфиров целлюлозы на свойства растворных смесей и растворов № 4. С. 42
- Чупшев В.Б.** Использование вторичных отходов мусороперерабатывающих заводов в производстве строительных материалов № 2. С. 45
- Чупшев В.Б.** Разделение искусственных пористых материалов по насыпной плотности (приложение «СМ:technology») № 3. С. 7
- Шикирянский А.М.** Замена извести в производстве силикатного кирпича самораспадающимся шлаком феррохрома № 5. С. 31
- Шиляев А.М., Волокитин Г.Г., Лысак И.А.** Экспресс-метод определения теплопроводности строительных материалов с помощью высококонцентрированного потока плазмы (приложение «СМ:наука») № 3. С. 12
- Шлегель И.Ф., Шаевич Г.Я., Мирошников В.Е., Карабут Л.А., Титов Г.В., Иванов В.Г., Блинов А.Л.** Скромной обжиг кирпича – миф или реальность? № 4. С. 23
- Шлегель И.Ф., Шаевич Г.Я., Гришин П.Г., Карабут Л.А., Булгаков А.Н., Титов Г.В., Котелин П.Л., Коровицкий Н.Л.** Эффективный способ повышения качества кирпича – нанесение влагозадерживающих составов № 2. С. 22
- Эффективный учет материалов с помощью весов № 6. С. 58**

Материалы, изделия, конструкции

- Абарыков В.П.** Методика разработки прогнозов спроса строительных материалов и изделий для выявления потенциального рынка сбыта (приложение «СМ:бизнес») № 2. С. 2
- Базанов С.М.** Механизм разрушения бетона при воздействии сульфатов № 9. С. 46
- Балабанов В.Б., Коновалов Н.П., Самбаров Н.Н.** Изменение свойств полимербитумных вяжущих при длительном хранении № 8. С. 45
- Берговской А.В., Мешков П.И., Фишелев В.Я.** Материалы для устройства полов группы компаний «ЮНИС» – гарантия качества № 7. С. 20
- Бессонов И.В., Ялунина О.В.** Экологические аспекты применения гипсовых строительных материалов № 4. С. 11
- Боганик А.Г.** Эффективные конструкции для дополнительной звукоизоляции помещений № 10. С. 18
- Большаков Э.Л.** Обеспечение герметичности железобетонных и бетонных конструкций без устройств вторичной гидроизоляции . . № 6. С. 32
- Бруссер М.И., Сорокин Ю.В., Фаликман В.Р.** Заполнители для бетона: современные требования к качеству № 10. С. 62
- Брыков А.С.** Многослойное декоративное стекло на основе гидрогеля кремнезема № 11. С. 18
- Везенцев А.И., Нейман С.М., Гудкова Е.А., Наумова Л.Н., Саночкин И.В.** К вопросу о безопасном применении асбестоцемента . . № 4. С. 38
- Войтович В.А., Спириг Г.В., Монахова Т.Г., Смирнова О.Н.** Биодegradация строительных материалов и сооружений. Состояние, тенденции, подавление, профилактика № 6. С. 64
- Волков И.В.** Проблемы применения фибробетона в отечественном строительстве № 6. С. 12
- «Геокар» – единственный среди лучших . . . № 5. С. 30**
- Гвоздева О.Н.** Огнезащитные составы на основе жидкого стекла и расширяющегося графита № 4. С. 33
- Гладилин Д.А.** Пенотерм® – новый материал для виброшумоизоляции № 10. С. 27
- Гнип И.Я., Кершулис В.И.** Определение влагопоглощения пенополистирола по методике европейских норм № 5. С. 6
- Гнип И.Я., Кершулис В.И., Вайткус С.И., Веялис С.А.** Деформативность пенополистирола при кратковременном сжатии № 10. С. 54
- Горин В.М., Токарева С.А.** Керамзит: опыт и перспективы развития производства и применения № 11. С. 32

- Горшенин В.П.** Частные задачи оптимизации толщины теплозащитных элементов (*приложение «СМ:бизнес»*) № 2. С. 15
- Гридчин А.М., Хархардин А.Н., Лесовик Р.В., Шаповалов С.М.** Минеральные бетоны для щелеблочных оснований (*приложение «СМ:наука»*) ... № 3. С. 18
- Демянцевич А.С.** Новый этап развития ЗАО «Павловский завод строительных материалов» № 7. С. 22
- Жуков В.В., Хаджишалапов Г.Н.** Жаростойкий шлакопемзобетон на высокоглиноземистом цементе № 6. С. 10
- Звездов А.И.** Бетон — основной материал современного строительства № 6. С. 2
- Ильина О.В., Хахинов В.В.** Термические свойства полимерных материалов на основе полибензимидазолов .. № 7. С. 64
- Кершулис В.И., Гнип И.Я., Веялис С.А.** Теплопроводность легких теплоизоляционных материалов в зависимости от их температуры № 7. С. 56
- Киселева О.А., Ярцев В.П.** Влияние циклического действия температуры и влаги на прочность древесностружечных плит № 4. С. 49
- Ковальчук Л.М., Паук С.В., Диева Т.Э.** Заводской контроль прочности клеевых соединений деревянных конструкций и его эффективность № 5. С. 8
- Кокоев М.Н.** Вакуумированное пеностекло — перспективный теплоизолятор № 9. С. 42
- Кокоев М.Н., Федоров В.Т.** Технические ткани в энергетическом строительстве № 8. С. 26
- Комохов П.Г., Беленцов Ю.А.** Структурная механика разрушения кирпичной кладки № 11. С. 46
- Королев Е.В., Очкина Н.А., Баженов Ю.М., Прошин А.П., Саденко С.М., Очкин И.А.** Реологические свойства радиационно-защитных строительных растворов на основе высокоглиноземистого цемента (*приложение «СМ:наука»*) № 3. С. 8
- Косой Ю.А., Орлов М.В., Костенкова И.А., Якобсон М.Я., Аствацатурова Л.Х.** Современные материалы для ремонта и восстановления бетонных строительных конструкций № 10. С. 5
- Крашенинников О.Н., Белогурова Т.П.** Декоративные заполнители из природного каменного сырья Кольского полуострова и бетоны на их основе (*приложение «СМ:архитектура»*) № 3. С. 15
- Кузнецова Е.В.** Экструдированный пенополистирол URSA FOAM — залог надежности и долговечности фундамента № 4. С. 28
- Линейка** материалов ЛАХТА®: новинки для строителей № 3. С. 52
- Лотов В.А.** Перспективные теплоизоляционные материалы с жесткой структурой № 11. С. 8
- Лукутцова Н.П.** Концентрирование естественных радионуклидов в строительных материалах ... № 7. С. 38
- Лукутцова Н.П.** Тяжелые металлы в строительных материалах, содержащих техногенное сырье № 10. С. 44
- Макаров А.В., Сухин К.А., Довженко И.Г.** Определение частот собственных колебаний систем с помощью суперэлементного варианта частотно-динамической конденсации № 11. С. 50
- Марчюкайтис Г.В., Йонайтис Б.Б., Валивонис Ю.С., Гнип И.Я.** Оценка прочности и деформативности каменной кладки при сжатии согласно СНиП II-22-81 и Eurocode 6 № 11. С. 48
- Мащенко К.Г.** Модификаторы — шаг к повышению качества бетонов и растворов № 6. С. 62
- Москалев Ю.Г.** Применение гидроизоляционной композиции «Поликров» в транспортном строительстве № 9. С. 16
- Несколько** аргументов в пользу материалов «ИЖОРА»® № 9. С. 24
- Низамов Р.К., Нагуманова Э.И., Абдрахманова Л.А., Хозин В.Г.** Поливинилхлоридные материалы, наполненные тонкодисперсными отходами деревообработки № 4. С. 14
- Новое** поколение защиты бетона на основе лития № 6. С. 22
- Новые** сухие строительные смеси Кнауф на основе цемента № 10. С. 10
- Новый** отделочный материал для помещений ГИПСОПЛАСТ № 5. С. 58
- ОАО «Комитекс»** — 25 лет лидерства на рынке нетканых материалов № 9. С. 26
- Окольская Л.А.** Структура предложения рынка сухих строительных смесей № 3. С. 50
- Олевский В.А.** Геотекстильные материалы ДЮК для дорожного строительства № 9. С. 30
- Олевский В.А.** Новые отечественные гидроизоляционные и геотекстильные материалы № 5. С. 40
- Отражающая** тепло-, паро-, гидроизоляция Алукрафт® № 3. С. 70
- Паутов В.П., Маркина Т.А., Филиппов С.Р.** Универсальная однокомпонентная полимерная мастика на водной основе № 4. С. 30
- Пинскер В.А., Вылегжанин В.П.** Ячеистый бетон как испытанный временем материал для капитального строительства № 3. С. 44
- Пичугин А.П., Федерякина З.К.** Формирование требований к материалам для декоративного архитектурного оформления (*приложение «СМ-архитектура»*) № 4. С. 20
- Погорелов С.А., Мирошниченко С.И.** Применение законов перколяции при анализе структуры уплотняемого катками бетона на дорожном строительстве № 9. С. 12
- Подвальный А.М.** О концепции обеспечения морозостойкости бетона в конструкциях зданий и сооружений № 6. С. 4
- Подмазова С.А.** Обеспечение качества бетона монолитных конструкций № 6. С. 8
- Порошковые** проволоки для монтажных работ в строительстве № 4. С. 17
- Рахимбаев Ш.М., Дегтев И.А., Оноприенко Н.Н.** Композиционные материалы с добавками водорастворимых полимеров (*приложение «СМ:наука»*) № 4. С. 15
- Рудычев А.А., Калугин В.А.** Метод оценки конкурентоспособности продукции (*приложение «СМ:бизнес»*) № 2. С. 8
- Руссу И.В.** Зависимость адгезии полимерных покрытий от свойств лакокрасочных материалов и особенностей бетонного субстрата № 6. С. 42
- Синтетические** связующие для теплоизоляционных материалов № 9. С. 44
- ТАРПАУЛИН®** — современный укрывной материал для строительства № 3. С. 70
- Татаринцева О.С., Углова Т.К., Игонин Г.С., Бычин Н.В.** Определение сроков эксплуатации базальтоволокнистых теплоизоляционных материалов № 11. С. 14
- URSA XPS** — в российские дороги № 9. С. 22
- Федосов С.В., Базанов С.М.** Синтез системы эттрингит — таумасит (*приложение «СМ:наука»*) № 3. С. 2
- Ферронская А.В., Олейников В.В., Баранов И.М.** Модифицированный бетон для ремонта железобетонных конструкций транспортных сооружений № 4. С. 50
- Христофорова И.А.** Звукопоглощающий материал на основе поливинилхлорида № 10. С. 28
- Хрулев В.М.** Развитие представлений о композиционных материалах в строительном материаловедении № 8. С. 28

Худяков В.А., Левицкая Л.В. Химически стойкие эпоксидные композиты№ 7. С. 40
Юрков О.И., Кудревич О.О., Гончарик В.Н., Гарнашевич Г.С. О теплотехнических характеристиках ячеистого газосиликата автоклавного твердения ... № 3. С. 42
Ядыкина В.В., Высоцкая М.А. Зависимость коррозионной стойкости асфальтобетона от содержания извести в составе минерального порошка№ 5. С. 37
Якобсон М.Я., Шейнин А.М. Опыт и перспективы применения дорожных бетонов с отсевами дробления№ 9. С. 10

Конгрессы, семинары, выставки

Буткевич Г.Р. Переработка отсевов дробления и перспективные области применения материалов из отсевов (*круглый стол НТС Гостроя России и Российского научно-технического общества*)№ 1. С. 50
Весенние выставки по неразрушающему и аналитическому контролю в Москве№ 5. С. 4
Волгастройэкспо-2004№ 6. С. 61
Выставка «Загородное домостроение»№ 1. С. 11
Выставка «Мобильные здания»№ 11. С. 55
Дни современного бетона (VI Международная научно-практическая конференция)№ 7. С. 70
Конференция «Развитие керамической промышленности России» стала международной№ 4. С. 20
Конференция «Техника и технологии производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья»№ 9. С. 50
Крупнейшая выставка оборудования и технологий для керамической промышленности «Тесnargilla-2004» расширяет тематику№ 11. С. 42
Международная промышленная выставка ЭКОМАШ-2003№ 1. С. 11
Международная строительная неделя в Сокольниках№ 4. С. 36
Международный строительный форум «Интерстройэкспо-2004» — 10 лет№ 6. С. 20
Моделирование и оптимизация в материаловедении (*43-й Международный семинар*)№ 6. С. 44
XI Международная конференция «Технология, оборудование и сырьевая база горных предприятий промышленности строительных материалов»№ 10. С. 59
«Отечественные строительные материалы» — стабильность, надежность, успех№ 3. С. 64
Первый симпозиум по строительным материалам КНАУФ для СНГ№ 7. С. 54
Подведены итоги работы Российской академии архитектуры и строительных наук за пять лет ... № 5. С. 56
Промышленная тепловая изоляция. Применение и производство (*конференция*)№ 5. С. 25
Разработка скальных пород безвзрывными способами (*семинар*)№ 6. С. 53
Российская неделя сухих строительных смесей-2003№ 1. С. 48
Российская строительная неделя№ 5. С. 18
Российский архитектурно-строительный форум в Нижнем Новгороде№ 7. С. 58
Семинар «Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения»№ 7. С. 72
Сибирская строительная неделя в Омске№ 7. С. 68
Строительная неделя Московской области переехала по месту «прописки»№ 9. С. 48
«Строительство и ремонт» в Перми — крупнейшая выставка Урала и Поволжья№ 6. С. 46
Стройсиб-2004№ 3. С. 62
Тесnargilla-2004 — главная выставка керамической промышленности№ 4. С. 25

Требования Федерального закона РФ «О техническом регулировании» и новая сметно-нормативная база Московской области (*научно-практическая конференция (приложение «СМ:бизнес»)*)№ 2. С. 5
Уральская строительная неделя№ 4. С. 44
Экология: образование, наука, промышленность и здоровье (*Международная научно-практическая конференция*)№ 7. С. 46
«Экспоцентр» подтверждает лидирующие позиции№ 2. С. 19

Разные статьи

Адрес крупнейшего европейского завода сухих смесей — подмосковный Красногорск№ 5. С. 44
В России создана первая профессиональная факторинговая компания№ 5. С. 57
Десятилетие бизнеса в России компания «Сан-Гобэн Изонвер» отметила строителством нового завода ... № 3. С. 60
Инчик В.В. Технология изготовления кирпича в Санкт-Петербургской губернии в XVIII веке№ 2. С. 52
Инчик В.В. Производство кирпича в Санкт-Петербурге и его окрестностях в XIX веке№ 5. С. 47
Калугин В.А. Многоаспектный метод оценки инвестиционных проектов (*приложение «СМ:бизнес»*)№ 2. С. 12
Коренман Я.И., Кучменко Т.А., Силина Ю.Е. Оценка загрязненности воздуха помещения после ремонта№ 10. С. 42
Кройчук Л.А. Возможное влияние введения в действие нового европейского стандарта DIN EN 771-1 на кирпичную промышленность Германии№ 2. С. 56
Международный союз лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ)№ 6. С. 16
Межрегиональное сотрудничество в строительстве№ 4. С. 19
Москва будет реконструировать нежилой фонд ... № 6. С. 55
Музей кирпича в Санкт-Петербурге№ 5. С. 46
Научно-технический журнал «Строительные материалы»® накануне 50-летнего юбилея ... № 1. С. 2
Независимому промышленному рейтингу России 10 лет№ 10. С. 32
Немецкие методики обучения в области экономики и менеджмента — 10 лет в России (*приложение «СМ:наука»*)№ 4, 3-я стр. обложки
Новый технический центр Wacker№ 1. С. 47
Открытие сервисного центра НП ОАО «Автоматстром»№ 10. С. 34
Отрасли транспортного строительства — 50 лет№ 9. С. 15
Подведены итоги работы Московского стройкомплекса за 2003 год№ 3. С. 46
Почему бы не возродить плинфу№ 2. С. 55
Производители керамзита и керамзитобетона приняли решение объединиться№ 11. С. 40
Световой дизайн — важный инструмент в арсенале архитектора (*приложение «СМ:архитектура»*)№ 2. С. 18
Создан Технический комитет по стандартизации в строительстве№ 11. С. 41
Степанов А.М. Создание систем менеджмента качества в строительном комплексе (*приложение «СМ:бизнес»*)№ 3. С. 6
Столетова Л.А. 10 лет Ассоциации ученых и специалистов в области строительного материаловедения ... № 10. С. 30
Уткин В.С. Значение уровня риска в теории возможности№ 8. С. 35