

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ[®] №3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1955 г.

WWW.RIFSM.RU

МАРТ 2012 г. (687)

На протяжении более 100 лет:

Машины и технологические линии
для грубой керамической промышленности

KELLER HCW GmbH

Карл-Келлер-Штрассе 2-10
49479 г. Иббенбюрен-Лаггенбек • Германия

Глава Представительства в РФ и СНГ:
Готфрид Ристль
Телефон: 8 495 6462821 • Телефакс: 8 495 6462834
Мобильный телефон: 8 495 2114749
Электронная почта: ristl@keller-hcw.ru
www.keller-hcw.ru

Наш новый адрес:
ООО КЕЛЛЕР ВОСТОК
ул. 2-ая Хутурская, дом 38а, стр. 9, офис 31
127287 г. Москва • Россия

KELLER A DIVISION OF GROUPE LEGRIS INDUSTRIES

novoceric

KELLER HCW

morando

Rieter

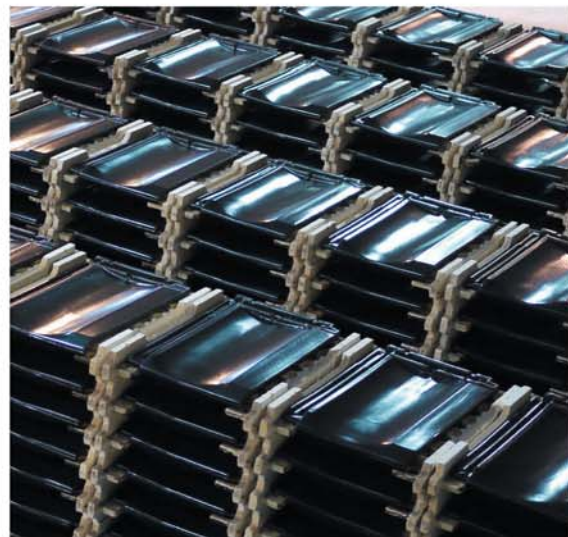


CLEIA

Engineering Innovation Automation



Качество CLEIA



Почему мы получаем самые амбициозные проекты?

Компетенция, выполнение обязательств, надежность

Более 50 лет в керамической промышленности

600 установок по всему миру

Модернизация, заводы "под ключ" и послегарантийное обслуживание

Технические решения по
комплексному проектированию
"под ключ"

Представительство CLEIA в Москве
101000 г. Москва, Покровский бульвар,
д. 4/17, строение 1, офис 12
Тел./Факс: +7 (495) 937 70 25; +7 (910) 453 01 92
Эл. почта: rouslan.svintsitski@cleia.ru

Учредитель журнала:
ООО Рекламно-издательская
фирма «Стройматериалы»

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.
ГОНЧАРОВ Ю.А.
ГОРИН В.М.
ЖУРАВЛЕВ А.А.
КОЗИНА В.Л.
КРАСОВИЦКИЙ Ю.В.
КРИВЕНКО П.В.
ЛЕСОВИК В.С.
ОРЕШКИН Д.В.
ПИЧУГИН А.П.
ФЕДОСОВ С.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ХИХЛУХА Л.В.
ЧЕРНЫШОВ Е.М.
ШЛЕГЕЛЬ И.Ф.
ШТАКЕЛЬБЕРГ Д.И.

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
возможны лишь с письменного
разрешения главного редактора

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы и объявлений

Адрес редакции:

Россия, 127434, Москва,
Дмитровское ш., д. 9, стр. 3

**Тел./факс: (499) 976-22-08
(499) 976-20-36**

**E-mail: mail@rifsm.ru
http://www.rifsm.ru**

Строительные материалы: наука

- Александра Ивановна Бойкова**..... 4
- Научная школа**..... 5
- И.В. ЖЕРНОВСКИЙ, В.В. СТРОКОВА
- Некоторые вопросы понятийного аппарата
наносистемного строительного материаловедения**..... 8
- Рассмотрены общие методологические вопросы динамического развития науки. Особое внимание уделено анализу термина «наноструктурирующее вяжущее», дано его определение.
- С.В. ФЕДОСОВ, В.Е. РУМЯНЦЕВА, Н.С. КАСЬЯНЕНКО, Ю.В. МАНОХИНА, М.Е. ШЕСТЕРКИН
- Особенности математического моделирования массопереноса
при коррозии бетона второго вида. Решение для малых чисел Фурье**..... 11
- Показана особенность коррозии второго вида цементных бетонов, заключающаяся в длительности протекания. Решена общая задача определения скоростей химического взаимодействия и характеристик массопереноса в цементном бетоне с учетом химического взаимодействия на границе раздела фаз. Приведено решение краевой задачи массопроводности в области малых значений чисел Фурье. Представлен один из частных случаев: значение безразмерной концентрации на внешней границе бетонного изделия при $Fo_m \leq 0,01$.
- В.В. СТРОКОВА, Н.И. АЛФИМОВА, В.С. ЧЕРКАСОВ, Н.Н. ШАПОВАЛОВ
- Прессованные силикатные материалы автоклавного твердения
с использованием отходов производства керамзита**..... 14
- Показана возможность экономии материальных и энергетических ресурсов при существенном улучшении физико-механических характеристик прессованных силикатных материалов автоклавного твердения за счет частичной замены кварцевого песка на отходы производства керамзита.
- В.П. ПОПОВ, А.Ю. ДАВИДЕНКО
- Разрушение бетона одноосным сжатием с точки зрения механики разрушения**... 16
- Предпринята попытка использовать аппарат механики разрушения для описания деструкции бетона. При этом определена совокупность начальных физико-механических характеристик бетона, отвечающих за его прочностные параметры, и выделены две кинетические характеристики, ответственные за интенсивность приложения нагрузки к бетонному элементу.
- В.В. НЕЛЮБОВА, Д.А. ЧАРЕЕВ, В.В. СТРОКОВА,
Е.В. ФОМИНА, Н.И. АЛТЫННИК, Е.Г. ОСАДЧИЙ
- Лабораторный автоклав для гидротермального синтеза строительных материалов**... 18
- Приведены описание, конструктивные особенности и возможности лабораторного автоклава для получения силикатных материалов.
- М.А. ФРОЛОВА, А.С. ТУТЫГИН, А.М. АЙЗЕНШТАДТ, Т.А. МАХОВА, В.С. ЛЕСОВИК
- Не разрушающий контроль качества бетонных строительных композитов**..... 20
- В рамках исследования проводился анализ возможности использования постоянной Гамакера (А) как критерия оценки прочностных характеристик бетонного композита методом неразрушающего контроля. Смачивающей жидкостью был выбран раствор этилового спирта. Измерение краевого угла и определение значения поверхностного натяжения жидкости проводилось на установке EasyDrop. Бетонные кубики разной марки использовались в качестве опытных образцов для определения краевого угла смачивания. В результате была вычислена постоянная Гамакера и выведена зависимость между постоянной А и прочностью бетона.
- Л.А. УРХАНОВА, С.А. ЛХАСАРАНОВ, С.П. БАРДАХАНОВ
- Бетон повышенной прочности на композиционном вяжущем**..... 23
- Исследован высокопрочный мелкозернистый бетон с использованием вяжущих низкой водопотребности (ВНВ) и нанодисперсных порошков диоксида кремния Таркосил-05, Таркосил-20. Установлено, что замена обычного портландцемента на ВНВ в составе бетона приводит к увеличению его прочности. Введение нанодобавок Таркосил-05, Таркосил-20 позволяет существенно улучшить прочностные и гидрофизические характеристики бетона.
- Г.В. БОНДАРЕНКО, В.С. ГРЫЗЛОВ, А.Г. КАПТЮШИНА
- Методика получения многокомпонентного минерального вяжущего
на основе техногенных отходов промышленности**..... 26
- Рассмотрены методологические аспекты поиска рационального способа комплексной переработки техногенных отходов в строительные материалы в условиях конкретного промышленного района. Использован теоретический подход к подбору состава сырьевой смеси многокомпонентного минерального вяжущего из промышленных отходов; разработан состав вяжущего в области граничных значений тройной диаграммы $CaO-SiO_2-Al_2O_3$.

В.И. ЛОГАНИНА, Л.В. МАКАРОВА, К.А. СЕРГЕЕВА

Свойства известковых композитов с силикатсодержащими наполнителями. 30

Приведены результаты исследования влияния тонкодисперсных силикатсодержащих наполнителей на реологические свойства известковых смесей. Установлен фазовый состав наполнителей в зависимости от вида добавки осадителя. Показано изменение прочности при сжатии известковых композитов в зависимости от условий синтеза наполнителя.

Е.А. ШАБАЛИНА, Г.И. ЯКОВЛЕВ, Г.Н. ПЕРВУШИН, Х.-Б. ФИШЕР

Торфмагнезиальная композиция 32

Приводятся результаты исследований торфмагнезиальной композиции с использованием в качестве вяжущего компонента каустического магнезита. Исследуемый состав отличается от известных композиций улучшенными физико-техническими свойствами, включая повышенную прочность, водостойкость, огнестойкость и биостойкость, которые обеспечиваются минерализацией органического заполнителя (низинного торфа и древесного опила) магнезиальным вяжущим.

Отрасль в современных условиях

С.М. НЕЙМАН

Новые формы отношений науки и производства в хризотилцементной отрасли. 35

Технологии и оборудование

Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ, Е.В. МАРСОВА, Е.И. БОКАРЕВ, Т.Г. ТИХОНЕНКОВА

Принципы формирования многоуровневых систем связанного дозирования 38

Предложен принцип автоматизации дозаторов дискретного и непрерывного действия, обеспечивающий наиболее эффективное управление для имеющихся и возможных структур, придающий системам дозирования качественно новые свойства, когда акцент с точности отдельного дозатора переносится на определение качественных характеристик всей системы в целом. Появляется возможность учесть ошибки дозирования в процессе управления, не стремясь к их полному уничтожению, а взаимокompенсировать их влияние на отклонение глобального критерия.

Н.Г. ГУРОВ, А.А. НАУМОВ, Н.Н. ИВАНОВ

Пути повышения морозостойкости кирпича полусухого прессования 40

Показано, что для получения качественных изделий полусухого прессования необходимо подвергать глину предварительной переработке и грануляции. Описаны перспективные направления массопереработки. Предложено вводить в состав массы модифицирующую добавку на основе отходов производства минеральных удобрений, которая способствует повышению морозостойкости керамического камня до 50–210 циклов.

Рябовский завод керамических изделий.

Самый крупный и инновационный кирпичный завод в России построила немецкая фирма «ЛИНГЛ» 43

Кощаковский кирпичный завод крупнейший производитель лицевого кирпича в Татарстане 48

Компания BEDESCHI s.p.a. развивает успех на рынке строительной керамики России 50

Информация

III Международный научно-практический семинар

«Инновационные технологии для кирпичных заводов средней и малой мощности» 54

Отечественные строительные материалы–2012 60

Новая площадка. Большие перспективы (выставка «СтройСиб/SibBuild») 64

Материалы и конструкции

А.В. КОРОЧКИН

Износ жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием. 66

В статье представлен анализ методик расчета износостойкости жесткой дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием с учетом динамического воздействия транспортных нагрузок. Приводятся также результаты экспериментальных исследований автора и сопоставление предлагаемых расчетов с действующим нормативным документом.

ATLAS Russia: дело в качестве. 68

Т.А. АРТАМОНОВА, Г.А. САВЧЕНКОВА, О.В. ШАШУНЬКИНА

Герметизирующие материалы серии Абрис® для защиты транспортных сооружений 70

Дан подробный перечень материалов серии Абрис®, сферы их применения в строительстве, основных свойств. Применение таких материалов позволяет комплексно решать вопросы защиты транспортных сооружений, обеспечивая герметизацию и антикоррозионную защиту конструкций. В материалах Абрис® применяются каучуки, в том числе не поддерживающие горение с умеренной воспламеняемостью. В составе герметиков отсутствуют галогены, поэтому продукты горения умеренно опасны по токсичности.

Инновации КНАУФ для здоровья 79

Новости 82

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®

тематический раздел журнала «Строительные Материалы» №3 – 2012 г.



Наука



Александра Ивановна БОЙКОВА

24.03.1926–03.01.2009

Физикохимик-силикатчик, доктор химических наук Александра Ивановна Бойкова – известный ученый в области сложных силикатных фаз. Практически вся трудовая, научно-исследовательская жизнь Александры Ивановны связана с Институтом химии силикатов РАН.

Родилась Александра Ивановна Бойкова 24 марта 1926 г. в Ленинградской области. Ее юность пришлось на тяжелые годы Великой Отечественной войны. Ленинград, блокада... Вспоминая об этом времени, Александра Ивановна восхищалась мужеством тех, кто вывозил из блокадного Ленинграда детей и больных, благодаря тем неизвестным мужественным людям, которые спасли ее, переправив на Большую землю. После завершения блокады она вернулась в родные места, поступила учиться в Ленинградский технологический институт им. Ленсовета и окончила его в 1949 г.

В 1951 г. Александра Ивановна поступила в аспирантуру Института химии силикатов АН СССР, в котором проработала до последних своих дней ведущим научным сотрудником. Учителем А.И. Бойковой был Н.А. Торопов – выдающийся советский ученый в области физической химии, кристаллохимии и технологии силикатов. Никита Александрович был прекрасным педагогом и много внимания уделял воспитанию молодого поколения инженеров-силикатчиков. Под непосредственным руководством Н.А. Торопова было подготовлено 50 кандидатских диссертаций, а 11 его учеников успешно защитили диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. В их числе была Александра Ивановна Бойкова.

Благодаря собственному таланту, прекрасной подготовке, замечательным учителям Александра Ивановна сформировалась в ученого академического склада; ее отличало глубокое знание предмета, широта эрудиции, владение методами анализа, аналитический склад ума и вдумчивое отношение к словам и мыслям.

Рассказывая об А.И. Бойковой, профессор В.К. Класен подчеркнул, что ученые бывают двух типов: одни исследуют широкий круг вопросов, и не всегда при этом им удается проникнуть в глубинные аспекты исследуемых проблем; другие посвящают весь свой талант одной изначально выбранной теме и разрабатывают ее очень глубоко, разносторонне, применяя разнообразные методы исследования.

В научных кругах часто идут споры, не приводит ли широта научных интересов к поверхностному отношению к исследованиям и это мешает «увидеть лес за деревьями», в то время как концентрация всех усилий на какой-то одной области может привести к узости, которая тоже мстит за себя.

В том и состоит талант ученого, чтобы не попасть в ту или иную ловушку. Высокая профессиональная подготовка, стремление к самообразованию, природное любопытство, критическое отношение к своим результатам, анализ и синтез знаний – вот залог успеха ученого.

Александру Ивановну можно отнести к ученым второго типа. Практически все научные интересы и работы А.И. Бойковой связаны с кристаллохимией в приложении к производству цемента, примесям в цементных минералах. Она исследовала специфические особенности, закономерности состава и состояния сложных техногенных

силикатных фаз. Ею было установлено, что алюмоферриты кальция – это твердые растворы, которые не имеют определенного состава. Однако она не замкнулась только на этой проблеме.

Глубоко изучив фундаментальные аспекты проблемы, Александра Ивановна начала разрабатывать пути прикладного использования полученных результатов. С 1970-х гг. она стала изучать промышленные спеки, цементные клинкеры, тесно сотрудничала с начальниками лабораторий цементных заводов.

А в последнее время ее интересовали проблемы биокоррозии цементных материалов, к исследованию которой она приступила со свойственной ей глубиной подхода и талантом тонкого экспериментатора.

Несколько раз автору этих строк приходилось работать с А.И. Бойковой в качестве научного редактора ее статей, направленных в журнал. Кроме прекрасной подготовки рукописи следует отметить и высочайшую культуру работы со словом, научными терминами. Александра Ивановна всегда старалась как можно точнее и как можно более емко выразить мысли. Причем всегда ее волновал самый главный и, можно сказать, единственный вопрос, который должен волновать каждого автора, – поймут ли ее читатели? Достаточно ли точно выражена мысль? К сожалению, современные авторы часто забывают, зачем и для кого они пишут свои статьи.

Александра Ивановна была тонким экспериментатором. С особенной любовью относилась она к микрорентгеноспектральному методу анализа, который считала весьма информативным в химии цемента. Особую тревогу вызывал тот факт, что в стране нет хороших специалистов по этому методу применительно к цементу. Микрорентгеноспектральный анализ, как и любой инструментальный метод исследования, требует не только умения обращаться с прибором, но и исследовательского таланта.

Прекрасное образование, знание английского языка помогли снискать А.И. Бойковой международный авторитет. Она была одним из переводчиков книги Х. Тейлора «Химия цемента».

Но Александра Ивановна была еще и очень веселым, любящим шутку, умевшим шутить и радоваться жизни человеком, зайдлым театралом.

Автору этих строк, к сожалению, очень недолго довелось знать лично Александру Ивановну, но общение каждый раз доставляло истинное удовольствие. Прежде всего, она была веселым и жизнерадостным человеком, хорошим докладчиком. Ее выступления, как и присылаемые в редакцию рукописи, отличались продуманностью и точной аргументацией каждого положения, тезиса или вывода. А еще она была энтузиастом науки, если так можно сказать. Не скупилась на похвалы, очень приятно было слышать благожелательный отзыв и о журнале, и о работе редакторов и редакции, и об исторических статьях, посвященных основателям науки о строительных материалах. Эти слова воодушевляли на дальнейшую работу. Отдавая дань уважения Александре Ивановне Бойковой, благодарю ее за теплые слова этим коротким очерком об удивительном ученом и человеке.

*И.В. Козлова,
канд. физ.-мат. наук*

Научная школа

*Храм науки – строение многосложное.
Различны пребывающие в нем люди
и приведшие их туда духовные силы.*

Альберт Эйнштейн

«Ведущей научной школой Российской Федерации считается сложившийся коллектив исследователей различных возрастных групп и научной квалификации, связанных проведением исследований по общему научному направлению и объединенных совместной научной деятельностью. Указанный коллектив должен осуществлять подготовку научных кадров, иметь в своем составе руководителя, а также молодых (до 35 лет) исследователей», – из постановления Правительства РФ от 27 апреля 2005 г. № 260 «О мерах по государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук и их научных руководителей, молодых российских ученых – докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации».

В последнее время очень часто в научных, общественных и правительственных кругах звучит словосочетание «научная школа». Существуют ли четкие признаки выделения научной школы из других формальных и неформальных образований научных работников – научная группа, лаборатория, отдел и пр.? Можно ли считать доктора наук, который подготовил несколько кандидатов и докторов наук, основателем научной школы? Это весьма непростые вопросы. Их рассмотрением и поиском ответов на них занимаются многие исследователи и даже целая отрасль знания – науковедение. Данная статья вовсе не претендует на новое исследование, ее цель – обратить внимание на правильность употребления тех или иных определений научных коллективов. Но нужно ли задумываться об этом сейчас? Наверное, настало время не просто задуматься, но и определить четкие критерии, выделить в строительном материаловедении современные школы. Это очень сложно, но важно и необходимо. Потому что происходящие изменения модели организации науки, переход на финансирование государством не столько формальных объединений ученых, сколько научных коллективов, имеющих высокий научный потенциал, способных реализовать научные результаты на практике производства, диктуют новые формы сотрудничества и проведения научно-исследовательских работ. В ближайшем будущем станет нормой использование механизмов оценки преподавателей и ученых с ориентацией на показатели международной публикационной активности, а также механизмов прекращения контракта с преподавателями и учеными, не ведущими исследовательскую деятельность на глобально конкурентоспособном уровне. Публикационная активность, научные школы – это вопросы, относящиеся к области науковедения.

Науковедение как новая отрасль науки начало формироваться в развитых странах в середине XX в. под воздействием изменений системы научного знания в условиях научно-технической революции и в связи с актуализацией проблем управления научно-техническим развитием. Проблематика, связанная с вопросами специфики научного творчества, его эффективности, появления нового знания, взаимодействия науки с практикой, организации науки, формирования научного потенциала, стала обособляться и институционализироваться. Появилась необходимость соединения

и координации усилий исследователей разной специализации. Науковедение внесло вклад в решение вопросов природы и структуры научной деятельности, программ формирования научной политики и научного потенциала, планирования и организации науки, социальных и психологических вопросов научного творчества и т. д. [1, 2].

В СССР науковедение стало развиваться как комплексная, междисциплинарная область знания на основе деятельностной концепции науки. Комплексный характер исследования поставил перед науковедением ряд сложных проблем методологического плана, в частности проблему соотношения и иерархии методов и результатов исследований на базе единой методологической концепции или исследовательской программы, выработку единообразного научного языка [2].

Трудно не согласиться с истинностью мысли П.А. Флоренского, высказанной им в трактате «Термин»: «Суть науки – в построении или, точнее, в устройении терминологии. Слово, ходячее и неопределенное, выковать в удачный термин – это и значит решить поставленную проблему. Всякая наука – система терминов. Изучить историю науки – это значит изучить историю терминологии, т. е. историю овладения умом предлежащего ему предмета знания. Не ищите в науке ничего, кроме терминов, данных в их соотношениях...»

Получил распространение раздел науковедения – наукометрия, занимающаяся поиском количественных показателей развития науки и созданием методов их корректного измерения с последующей интерпретацией результатов.

Социальный аспект науки включает конкретные социальные и социально-психологические исследования науки и научного творчества. Прежде всего это вопросы социологического изучения формальной и неформальной структуры научного коллектива, научных коммуникаций, лидерства в науке и др.

Наука – специфическая отрасль человеческой деятельности. Важным понятием в системе научного потенциала страны является научное сообщество, обозначающее одну из структурных единиц науки. В нашем обществе можно выделить три группы научных сообществ: *академическая наука*, которая обеспечивает высокое развитие практически всех фундаментальных направлений; *отраслевая наука*, которая призвана служить связующим звеном между фундаментальной наукой, ее достижениями и производством и его проблемами; *вузовская наука*, подготавливающая кадры и вносящая свой вклад в академическую и отраслевую науку.

В XXI в. все отрасли мировой науки достигли выдающихся высот в развитии, а любые научные проблемы требуют объединения усилий ученых, иногда разных специальностей, и образования коллективов ученых. В этих условиях чрезмерно возрастает значение научных школ [3].

Научная школа – хорошая российская традиция. В.И. Вернадский характеризовал ее следующим образом: «В России начало научной работе было положено

правительством Петра, исходившего из глубокого понимания государственной пользы. Но эта работа быстро нашла себе почву в общественном сознании и не прерывалась в те долгие десятилетия, когда иссякла государственная поддержка научного творчества... Она создавалась при этом интеллигенцией страны... создавалась их личным усилием, по личной инициативе или путем образуемых ими организаций...» [4].

Научные школы — это *неформальные коллективы*. Являясь *ядром научного сообщества*, они играют особую роль в формировании гражданского общества. Если формальная трудовая принадлежность к научному сообществу не столь значима для гражданского общества, то *научная школа является существенным элементом гражданского общества* [3].

Понимая важность такого неформального объединения ученых, естественно, важно дать определение понятию «научная школа».

Научная школа — это содружество людей, сформировавшееся под эгидой личности — ученого-лидера, имеющего идеи, темы для разработки. Лучшие школы те, где последователи лидера занимаются активной исследовательской работой в актуальных направлениях и объединены идеями, методиками, научными традициями, расширяющимся сотрудничеством, поиском новых фактов. В научной школе выдвигаются гипотезы, концепции, теории. В ней не боятся дискуссий, оппонентов. Здесь есть все для свободы творчества [5].

Не многие институты человечества возникают спонтанно. Высшей формой самопроизвольного, самодостаточного, творческого объединения является научная школа. Это истинный, абсолютно неформальный союз исследователей. Его невозможно создать в приказном порядке, посредством административного влияния. Наоборот, жесткое регламентирование в состоянии поставить под удар сложившиеся в научной школе закономерности, традиции, ее иерархию. Это мир особых взаимоотношений, одновременно и замкнутый, и открытый, это мир коллективного научного творчества [5].

В научной школе преобладают новые идеи, инициатива, самостоятельный поиск. В обычном научном коллективе работают по заданию. В научной школе — постоянный, многолетний поиск с освоением и созданием новых методик, подходов, адекватных решаемым задачам. В научном коллективе поиск, исследовательская работа отдельной личности нередко завершается с окончанием диссертации. В научной школе между членами неформального содружества постоянно продолжаются «мозговые атаки». В научной школе работают люди не по принуждению, а по желанию. Все это, конечно, в идеале. Нередко и в самой сердцевине научной школы бывают столкновения, скепсис работающих рядом или элементарная зависть. Но истинная научная школа, возглавляемая стойким лидером, всегда способна эти негативные явления преодолеть в интересах развития своего направления [5].

Системообразующей фигурой научной школы является ее лидер, основоположник, автор оригинальных идей, именем которого чаще всего и называется эта школа. Таким образом, можно сформулировать первую максиму теории научных школ: **«Нет лидера — нет школы»** [6].

В некоторых документах и статьях порой используются как синонимы такие понятия, как крупный ученый, лидер группы, доктор наук. Однако всегда ли в современной реальности понятия «доктор наук» и «крупный ученый» совпадают? Тем более что научному сообществу известны действительно крупные ученые, которые не всегда имели даже ученую степень. Вспомним Н.В. Тимофеева-Ресовского, всемирно из-

вестного генетика, радиобиолога и биофизика, так и не получившего диплома о высшем образовании. Но никто не решится усомниться в научном авторитете легендарного Зубра, основоположника нескольких научных течений.

Однако в последние годы часто основатели научных школ одновременно являются и руководителями административных единиц. Около 25% руководителей научных школ — директора научных организаций, заведующие кафедрами [6].

Основателем школы может быть только творческая личность, ученый, обладающий системным образом мышления, задающий стратегический вектор развития научной школы. А Камю принадлежит отчасти парадоксальный афоризм о концепции творчества: «Творчество требует каждодневных усилий, видения самим собой точной оценки границ истины, требует меры и силы».

Всеми исследователями подчеркивается, что существенное влияние на формирование научной школы оказывает наличие у лидера не только выдающихся качеств, необходимых для научной деятельности, но и незаурядных личных качеств, позволяющих сплотить вокруг себя творческий коллектив. Лидер научной школы — это организатор школы, одновременно наставник и коллега. Таким образом, для учителя лидерство в школе оказывается связанным с поддержанием не только интеллектуального авторитета, но и морального, позволяющего уравновесить амбиции своих учеников и поставить для них служение школе выше самолюбия и собственных личных интересов [6].

Обязательным *атрибутом научной школы является наличие в ней как минимум трех поколений: основатель — последователи — ученики*. Научная школа выполняет все функции научной деятельности: производство знаний, их распространение и воспроизводство как знаний, так и самого научного сообщества.

Научная школа является инструментом «воспитания исследовательского стиля мышления... определенного способа подхода к проблемам» [7].

Так, можно сформулировать вторую максиму теории научных школ: **«Нет учеников — нет школы»** [6].

Однако не все и не всегда можно измерить только количественными показателями. И речь даже не о том, что диссертация диссертации рознь. Важен другой аспект: как и сколько времени она создавалась. Ведь научная школа представляет собой эффективную модель образования как деятельность трансляцию предметного содержания, культурных норм и ценностей определенного научного сообщества от старшего поколения младшему.

Важными показателями научной школы являются оригинальность исследовательского подхода, отличающего ее от других; высокий уровень результатов исследований, во многом обуславливающих дальнейшее развитие методологии, теории и практики определенной сферы деятельности. Поэтому следующая максима теории научных школ звучит: **«Нет выдающихся достижений — нет школы»**.

Не менее важными показателями научной школы являются научная репутация, известность в научном сообществе, индекс цитирования, импакт-фактор публикаций в ведущих научных изданиях, широкое публичное признание со стороны представителей других научных школ. Четвертая максима теории научных школ: **«Нет общественного признания — нет школы»**.

Для участников научной школы не менее важно самосознание общности целевых установок, единства приоритетов и методологических подходов, необходимого научного самоопределение, самоидентификация членом сообщества, выявление и укрепление их социальной

позиции в ней, проектирование исследовательской деятельности каждого как части общего. Пятая максима теории научных школ: «Нет самоопределения как единой научной общности – нет школы».

Наличие всех пяти максимумов в работе группы ученых позволяет идентифицировать ее как научную школу.

Полная (социальная, финансовая, организационная) поддержка имеющихся и зарождающихся научных школ пока единственный путь спасти науку в СНГ. Всем этим могли бы заняться при желании науковеды, разработав и предложив свои более глубокие критерии и стандарты оценки научного труда. Откладывать такое дело нельзя. Ибо это – один из выходов из ситуации, которую академик НАН Украины К.М. Сытник определил как весьма трагическую: «...у нас сегодня науки нет или, вернее, она находится в коматозном состоянии» [8].

Если в человеческом сообществе становится невмogu от лжи и двойных стандартов, обычно вспоминают о гамбургском счете. Этот термин появился вначале прошлого века, когда немецкие борцы классического стиля стали состязаться на арене цирка только на договорных началах. В конце концов они сами не смогли разобраться, кто из них действительно сильнейший, а кто мастер игры в поддавки. Чтобы знать, кто есть кто, на самом деле немецкие борцы договорились собираться раз в год на ковче в Гамбурге и бороться не понарошку, чтобы каждый знал, чего он в действительности стоит и кто настоящий чемпион.

Поскольку наше общество в своем развитии уже приближается к той стадии, когда значительная часть его станет докторами и академиками, остальные – заслуженными и народными, а все вместе – лауреатами всевозможных конкурсов и премий, нам тоже иногда следует встречаться и спокойно обсуждать, чего же мы

реально стоим, когда не играем в поддавки. Необходимо определить гамбургский счет.

И.В. Козлова,
канд. физ.-мат. наук

Список литературы

1. *Микулинский С.Р.* Науковедение: проблемы и исследования 70-х годов // Вопросы философии. 1975. № 7. С. 40–52.
2. *Оноприенко В.И., Полуянова Н.А.* Научная коммуникация и сотрудничество историков науки и науковедов академий наук Украины и России // Наука та наукознавство. 2008. № 1. С. 67–76.
3. *Криворученко В.К.* Научные школы – эффективный путь проведения диссертационного исследования // Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». URL: <http://www.zpu-journal.ru/> (дата обращения 10.01.2012).
4. *Вернадский В.И.* Труды по истории науки в России. М.: Наука, 1984. С. 65.
5. *Зербино Д.Д.* Научные школы как феномен // Зеркало недели. 17 апреля 2004. № 15 (490).
6. *Воровщиков С.Г.* Научная школа по проблемам управления образовательными системами Т.И. Шамовой / Международная школа завтрашнего дня. URL: http://schooloftomorrow.ru/content/articles/index.php?article=485&phrase_id=13515 (дата обращения 10.01.2012).
7. *Ярошевский М.Г.* Логика развития науки и научная школа: В сб. «Школы в науке» / Под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. М.: Наука, 1977. С. 29.
8. *Рожен А.* По гамбургскому счету // Зеркало недели. 27 марта 2004. № 12 (487).

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

НА РАСТВОРОБЕТОННЫХ
УЗЛАХ И СТРОЙПЛОЩАДКАХ



Реклама

АЛЬТЕРНАТИВА сухим строительным смесям

ЕТС

Группа компаний
«Единая Торговая Система»

Компания ЕТС предлагает строительным организациям поставку «ПРЕМИКСОВ» -предварительно смешанных химических компонентов сухих строительных смесей.

«ХИМИЯ» - наша,
«МИНЕРАЛКА» - ваша.

Реальная экономия до
3 000 рублей
на тонну готовой продукции.

И.В. ЖЕРНОВСКИЙ, канд. геол.-мин. наук, В.В. СТРОКОВА, д-р. техн. наук,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Некоторые вопросы понятийного аппарата наносистемного строительного материаловедения

Non sunt entia multiplicanda praeter necessitatem.
Не нужно множить сущности без необходимости.

Уильям Оккам

Современная работа в области методологии научно-го познания уделяет функциональному языку науки недостаточно внимания. В классических методологических моделях развития научного знания К. Поппера, Т. Куна, И. Лакатоса, В.С. Степина и др. лингвистический аспект не рассматривается. Однако терминологический багаж научного знания — это весьма важная его составляющая.

При анализе развития науки с точки зрения формирования ее понятийного аппарата выясняется, например, что вдруг исследователи на каком-то этапе сталкиваются с проблемой хаоса в профессиональной терминологии. По существу этот хаос выражает возникновение рассогласования между содержательным планом научного знания и его выражением, между концептуальным содержанием области научного знания и используемым языком [1]. В результате возникает необходимость переключения с привычного оперирования фрагментами знания на упорядочение используемого языка. На практике из-за отсутствия соответствующего опыта и смелости обычно переход и уточнение терминологического аппарата затягивается, что парализует всю работу.

В научном языке действует непреложное правило: одно понятие — один термин.

В истории науки известны периоды, когда в той или иной области знания возникала терминологическая путаница или избыток терминов для обозначения одного и того же явления и пр. Например, во времена А. Лавуазье для сульфата меди существовало четыре названия, для карбоната магния — десять и т. д. Возникла путаница и недопонимание между учеными.

В настоящее время производством нового знания занимаются чаще всего группы исследователей, в которых могут существовать уже определенные традиции, а также творческие коллеги, работающие параллельно. В результате может возникнуть так называемая терминологическая избыточность в виде синонимов терминов и разброс в структурировании концептуального содержания науки. Кроме того, многозначность терминов может порождаться отставанием понятийного аппарата от более быстро развивающихся знаний. На порождение терминологической избыточности порой работает простое желание не очень продуктивных групп ученых создать впечатление новизны результатов своей работы простым введением искусственных терминов.

Подобная ситуация наблюдается в строительном материаловедении, которое совсем недавно было признано прикладной наукой фундаментального характера [2], особенно в той его части, которая исследует наноразмерные системы.

18 октября 2011 г. Комиссия Евросоюза по направлению «Нанонаука и нанотехнологии» представила рекомендации по определению понятия «наноматериал» [3]. Согласно принятым рекомендациям наноматериалами признаются природные, побочные или искусственные материалы, содержащие частицы в свободном или связанном состоянии в виде агрегатов или агломератов. При этом содержание частиц, с одним или более геометрическим размером, находящихся в диапазоне 1–100 нм, составляет не менее 50%. В отдельных случаях и с целью охраны окружающей среды, здоровья, безопасности или конкурентоспособности предельное содержание наночастиц может быть смещено в область 1–50%.

Казалось бы, появление нового определения наноматериалов должно способствовать построению логически обоснованного понятийного аппарата наносистемного строительного материаловедения. Тем не менее, следует признать, что применение приставки *нано* для обозначения специфических особенностей строительных материалов, как правило, выполняет скорее маркетинговую функцию и никоим образом не способствует формированию смысловой нагрузки употребляемых терминов. На этом основании следует ожидать массового появления в специальной литературе таких терминологических приобретений последнего времени, как «нанобетон», «нанокирпич» и т. д.

Не будет большим откровением утверждение, что основная масса строительных материалов является наносистемной по своей сущности. Так, формирование прочностных свойств при твердении любых неорганических вяжущих формируется именно на наноразмерном уровне при гидратационном (композиционные материалы) либо высокотемпературном (керамические материалы) минералообразовании и переходе вяжущих в кристаллическое или твердое консолидированное состояние матрицы композита.

В частности, при твердении портландцемента прочностные свойства формируются наноразмерными образованиями гидросиликатов кальция, концентрация которых в цементном камне на поздних сроках твердения может достигать 50% [4]. Уже на этом основании можно считать обычный цементный камень естественным наноматериалом и без применения различных «нанодобавок», «наномодифицирования» и пр.

В связи с этим логично поставить вопрос: имеет ли смысл применять приставку *нано* для обозначения строительных материалов, уже содержащих в своем составе

наносистемы в концентрационных пределах, соответствующих определению наноматериалов, данного Комиссией Евросоюза? Скорее всего такой необходимости нет.

Осознанное развитие наносистемных подходов (авторы стараются не употреблять термин «нанотехнологии») в строительном материаловедении композиционных материалов связано с попытками модифицирования нанодисперсными добавками традиционных вяжущих с целью улучшения отдельных эксплуатационных и (или) экономических показателей.

Можно принять, что *наносистемами в строительном материаловедении являются множества (совокупности) взаимосвязанных объектов наномасштабного уровня природного и техногенного (искусственного) происхождения, обладающие эмерджентными* свойствами и находящиеся в состоянии структурных и пространственно-временных взаимосвязей (в парагенетических отношениях) с системами других масштабных уровней* [5].

Если рассматривать наносистемы как компоненты строительных композиционных материалов, то неизбежно возникает вопрос об их функциональном назначении. Роль наносистем и характеристики их фазово-размерной гетерогенности имеют весьма индивидуальный характер в строительных композиционных материалах на основе вяжущих различной природы твердения. Тем не менее без потери общности к уже выделенным функциям модифицирующих наносистем [6] — структурообразующей, реакционно-стимулирующей, технологической, экономической и экологической — следует добавить и минералообразующую.

Основное внимание отечественных и зарубежных исследований по наносистемному модифицированию традиционных вяжущих направлено на реализацию структурообразующей функции, так как при этом наиболее полно проявляются эмерджентные свойства системы наномодификатор—вяжущее.

В отечественной и зарубежной литературе, посвященной этому вопросу, большую часть работ можно разделить на следующие категории:

- армирование цементного камня нановолокнами;
- применение нанодисперсного кремнезема как активного реагента для преобразования портландита в гидросиликаты кальция;
- применение полученных золь-гель-методом наноразмерных клинкерных минералов.

Формулировка термина *наноструктурированное вяжущее* в понятийном аппарате строительного материаловедения в настоящее время отсутствует. При этом, учитывая возрастающие масштабы употребления этого понятия в научной литературе, сам термин *наноструктурированное вяжущее* начал превращаться в термин свободного пользования, допускающий весьма произвольное его толкование.

Можно ли считать одно из наиболее широко применяемых неорганических вяжущих — портландцемент — наноструктурированным вяжущим? На первый взгляд такая постановка вопроса для многих специалистов, особенно занятых в области исследования, разработки и производства композиционных материалов на основе портландцемента, может показаться по меньшей мере странной. В самом деле, прочностные свойства цементного камня при твердении вяжущего на портландцементной основе являются прямым следствием формирования наноразмерных структур гидросиликатов кальция. При этом на основании беглого рассмотрения причинно-следственных связей, как правило, делается вывод: если в *следствии* (в цемент-

ном камне) появляется некоторое свойство (в данном случае наноструктурированная система С—S—Н), то источник его появления (свойства) безусловно находится в *причине* (в портландцементе), следовательно, портландцемент является наноструктурированным вяжущим.

Известно, что портландцемент наносистем не содержит. Если, конечно, не принимать за них наноразмерные блоки мозаичного строения (кристаллиты) микрокристаллов основных клинкерных минеральных компонентов. Тем более что не эти компоненты, а продукты их гидратации образуют в цементном камне наноразмерные и наноструктурные системы.

Основная причина образования наноразмерных гидратных С—S—Н образований заключается в высокой степени пересыщения цементного теста по кристаллизуемым компонентам и вследствие этого появления массовой (лавинной) кристаллизации. В этих условиях размеры кристаллических образований гидросиликатов кальция будут находиться в наноразмерной области.

Для того чтобы сформулировать понятие наноструктурированного вяжущего, т. е. вяжущего, содержащего наносистемы, попытаемся применить понятийные подходы, отсутствующие пока в строительном материаловедении, но глубоко развитые и широко применяемые в других областях естествознания. К таким дисциплинам, в которых методологические вопросы возникновения, взаимодействия и эволюции сложноорганизованных, полигенных и разномасштабных систем наиболее разработаны, относится, в частности, минералогия.

Примем за временную точку отсчета момент производства (синтеза) вяжущего. Для обозначения временных факторов возникновения наносистем будем использовать греческие временные приставки: *прото-* (до), *син-* (одновременно) и *эпи-* (после).

Если во время производства в объеме вяжущего образуются наносистемы, например вследствие механоактивной диспергации, назовем их *сингенетическими наносистемами*.

Протогенетическими наносистемами будем называть наносистемы, которые возникли независимо от конкретного вяжущего (основное условие) и до момента его производства, а затем введены в него в качестве инкапсулированного компонента, например нанодисперсный кремнезем.

Только эти два типа наносистем могут содержаться в вяжущем веществе.

Что же касается *эпигенетических наносистем*, то по смыслу они должны образоваться после образования вяжущего, т. е. при его твердении, и обеспечивать возникновение прочностных свойств материала.

Прото- и сингенетические наносистемы в любом вяжущем должны обязательно обладать полезными функциональными свойствами и быть связаны с эпигенетическими системами парагенетическими (совместное существование) или генетическими (последующие наносистемы образуются из предыдущих) связями.

На основании изложенного можно сформулировать определение наноструктурированного вяжущего: *наноструктурированными называются вяжущие, содержащие прото- и (или) сингенетические наносистемы, приводящие к формированию эпигенетических наносистем, обеспечивающих прочностные свойства материала в твердом состоянии*.

Следует отметить, что в наибольшей степени этим условиям соответствуют силикатные и алюмосиликат-

* Эмерджентность (от *англ.* emergence — возникновение, появление нового) — наличие у системы целостных свойств, не присущих ни одной отдельно взятой части. Противопоставляется аддитивности.

ные вяжущие поликонденсационно-полимеризационного типа твердения, в котором наноразмерный компонент формируется в процессе производства вяжущего путем поэтапного мокрого помола [7]. Портланд-цемент может представлять собой наноструктурированное вяжущее только в композиции с функциональными протогенетическими наносистемами.

Несомненно, что развитие науки требует соответствующего развития понятийного аппарата, и не только в новых направлениях. Следует внимательно и аккуратно относиться к уже выработанной терминологии и не множить сущности без необходимости. Эта проблема весьма остро стоит в строительном материаловедении. Над развитием и упорядочением понятийного аппарата работают выдающиеся ученые современности [8]. Определенное сдерживание натиска новомодных терминов оказывают опытные научные редакторы традиционных изданий. Но основная работа по очистке и строгому соблюдению терминологической культуры в науке лежит на плечах ученых, особенно в современных условиях, когда в науку проникают непрофессионалы и происходит активное наступление лженаучных идей в СМИ. Решить проблему может только отлаженная система образования на всех уровнях подготовки. Если падает интерес к науке, если размывается система образования, основанного на научных знаниях, то это приведет к разрушению стройного здания науки и подпитке лженаучных идей.

Авторы выражают искреннюю благодарность канд. физ.-мат. наук И.В. Козловой за высказанные ценные замечания и помощь при подготовке рукописи.

Ключевые слова: наносистемы, строительное материаловедение, термины, наноструктурированное вяжущее.

Список литературы

1. Крушанов А.А. Ситуация предстандарта в динамике научного познания // Философия и наука. 2006. № 8. С. 54–66.
2. Материаловедение в строительстве / Под ред. И.А. Рыбьева. М.: Изд. центр «Академия», 2007. 528 с.
3. COMMISSION RECOMMENDATION of 18 October 2011 on the definition of nanomaterial // Official Journal of the European Union. 20.10.2011. № 275. L 38–40.
4. Жерновский И.В., Строчкова В.В., Мирошников Е.В., Бухало А.Б., Кожухова Н.И., Уварова С.С. Некоторые возможности применения полнопрофильного РФА в задачах строительного материаловедения // Строительные материалы. 2010. № 3. С. 102–105.
5. Строчкова В.В., Жерновский И.В. Некоторые актуальные вопросы междисциплинарного направления «Наносистемы в строительном материаловедении». // Вестник Центрального регионального отделения РААСН. 2011. С. 99–105.
6. Коротких Д.Н., Артамонова О.В., Чернышов Е.М. О требованиях к наномодифицирующим добавкам для высокопрочных цементных бетонов // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2009. № 2. С. 42–49. URL: <http://www.nanobuild.ru>
7. Череватова А.В., Жерновский И.В., Строчкова В.В. Минеральные наноструктурированные вяжущие. Природа, технология и перспективы применения. Saarbrücken: LAM LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. 170 pp.
8. Ушеров-Маршак А.В. Бетонведение: лексикон. М.: Стройматериалы, 2009. 112 с.



Активатор
измельчение активация синтез

**Лабораторные мельницы “Активатор”
для заводских и исследовательских лабораторий.**



Активатор-2SL



Для пробоподготовки материалов



Активатор-4M



Для наработки небольших партий материалов



Активатор-2S

Для помола материалов в ударном, сдвиговом, вихревом режимах

www.activator.ru >>

Новосибирск, Софийская 18, оф 107
630056, Новосибирск 56, а/я 141
Факс: 8 (383) 325-18-49
Тел: 8 913 942 94 81
e-mail: belyaev@activator.ru

Реклама

С.В. ФЕДОСОВ, д-р техн. наук, академик РААСН, В.Е. РУМЯНЦЕВА, канд. техн. наук, Н.С. КАСЬЯНЕНКО, Ю.В. МАНОХИНА, М.Е. ШЕСТЕРКИН, инженеры, Ивановский государственный архитектурно-строительный университет

Особенности математического моделирования массопереноса при коррозии бетона второго вида. Решение для малых чисел Фурье

Диффузия в бетоне протекает с малой интенсивностью, ее продолжительность определяется годами, а порой и десятилетиями [1]. Поэтому, для рассматриваемой системы свободный гидроксид кальция – агрессивный компонент уравнения массопереноса для гидроксида кальция могут быть записаны в виде следующей краевой задачи [2]:

$$\frac{\partial C(x, \tau)}{\partial \tau} = k \frac{\partial^2 C(x, \tau)}{\partial x^2} + \frac{q_v(x)}{\rho_b} \quad \tau \geq 0, 0 \leq x \leq \delta; \quad (1)$$

$$C(x, \tau)|_{\tau=0} = C_0(x); \quad (2)$$

$$\frac{\partial C(x, \tau)}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0; \quad (3)$$

$$-k\rho_b \frac{\partial C(x, \tau)}{\partial x} \Big|_{x=\delta} = q_n, \quad (4)$$

где $C(x, \tau)$ – концентрация свободного $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в бетоне в момент времени τ в произвольной точке с координатой x в пересчете на CaO , кг CaO /кг бетона; $C_0(x)$ – концентрация свободного $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в бетоне в начальный момент времени в произвольной точке с координатой x ; k – коэффициент массопроводности в твердой фазе, м²/с; δ – толщина стенки конструкции, м; x – координата, м; τ – время, с; $q_v(x)$ – источник массы вещества в результате химической реакции, кг/(м³·с); q_n – плотность потока массы вещества из бетона в жидкую среду, кг/(м²·с); ρ_b – плотность бетона, кг/м³.

В безразмерных переменных краевая задача массопроводности (1)–(4) запишется в виде:

$$\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial Fo_m} = \frac{\partial^2 \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}^2} + Po_m^*(\bar{x}); \quad Fo_m > 0; 0 \leq \bar{x} \leq 1; \quad (5)$$

$$\theta(\bar{x}, Fo_m)|_{Fo_m=0} = \theta_0(\bar{x}); \quad (6)$$

$$\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}} \Big|_{\bar{x}=0} = 0; \quad (7)$$

$$-\frac{\partial \theta(\bar{x}, Fo_m)}{\partial \bar{x}} \Big|_{\bar{x}=1} = Ki_m^*; \quad (8)$$

где $Fo_m = \frac{k\tau}{\delta^2}$ – массообменный критерий Фурье; $\bar{x} = \frac{x}{\delta}$ – безразмерная координата; $Po_m^*(\bar{x}) = \frac{q_v(x)\delta^2}{k \cdot C_0 \cdot \rho_b}$ – модифицированный критерий Померанцева; $Ki_m^* = \frac{q_n \delta}{k \cdot C_0 \cdot \rho_b}$ – модифицированный критерий Кирпичева.

Опустим громоздкие, но несложные преобразования, окончательное решение задачи (5)–(8) в области изображений по Лапласу [3] запишется:

$$\theta(\bar{x}, s) = -\frac{Ki_m^* \cdot ch(\sqrt{s}\bar{x})}{s\sqrt{s}sh\sqrt{s}} + \frac{ch(\sqrt{s}\bar{x})}{\sqrt{s}sh\sqrt{s}} \int_0^{\bar{x}} \theta_0(\xi) ch\sqrt{s}(1-\xi) d\xi + \frac{ch(\sqrt{s}\bar{x})}{s\sqrt{s}sh\sqrt{s}} \int_0^{\bar{x}} Po_m^*(\xi) ch\sqrt{s}(1-\xi) d\xi - \frac{1}{\sqrt{s}} \int_0^{\bar{x}} \theta_0(\xi) sh\sqrt{s}(\bar{x}-\xi) d\xi - \frac{1}{s\sqrt{s}} \int_0^{\bar{x}} Po_m^*(\xi) sh\sqrt{s}(\bar{x}-\xi) d\xi. \quad (9)$$

Найдем решение для выражения (9) в области малых значений чисел Fo_m (при этом $s \rightarrow \infty$).

Для области малых значений чисел Фурье справедливы разложения гиперболических функций в экспоненциальные, приведенные в [5].

Исходя из этого для первого слагаемого правой части (9) получаем:

$$-\frac{Ki_m ch(\sqrt{s}\bar{x})}{s\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}} = -Ki_m \cdot \frac{1}{s \cdot \sqrt{s}} \cdot \frac{1}{2} e^{\sqrt{s}\bar{x}} + e^{-\sqrt{s}\bar{x}} = -Ki_m \cdot \frac{1}{s\sqrt{s}} [e^{-\sqrt{s}(1-\bar{x})} + e^{-\sqrt{s}(1+\bar{x})}]. \quad (10)$$

Из таблиц обратных преобразований [4] имеем:

$$L^{-1}[\frac{1}{s\sqrt{s}} \cdot e^{-k\sqrt{s}}] = 2\sqrt{\frac{Fo_m}{\pi}} \exp[-\frac{K^2}{4Fo_m}] - K \cdot \text{erfc}[\frac{K}{2\sqrt{Fo_m}}], \quad (11)$$

где $K = (1 \pm \bar{x})$.

В сокращенном виде можно записать:

$$L^{-1}[I] = -2Ki_m \sqrt{\frac{Fo_m}{\pi}} \cdot \exp[-\frac{(1 \pm \bar{x})^2}{4Fo_m}] + Ki_m(1 \pm \bar{x}) \text{erfc}[\frac{(1 \pm \bar{x})}{2\sqrt{Fo_m}}], \quad (12)$$

где $f(\pm \bar{x}) = f(\bar{x}) + f(-\bar{x})$.

Для второго и четвертого слагаемых (9) для интервала $[0; \bar{x}]$ получаем:

$$\frac{1}{\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}} \int_0^{\bar{x}} \theta_0(\xi) [ch\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \cdot ch\sqrt{s}\xi - sh\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}\bar{x} \cdot ch\sqrt{s}\xi] d\xi. \quad (13)$$

А для интеграла с пределами $[\bar{x}; 1]$ по аналогии имеем:

$$\frac{1}{\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}} \int_{\bar{x}}^1 \theta_0(\xi) [ch\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \cdot ch\sqrt{s}\xi - sh\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \cdot sh\sqrt{s}\xi] d\xi. \quad (14)$$

Очевидно, что идентичность записи первых слагаемых в квадратных скобках (13) и (14) позволяет объединить эти слагаемые в один интеграл с пределом $[0; 1]$. И тогда сумма (13) и (14) может быть представлена как:

$$\begin{aligned}
 [III]+[IV] &= \frac{1}{\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}} \left[\int_0^1 \theta_0(\xi) \cdot ch\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \cdot ch\sqrt{s}\xi d\xi - \right. \\
 &- \left. \int_0^{\bar{x}} \theta_0(\xi) sh\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}\bar{x} \cdot ch\sqrt{s}\xi d\xi - \int_{\bar{x}}^1 \theta_0(\xi) sh\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \cdot sh\sqrt{s}\xi d\xi \right] = \\
 &= \frac{1}{\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}} \left[(ch\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x}) \int_0^1 \theta_0(\xi) ch\sqrt{s}\xi \cdot d\xi - \right. \\
 &- sh\sqrt{s} \cdot sh\sqrt{s}\bar{x} \int_0^{\bar{x}} \theta_0(\xi) \cdot ch\sqrt{s}\xi \cdot d\xi - \\
 &- \left. sh\sqrt{s} \cdot ch\sqrt{s}\bar{x} \int_{\bar{x}}^1 \theta_0(\xi) \cdot ch\sqrt{s}\xi d\xi \right]. \quad (15)
 \end{aligned}$$

При преобразовании последнего выражения за знаки интегралов вынесены сомножители, не зависящие от ξ :

Приступим к преобразованию (15) для области малых значений чисел Fo_m (большие значения). В целях упрощения записи выкладки временно исключим из записи интегралов начальное распределение $\theta_0(\xi)$ и оператор дифференцирования $d\xi$.

В итоге (15) преобразуется:

$$\begin{aligned}
 [III]+[IV] &= \frac{1}{\sqrt{s}} \left\{ \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\bar{x}} + e^{-\sqrt{s}\bar{x}}] \int_0^1 \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\xi} + e^{-\sqrt{s}\xi}] - \right. \\
 &- \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\bar{x}} - e^{-\sqrt{s}\bar{x}}] \int_0^{\bar{x}} \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\xi} + e^{-\sqrt{s}\xi}] - \\
 &- \left. \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\bar{x}} + e^{-\sqrt{s}\bar{x}}] \int_{\bar{x}}^1 \frac{1}{2} [e^{\sqrt{s}\xi} - e^{-\sqrt{s}\xi}] \right\}. \quad (16)
 \end{aligned}$$

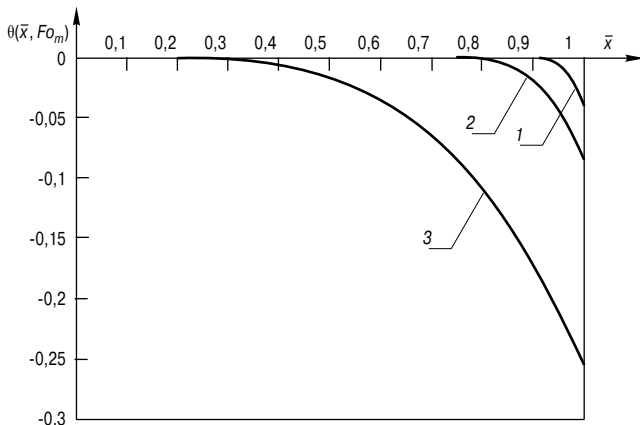


Рис. 1. Профили безразмерных концентраций при: $Po_m=0$, $Ki_m=1$ при Fo_m : 1 – 0,001; 2 – 0,005; 3 – 0,05

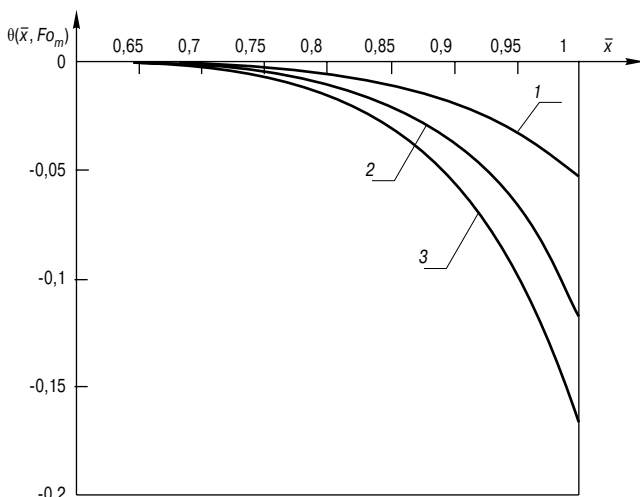


Рис. 2. Влияние внешней массотдачи (Ki_m) на динамику полей концентраций при $Fo_m=0,01$; $Po_m=0$, Ki_m : 1 – 0,5; 2 – 1; 3 – 1,5

Произведя некоторые преобразования для второго и четвертого слагаемых (9), получаем:

$$[II]+[IV] = \frac{1}{\sqrt{s}} \left[\int_0^1 e^{-\sqrt{s}(1-\bar{x}+\xi)} + \int_0^1 e^{-\sqrt{s}(1+\bar{x}+\xi)} \right]. \quad (17)$$

Оба слагаемых переводятся в область оригиналов в соответствии с [5]:

$$\begin{aligned}
 L^{-1}[II]+[IV] &= \frac{1}{\sqrt{\pi Fo_m}} \int_0^1 \theta_0(\xi) \exp \left[-\frac{(1-\bar{x}+\xi)^2}{4Fo_m} \right] d\xi + \\
 &+ \frac{1}{\sqrt{\pi Fo_m}} \int_0^1 \theta_0(\xi) \exp \left[-\frac{(1+\bar{x}+\xi)^2}{4Fo_m} \right] d\xi = \\
 &= \frac{1}{\sqrt{\pi Fo_m}} \int_0^1 \theta_0(\xi) \exp \left[-\frac{(1\pm\bar{x}+\xi)^2}{4Fo_m} \right] d\xi. \quad (18)
 \end{aligned}$$

Выполнив аналогичные преобразования для третьего и пятого слагаемых (9), получаем по аналогии с (17):

$$[III]+[V] = \frac{1}{s\sqrt{s}} \left[\int_0^1 e^{-\sqrt{s}(1-\bar{x}+\xi)} + \int_0^1 e^{-\sqrt{s}(1+\bar{x}+\xi)} \right]. \quad (19)$$

Для полученных слагаемых возвращение в область оригиналов будет производиться в соответствии с [4]:

$$L^{-1} \left[\frac{1}{s\sqrt{s}} e^{-k\sqrt{s}} \right] = 2\sqrt{Fo_m} \operatorname{ierfc} \left[\frac{k}{2\sqrt{Fo_m}} \right]. \quad (20)$$

И тогда получим:

$$\begin{aligned}
 L^{-1}[III]+[V] &= 2\sqrt{Fo_m} \int_0^1 Po_m(\xi) \operatorname{ierfc} \left[\frac{(1-\bar{x}+\xi)}{2\sqrt{Fo_m}} \right] d\xi + \\
 &+ 2\sqrt{Fo_m} \int_0^1 Po_m(\xi) \operatorname{ierfc} \left[\frac{(1+\bar{x}+\xi)}{2\sqrt{Fo_m}} \right] d\xi = \\
 &= 2\sqrt{Fo_m} \int_0^1 Po_m(\xi) \operatorname{ierfc} \left[\frac{(1\pm\bar{x}+\xi)}{2\sqrt{Fo_m}} \right] d\xi. \quad (21)
 \end{aligned}$$

Суммируя (12), (18) и (21), запишем окончательное решение задачи аналогичной задаче (5)–(8) (за небольшим исключением: в формулах (5), (8) использованы немодифицированные критерии Po_m , Ki_m соответственно) в области оригиналов при малых значениях числа Fo_m :

$$\begin{aligned}
 \theta(\bar{x}, Fo_m) &= Ki_m(1\pm\bar{x}) \operatorname{erfc} \left[\frac{(1\pm\bar{x})}{2\sqrt{Fo_m}} \right] - 2Ki_m \sqrt{\frac{Fo_m}{\pi}} \exp \left[-\frac{(1\pm\bar{x})^2}{4Fo_m} \right] + \\
 &+ \frac{1}{\sqrt{\pi Fo_m}} \int_0^1 \theta_0(\xi) \exp \left[-\frac{(1\pm\bar{x}+\xi)^2}{4Fo_m} \right] d\xi + \\
 &+ 2\sqrt{Fo_m} \int_0^1 Po_m(\xi) \operatorname{ierfc} \left[\frac{(1\pm\bar{x}+\xi)}{2\sqrt{Fo_m}} \right] d\xi. \quad (22)
 \end{aligned}$$

Заметим, что при значениях $Fo_m \leq 0,01$ полученное выражение существенно упрощается: из него исчезают все слагаемые, имеющие в аргументе $+\bar{x}$. Остаются только слагаемые с $-\bar{x}$.

Таким образом, из выражения (22) следует важный частный случай – значение безразмерной концентрации на внешней границе бетонного изделия при $Fo_m \leq 0,01$:

$$\begin{aligned}
 \theta(1, Fo_m) &= -2Ki_m \sqrt{\frac{Fo_m}{\pi}} + \frac{1}{\sqrt{\pi Fo_m}} \int_0^1 \theta_0(\xi) \exp \left[-\frac{\xi^2}{4Fo_m} \right] d\xi + \\
 &+ 2\sqrt{Fo_m} \int_0^1 Po_m(\xi) \operatorname{ierfc} \left[\frac{\xi}{2\sqrt{Fo_m}} \right] d\xi. \quad (23)
 \end{aligned}$$

Некоторые результаты расчетов по полученным выражениям приведены на рис. 1 и 2.

Рис. 1 иллюстрирует динамику полей безразмерных концентраций по толщине конструкции. Расчеты выполнены для значения критерия Померанцева $Ro_m = 0$. Отчетливо виден параболический характер профиля концентраций.

Рис. 2 иллюстрирует влияние условий внешней массотдачи на массообмен. Интересно отметить, что при изменении массообменного критерия Кирпичева от 0,5 до 1,5 зона массообмена свободного гидроксида кальция осталась неизменной и сосредоточенной в области (0,7–1)δ.

Данный результат косвенно, но свидетельствует о том, что коррозия бетона не имеет объемный характер, а определяется физико-химическими процессами, происходящими в поверхностных слоях: диффузией свободного гидроксида кальция из слоя бетона к поверхности раздела фаз, химическим взаимодействием на границе раздела фаз, снижением концентрации свободного гидроксида кальция до значения 1,1 г/л [8] и последующим разложением высокоосновных соединений.

Знание особенностей кинетики химической реакции между компонентами позволяет без труда дополнить приведенные выше уравнения и выполнить необходимые расчеты массообмена при коррозии бетона первого и второго видов. Заметим также, что указанные расчеты не только качественных, но и количественных характеристик возможны только при имеющейся информации о кинетике изучаемых явлений, полученной на базе экспериментальных исследований, что и будет предметом дальнейшего изучения.

Ключевые слова: коррозия второго вида, цементный бетон, граница раздела фаз, массопроводность.

Список литературы

1. Коррозия бетона в агрессивных средах / Под ред. В.М. Москвина. М.: Стройиздат, 1971. 219 с.
2. Федосов С.В. и др. Математическое моделирование массообмена в процессах коррозии бетона второго вида // Строительные материалы. 2008. № 7. С. 35–39.
3. Федосов С.В. Тепломассообмен в технологических процессах строительной индустрии. Иваново: ПресСто, 2010. 364 с.
4. Лыков А.В. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967. 600 с.
5. Двайт Г.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы. М: Госфизматлит, 1966. 228 с.
6. Федосов С.В. и др. Физико-химические основы жидкостной коррозии второго вида цементных бетонов // Известия ОрелГТУ. Серия «Строительство и реконструкция». 2010. Вып. 4 (30). С. 74–77.
7. Федосов С.В. и др. Этапы математического моделирования процессов массообмена при коррозии I и II видов: Матер. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы бетона и железобетона. Материалы и конструкции. Расчет и проектирование». Ростов-на-Дону, 2010. С. 69–71.
8. Федосов С.В., Базанов С.М. Сульфатная коррозия бетона. М.: АСВ, 2003. 192 с.



Межрегиональная специализированная выставка
СТРОЙМАРКЕТ-2012
ЭНЕРГЕТИКА. ЖКХ
 г. Нижневартовск
 "Дворец Искусств"
 ул.Ленина,7
 5-6 апреля 2012 г.

Организаторы:

- Администрация г. Нижневартовска
- Торгово-промышленная палата г. Нижневартовска
- Выставочная компания **СВ Экспо SERVICE** ООО "СибЭкспоСервис-Н" г. Новосибирск, тел:(383)3356350, e-mail: ses@avmail.ru www.ses.net.ru

В.В. СТРОКОВА, д-р техн. наук, Н.И. АЛФИМОВА, канд. техн. наук,
В.С. ЧЕРКАСОВ, Н.Н. ШАПОВАЛОВ, инженеры,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Прессованные силикатные материалы автоклавного твердения с использованием отходов производства керамзита

В последние годы в России происходит динамичное развитие малоэтажного и каркасно-монолитного строительства, в связи с чем испытывается потребность в мелкоштучных стеновых материалах, среди которых в настоящее время одну из лидирующих позиций занимает силикатный кирпич [1].

При этом рынок силикатных изделий очень насыщен и имеет достаточно высокий уровень конкуренции, подталкивающей предприятия отрасли к постоянному повышению качества выпускаемых и освоению производства новых видов продукции. Это требует от производителей перехода на новые технологии и внедрение различных решений, способствующих повышению качества выпускаемой продукции.

Большое значение при производстве автоклавных материалов имеет удельная поверхность компонентов сырьевой смеси, увеличение которой способствует повышению формовости и прочности сырца, интенсификации автоклавной обработки и ускорению образования гидросиликатов кальция. Однако дополнительный помол компонентов известково-кремнеземистой смеси ведет к росту энергетических затрат и отрицательно сказывается на себестоимости изделия. Одним из способов решения этой проблемы является частичная замена песка высокодисперсным компонентом, например таким, как отход производства керамзитового гравия.

Ранее проведенные исследования качественных характеристик керамзитовой пыли показали возможность ее использования в качестве сырья для производства строительных материалов, в том числе мелкоштучных прессованных изделий автоклавного твердения [2].

Для изучения влияния отходов производства керамзита на предел прочности при сжатии силикатных материалов и разработку рецептурно-технологических параметров их производства был запланирован эксперимент, где в качестве факторов варьирования были выбраны: длительность изотермической выдержки, давление при автоклавировании, содержание керамзитовой пыли (% общей массы песка как заполнителя) и $\text{CaO}_{\text{акт}}$ (таблица).

В качестве контрольных выступали образцы, изготовленные по традиционной рецептуре (с содержанием 8 мас. % $\text{CaO}_{\text{акт}}$) и технологии (давление автоклавирования 10 атм, длительность изотермической выдержки 6 ч), которые показали прочность при сжатии 16 МПа.

После статистической компьютерной обработки экспериментальных данных с помощью уравнения регрессии (1) были построены номограммы, которые позволили провести анализ влияния варьируемых факторов на контролируемый параметр:

$$R_{\text{сж}} = 16,05 + 5,7X_1 - 0,01X_2 - 0,14X_3 + 1,43X_4 + 1,12X_1^2 - 5,26X_2^2 - 1,93X_3^2 + 4,45X_4^2 + 2,05X_1X_2 + 0,13X_1X_3 - 0,07X_1X_4 - 1,88X_2X_3 - 0,41X_2X_4 + 0,30X_3X_4. \quad (1)$$

Согласно полученным результатам замена части песка на отходы производства керамзита способствует улучшению прочностных характеристик силикатных материалов. Максимальные значения выходного параметра достигаются при содержании $\text{CaO}_{\text{акт}}$ – 8 мас. % и керамзитовой пыли – 25%, которые обеспечивают максимальное количество новообразований. При этом оптимальными условиями твердения являются длительность изотермической выдержки 4–5 ч и давление авто-

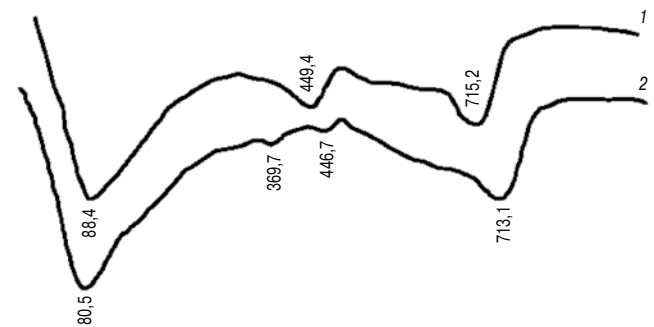


Рис. 1. Кривые ДТГ: 1 – контрольный образец; 2 – образец с 25% керамзитовой пыли

Факторы		Уровни варьирования			Интервал варьирования
Натуральный вид	Код. вид	-1	0	+1	
Содержание керамзитовой пыли, % массы песка	X_1	5	15	25	10
Длительность изотермической выдержки, ч	X_2	2	4	6	3
Давление автоклавирования, атм	X_3	6	8	10	2
Содержание $\text{CaO}_{\text{акт}}$, мас. %	X_4	4	6	8	2

Примечание. Введение более 25% керамзитовой пыли приводит к увеличению плотности образцов и уменьшению водопоглощения до значений ниже регламентированных ГОСТ 379–95 «Силикатный кирпич».

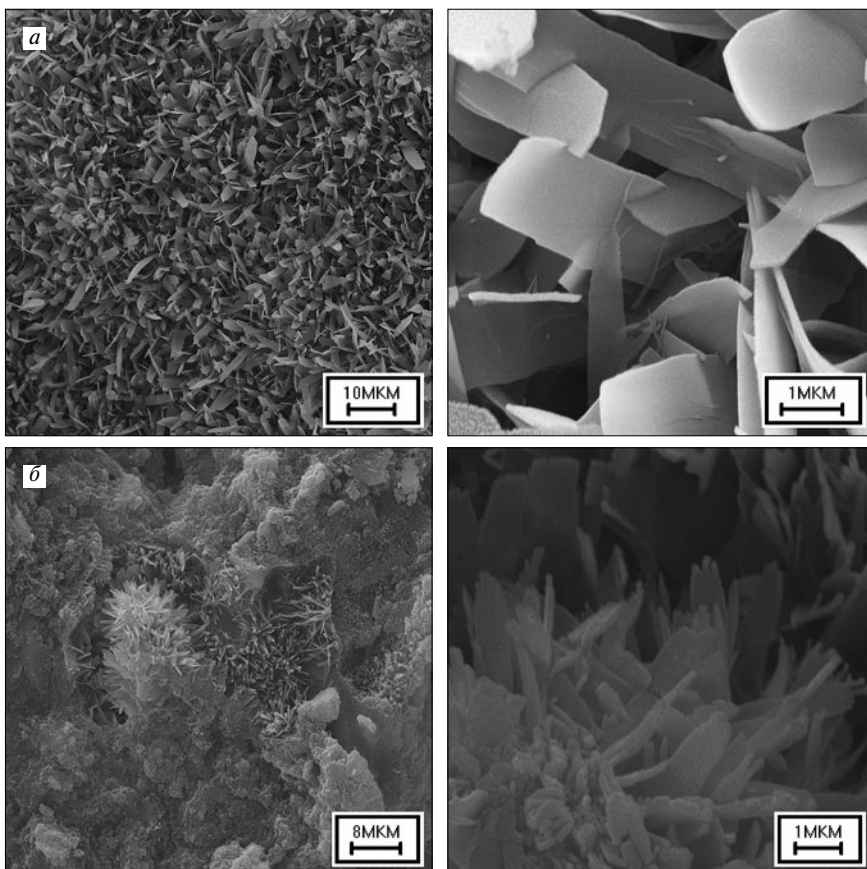


Рис. 2. Микроструктура новообразований силикатных образцов: а – контрольный образец $\text{CaO}_{\text{акт}}$ 8% ($t_{\text{из}} = 6 \text{ ч}$, $P = 10 \text{ атм}$); $R_{\text{сж}} = 16,22 \text{ МПа}$; б – образец $\text{CaO}_{\text{акт}}$ 8%, керамзитовая пыль 25% массы песка ($t_{\text{из}} = 6 \text{ ч}$, $P = 6 \text{ атм}$); $R_{\text{сж}} = 27,74 \text{ МПа}$

клавирования 6–8 атм. Дальнейшее увеличение параметров тепловой обработки нерационально, так как ведет к сбросу прочности и увеличению энергозатрат.

С целью изучения влияния исследуемого сырья на структурообразование и, как следствие, физико-механические характеристики изделий были проанализированы результаты термического анализа (рис. 1) и микроструктуры контрольного образца (рис. 2, а) и образца с содержанием керамзитовой пыли 25% (рис. 2, б). Необходимо отметить, что во втором случае давление при автоклавировании было снижено с 10 до 6 атм.

Результаты термического анализа показали, что цементирующее соединение во всех образцах представлено низкоосновными гидросиликатами кальция CSH(B). При этом на кривой ДТГ в обоих случаях присутствует пик при температуре 440–460°C, соответствующий дегидратации гидроксида кальция. Однако в образце

и транспортировке изделий.

Проведенными исследованиями установлена возможность повышения прочности сырца за счет частичной замены песка на керамзитовую пыль. Так, для контрольных образцов при содержании $\text{CaO}_{\text{акт}}$ 4; 6; 8 и 10% данный показатель составил 0,29; 0,42; 0,53 и 0,73 МПа соответственно (рис. 3).

Это дает основание сделать вывод, что использование отходов производства керамзита в производстве силикатных материалов улучшает формуемость сырьевой смеси, снижает брак и облегчает выпуск высокопустотных изделий.

Таким образом, суммарная эффективность от использования керамзитовой пыли при производстве мелкоштучных силикатных материалов автоклавного твердения будет складываться из возможности утилизации техногенного сырья и экономии материальных и энергетических ресурсов при улучшении физико-механических характеристик конечных изделий.

Ключевые слова: отходы производства керамзита, автоклавная обработка, силикатные материалы.

Список литературы

1. Семенов А.А. Анализ состояния российского рынка силикатного кирпича // Строительные материалы. 2010. № 9. С. 4–5.
2. Алфимова Н.И., Черкасов В.С. Перспективы использования отходов производства керамзита в строительном материаловедении // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2010. № 3. С. 21–24.

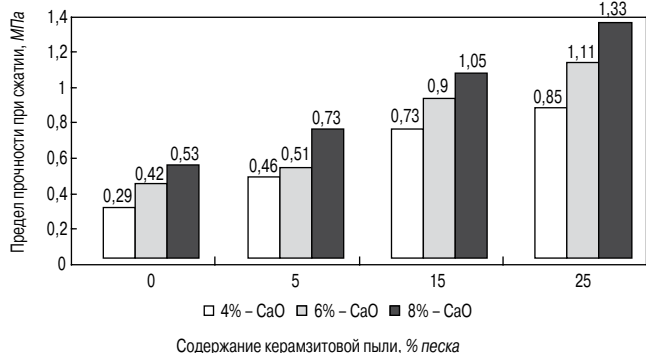


Рис. 3. Зависимость сырьевой прочности силикатных материалов от рецептурных параметров

В.П. ПОПОВ, д-р техн. наук, А.Ю. ДАВИДЕНКО, инженер,
Самарский государственный архитектурно-строительный университет

Разрушение бетона одноосным сжатием с точки зрения механики разрушения

Хорошо известно, что у бетона прочность при сжатии намного больше прочности при растяжении, поэтому все бетонные и большинство железобетонных конструкций проектируются из условия работы их при осевом или внецентренном сжатии. При этом механизм разрушения бетона при сжатии до сих пор слабо изучен. Модели, описывающие разрушение бетона сжатием, как правило, носят эмпирический характер, использующий ряд коэффициентов, которые необходимо определять опытным путем в лабораторных условиях. Это может быть обусловлено, с одной стороны, сложностью структуры бетона. С другой стороны, до сих пор отсутствовали попытки применить для создания математической модели разрушения бетона сжатием аппарат механики разрушения. В данной работе предпринята попытка использовать аппарат механики разрушения для описания деструкции бетона. При этом определена совокупность начальных физико-механических характеристик бетона, отвечающих за его прочностные параметры, и выделены две кинетические характеристики, ответственные за интенсивность приложения нагрузки к бетонному элементу.

Современный аппарат механики разрушения используется для описания развития трещин в реальных материалах, обладающих большим количеством дефектов, две концепции – энергетическую и механическую. Первая концепция применяется к материалам, имеющим хрупкий характер разрушения, вторая – к материалам, развитие трещин в которых сопровождается начальными пластическими деформациями. Как было показано ранее в [1, 2], бетон имеет хрупкий характер разрушения, а его физико-механические характеристики близки по значениям к аналогичным характеристикам стекла. Применение энергетической концепции механики разрушения позволяет построить достаточно простую математическую модель разрушения бетона, которая может быть применена в строительной практике. Все выше сказанное позволило использовать тот же аппарат механики разрушения для описания деструкции бетона.

Физическая картина разрушения бетона одноосным статическим сжатием в описываемых исследованиях была принята в следующем виде.

При разрушении бетона под действием сжимающей нагрузки можно выделить три этапа. На первом этапе, характеризуемом небольшой величиной сжимающей нагрузки, интенсивность трещинообразования пренебрежимо мала, трещины появляются на субмикро- и микроуровнях, энергия разрушения незначительна, физико-механические характеристики материала остаются неизменными и практически равны начальным. На втором этапе при напряжениях в материале, превышающих некоторое значение, как правило, индивидуальное для каждой структуры бетона, трещинообразование интенсифицируется, появляется сеть микротрещин, существенно влияющих на значения физико-механических характеристик материала. При этом энер-

гия трещинообразования на порядок выше, чем на предшествующем этапе разрушения. На третьем этапе, называемом собственно «разрушение», величина нагрузки приближается к такому уровню, что микротрещины, сливаясь друг с другом, образуют магистральные трещины, делящие материал на отдельные элементы, не способные в дальнейшем сопротивляться действующим напряжениям. Энергия трещинообразования на этом этапе максимальная и на несколько порядков выше, чем на первых двух этапах.

Учитывая сложность структуры бетона и широкий диапазон возможных условий нагружения бетонного элемента сжимающей нагрузкой, был принят ряд допущений, упрощающий математический аппарат. В частности, было принято, что структура бетона является статистически устойчивой и относительно однородной. Это позволило оперировать интегральными характеристиками материала и напряжениями, действующими в его структуре. Второе допущение: развитие трещин в бетоне есть дискретное явление, которому предшествует период раскрытия трещины и накопления в ее устье энергии упругой деформации. Третье допущение ограничило скорость приложения нагрузки линейным законом, что позволило, с одной стороны, упростить математическую модель разрушения, с другой – это соответствует условиям стандартного испытания бетона на сжатие. И последнее допущение, которое было принято, это то, что все начальные дефекты материала в виде микротрещин были объединены в единую трещину единичной ширины, названную авторами «приведенной». Такое допущение позволило использовать аппарат механики разрушения, исследующий поведение единичной трещины, для описания деструкции бетона.

Энергетический баланс бетонного элемента, нагружаемого одноосным статическим сжатием, по А.А. Гриффитсу запишется в виде [3]:

$$\sum_{i=1}^{i=k} \frac{\pi l_i \sigma_i^2 \Delta l_i \Delta \delta_i (1 - \mu^2)}{2E} = 4\nu \sum_{i=1}^{i=k} \Delta l_i \Delta \delta_i, \quad (1)$$

где $\sum \Delta l_i \Delta \delta_i$ – общая длина и ширина разрывов, образовавшихся в бетонном образце, м; ν – поверхностная энергия бетона, Дж/м²; E – модуль упругости бетона, МПа; σ_i – напряжение действующее в i -й трещине, Па; μ – коэффициент Пуассона.

Упрощая уравнение (1) путем замены всех длин трещин и их ширины приведенными значениями этих параметров, на величину которых выросли трещины на каждом из этапов нагружения при действующих на элемент напряжениях равных σ , получим выражение:

$$\frac{\pi \sigma^2 \Delta L \Delta \delta}{2E} (1 - \mu^2) = 4\nu \Delta L \Delta \delta, \quad (2)$$

где $\Delta L \Delta \delta$ – приведенная длина и ширина трещины, образовавшаяся в рассматриваемом бетонном элементе, м; σ – напряжение, приведшее к образованию приведенной длины трещины, Па.

Правая часть уравнения (2) есть не что иное, как выражение для энергии разрушения материала (A) на каждом из уровней его нагружения.

Поскольку энергетическая концепция механики разрушения рассматривает развитие трещины в материале как единственный акт, не предусматривающий его развитие во времени, авторы исследования использовали кинетическую теорию механики разрушения С.Н. Журкова [4] в виде, представленном К.И. Кузнецовой [5]:

$$\frac{dl}{dt} = a_0 e^{\frac{\alpha \sigma}{R_p}}, \quad (3)$$

где a_0 – характеристика, отражающая склонность материала к трещинообразованию при определенных условиях внешних воздействий, м/с; α – характеристика, отражающая интенсивность трещинообразования.

Учитывая принятое допущение о линейном законе нагружения материала, введем величину $K = d\sigma/dt$, которую подставим в (3):

$$\frac{dl}{d\sigma} = \frac{dl}{dt} \cdot \frac{dt}{d\sigma} = \frac{a_0}{K} \exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right); \quad (4)$$

произведя замену $\beta = a_0/K$, получим:

$$\frac{dl}{d\sigma} = \beta \exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right), \quad (5)$$

где β – кинетическая характеристика материала, отражающая склонность материала к трещинообразованию, Па/м; σ/R_p – относительный уровень напряженного состояния бетонного элемента.

Принтегрированная зависимость (5) примет вид:

$$l = \int_0^{\sigma} \beta \exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right) d\sigma = \frac{\beta R_p}{\alpha} \exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right) \Big|_0^{\sigma} = \frac{\beta R_p}{\alpha} \left[\exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right) - 1 \right]. \quad (6)$$

Зависимость (6) показывает закономерность изменения длины приведенной трещины с ростом уровня напряженного состояния.

Подстановка зависимости (6) в уравнение для энергии разрушения даст зависимость:

$$A = \frac{\pi \sigma^2 S \beta R_p \left[\exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right) - 1 \right]}{8 E \alpha} \quad (7)$$

С учетом уровня напряженного состояния бетонного элемента зависимость (7) примет вид:

$$A = \frac{\left(\frac{\sigma}{R_p}\right)^2 \pi R_p^2 S \beta R_p \left[\exp\left(\alpha \frac{\sigma}{R_p}\right) - 1 \right]}{8 E \alpha} \quad (8)$$

В момент разрушения бетонного элемента, когда $\sigma = R_p$, уравнение (8) примет вид:

$$\nu S = \frac{\pi S R_p^3 \beta \left[\exp(\alpha - 1) \right]}{8 E \alpha} \quad (9)$$

Для перехода от растягивающих напряжений, действующих в бетонном элементе к сжимающим, воспользуемся зависимостью, предложенной в работе В.А. Кузьменко [6], показывающей, что в случаях одноосного сжатия максимальные растягивающие напряжения вычисляются как приведенные и равняются $\mu \sigma_{сж}$. Сделаем соответствующую подстановку в (9) и получим:

$$R_{сж} = \sqrt[3]{\frac{8 E \nu \alpha}{\pi \mu^3 \beta \left[\exp(\alpha - 1) \right] (1 - \mu^2)}} \quad (10)$$

Анализ зависимости (10) позволяет заметить, что прочность бетона при сжатии при одноосном статическом воздействии зависит от трех начальных физико-механических характеристик бетона: поверхностной энергии, модуля упругости и коэффициента Пуассона, а также от двух кинетических характеристик: склонно-

сти бетона к трещинообразованию и интенсивности трещинообразования при сжатии. Экспериментальные исследования показали неплохую сходимость результатов теоретических исследований с экспериментальными данными [7] и позволили разработать методику определения прочности бетона при сжатии, применимую к условиям ГОСТ 10180–90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».

Ключевые слова: прочность при сжатии, энергия разрушения, трещинообразования.

Список литературы

1. Попов В.П. Исследование процессов деструкции бетона растягивающими и изгибающими напряжениями с применением аппарата механики разрушения // Строительные материалы. 1998. № 8. С. 13–25.
2. Колохов П.Г., Попов В.П. Энергетические и кинетические аспекты механики разрушения бетона. Самара: РИА, 1999. 111 с.
3. Griffith A.A. The phenomena of rupture and flow in solids // Phil. Trans. Roy. Soc. 1920. № 221. Pp.163–198.
4. Журков С.Н., Нарзулаев Б.Н. Временная зависимость прочности твердых тел // Журнал технической физики. 1953. Т. XXIII. Вып. 10. С. 56–61.
5. Кузнецова К.И. Закономерности разрушения упруговязких тел и некоторые возможности приложения их к сейсмологии. М.: Наука, 1969. 251 с.
6. Кузьменко В.А. Новые схемы деформирования твердых тел. Киев: Наукова думка, 1973. С. 63–66.
7. Попов В.П., Давиденко А.Ю. Особенности расчета прочности бетона на сжатие с использованием методов механики разрушения // Строительный вестник Российской академии. 2009. Вып. 10. С. 61–62.

ПОСТРОЙ СВОЙ МИР!



26-28 апреля
ВОРОНЕЖ 2012

ул. Ворошилова, 1а
Спортивный комплекс
“ЭНЕРГИЯ”

ВПЕРВЫЕ
В СУББОТУ!

ВЫСТАВКА

34-я межрегиональная специализированная
с международным участием

СТРОИТЕЛЬСТВО

ОРГКОМИТЕТ:



КОНТАКТЫ:

тел: (473)277-48-36
(473)251-20-12
e-mail: stroy@veta.ru

Подробная информация
на www.veta.ru

УДК 677.057.151

В.В. НЕЛЮБОВА, канд. техн. наук, Д.А. ЧАРЕЕВ, канд. хим. наук,
 В.В. СТРОКОВА, д-р техн. наук, Е.В. ФОМИНА, канд. техн. наук,
 Н.И. АЛТЫННИК, инженер, Белгородский государственный технологический
 университет им. В.Г. Шухова; Е.Г. ОСАДЧИЙ, д-р хим. наук, Институт экспериментальной
 минералогии Российской академии наук (г. Черногловка, Московская обл.)

Лабораторный автоклав для гидротермального синтеза строительных материалов

В настоящее время производством силикатных автоклавных материалов в Российской Федерации занимаются более 100 предприятий. В общей структуре производства стеновых материалов на долю силикатных материалов приходится около 26–27%. В целом рынок силикатных изделий очень насыщен и имеет достаточно высокий уровень конкуренции, подталкивающей предприятия отрасли к постоянному повышению качества выпускаемой и освоению производства новых видов продукции [1–3]. Это требует от производителей перехода на новые технологии и внедрение различных решений, способствующих повышению качества выпускаемой продукции. При этом внедрение любых новшеств на предприятии требует серьезной проработки как теоретических, так и практических вопросов получения того или иного материала в необходимых условиях.

Завершающим этапом технологии, в процессе которого происходит синтез искусственного силикатного камня, чье качество в решающей мере определяет строительно-эксплуатационные показатели силикатных материалов, является автоклавная обработка.

Обработка в автоклаве — самая важная стадия технологии автоклавных материалов. В автоклаве происходят сложные процессы, превращающие исходное сырье в прочный искусственный камень заданной плотности и формы, удовлетворяющий условиям эксплуатации выпускаемых предприятием изделий. Свойства искусственного камня изделий, полученных по автоклавной технологии, зависят от ряда факторов: режима автоклавной обработки; параметров водяного пара; времени и условий предавтоклавного хранения; автоклавирования изделий в формах или без форм; размера (объема) изделия и др.

Основная задача автоклавной обработки — создание условий для интенсивного образования гидросиликатов кальция и магния, что обеспечивается соответствующими параметрами водяного пара. Следует подчеркнуть, что главным параметром водяного пара, обеспечивающим образование необходимых гидросиликатов и гидроалюминатов, является температура, а не давление (плотность водяного пара). Поэтому длительное время существовавшее требование использовать только насыщенный водяной пар не отвечает современным представлениям.

В настоящее время для повышения технико-эксплуатационных характеристик силикатных автоклавных материалов предлагается множество решений. Большая часть из них связана с изменением сырьевой шихты (введение различных добавок, разработка новых видов известково-кремнеземистых вяжущих). Однако автоклавная технология производства строительных материалов и изделий из различных по минералогическому и химическому составу исходных материалов требует дифференцированного подхода к выбору параметров водяного пара и режимов автоклавной обработки, чего

практически невозможно добиться в условиях реального производства.

В то же время одной из причин, сдерживающих интерес исследователей к силикатным автоклавным материалам, является невозможность проведения полноценных испытаний указанных материалов в лабораторных условиях ввиду отсутствия необходимого оборудования для синтеза изделий.

Существующие лабораторные автоклавы предназначены исключительно для пищевой промышленности и используются для стерилизации пищевых продуктов, расфасованных в стеклянные или жестяные банки. Указанный процесс характеризуется обработкой материалов при температуре свыше 100°C, тогда как синтез автоклавных материалов происходит при более высоком значении температуры и давления (температура 175–300°C, избыточное давление пара 10–16 атм). В связи с этим возникла необходимость разработки нового лабораторного автоклава, позволяющего синтезировать образцы силикатных материалов в заданных условиях.

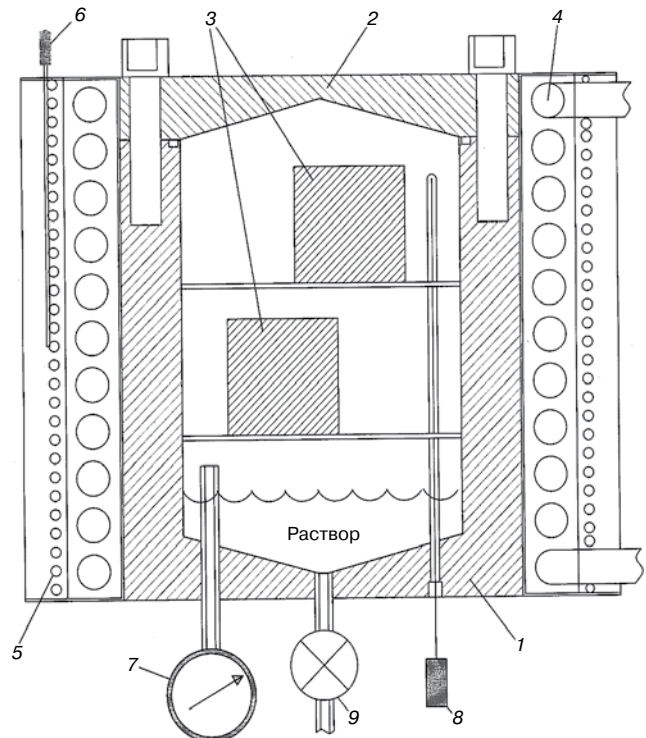


Схема лабораторного автоклава: 1 — корпус автоклава; 2 — крышка; 3 — образцы; 4 — водяной охлаждающий контур; 5 — электрический нагреватель; 6 — терморегулирующая пара; 7 — трубчатый манометр; 8 — тензометрический датчик давления; 9 — вентиль отбора пробы и слива раствора

Лабораторный автоклав объемом 3,6 л, предназначенный для гидротермального синтеза образцов силикатных материалов при температуре до 240°C и соответствующем давлении насыщенного и ненасыщенного пара воды (см. рисунок), был разработан совместно с Институтом экспериментальной минералогии РАН.

Корпус и крышка автоклава изготовлены из коррозионно-стойкого сплава X18H10T. Уплотнение осуществляется кольцом круглого сечения из фторкаучуковой резины. Автоклав оснащен двухходовым вентилем для отбора проб раствора в процессе опыта, например для определения водородного показателя (рН) раствора или для полного слива раствора. Резистивный нагреватель мощностью 2 кВт, подключенный к специальному терморегулятору, выводит автоклав на заданную температуру в течение часа, а охлаждающий контур в течение получаса охлаждает автоклав с образцами до температуры сетевой воды. Показания измерительной термопары и тензометрического датчика давления в процессе автоклавирования регистрируются на компьютере в режиме реального времени [4].

Работа автоклава происходит следующим образом: на первом этапе выбираются параметры автоклавной обработки, после чего плавно поднимается температура и давление до указанных значений и начинается режим выдержки изделий. По окончании этапа выдержки начинается сброс температуры. По мере охлаждения пара внутри камеры происходит плавное снижение давления.

В автоклаве предусмотрено регулирование скорости набора температуры и давления изменением мощности нагревательных элементов камеры и заданием коэффициента заполнения. Существует также возможность резкого охлаждения (закалки) материалов. Все это позволяет производить подбор режимов автоклавной обработки в зависимости от технического состояния промышленного оборудования, а также для получения материалов с заданными технико-эксплуатационными свойствами.

Известно, что прочностные и деформативные показатели силикатных материалов, а также их стойкость к воздействию внешних агрессивных факторов во многом зависят от фазового состава и морфологических особенностей синтезируемых в гидротермальных условиях цементирующих новообразований. Однако изучение фазообразования в промышленных условиях сопряжено с объективными трудностями. Лабораторный автоклав позволяет изучать модельные составы, а также варьировать параметры синтеза отдельных гидросиликатов кальция, слагающих массив автоклавных материалов.

Контроль цикла автоклавной обработки и наглядное отображение всех параметров цикла осуществляются при помощи автоматизированной системы управления.

Система автоматического управления автоклавом позволяет увеличить ресурс автоклавной установки за счет точного соблюдения технологического режима работы; обеспечить качество технологического процесса за счет точного поддержания необходимого температурного режима и плотности водяного пара (давления) при обработке изделий; обеспечить безопасность работы установки путем реализации независимых автоматических защит и блокировок по температуре и давлению.

Разработан и прошел многократные испытания специальный лабораторный автоклав для гидротермального синтеза строительных материалов, позволяющий проводить комплекс исследований по изучению составов и свойств силикатных материалов автоклавного твердения.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009–2013 гг.): мероприятие 1.1 «Проведение научных исследований коллективами научно-

образовательных центров»: № 2010–1.207–075 «Создание нового класса минеральных наноструктурированных вяжущих негидратационного типа твердения для производства высококачественных строительных материалов различного назначения»; Мероприятие 1.3.1 «Проведение научных исследований молодыми учеными – кандидатами наук»: № 16.740.11.0770 «Создание высокоэффективных силикатных материалов автоклавного твердения с использованием наноструктурированных модификаторов».

Ключевые слова: силикатные материалы, температура, давление, автоклав.

Список литературы

1. Обзор рынка силикатного кирпича и сырья для его производства в России и в ЦФО [Электронный ресурс] / РосБизнесКонсалтинг, 2008. URL: http://marketing.rbc.ru/rev_short/31818591.shtml (дата обращения 02.02.2012).
2. Исследование рынка керамического и силикатного кирпича [Электронный ресурс] / РосБизнесКонсалтинг, 2008. URL: <http://www.trade.ru/research/view/1032> (дата обращения 02.02.2012)
3. Барина Л. С. Силикатный кирпич в России: современное состояние и перспективы развития // Строительные материалы. 2008. № 11. С. 4–9.
4. Жданов Н. Н., Осадчий Е. Г., Зотов А. В. Универсальная измерительная система для электрохимических измерений в гидротермальных и конденсированных средах: Сб. мат. XV Российского совещания по экспериментальной минералогии. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 166–168.

18-я специализированная
МЕЖДУНАРОДНАЯ
Выставка  **18 - 21**
апреля

СТРОИТЕЛЬСТВО.
ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ДИЗАЙН. 2012

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

САРАТОВ

- СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ.
- ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ДИЗАЙН. ИНТЕРЬЕР.
- ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.
- ИНДИВИДУАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. КОТТЕДЖИ.
- ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.
- СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ВЫСТАВКИ «СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ».
- СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ВЫСТАВКИ «УМНЫЙ ДОМ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ».

Стройка ГРУППА ГАЗЕТ
ПРИНЦИПАЛЬНЫЙ ПОДПИСАТЕЛЬ

ДОМОЙ
ИНТЕРЬЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Флагман
отделочных материалов
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ

EXPO  **ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР**
СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470, 206-926
<http://expo.sofit.ru>

М.А. ФРОЛОВА, канд. техн. наук, А.С. ТУТЫГИН (aizenmaria@gmail.com),
 А.М. АЙЗЕНШТАДТ, д-р хим. наук, Т.А. МАХОВА, Северный (Арктический)
 федеральный университет имени М.В. Ломоносова (Архангельск);
 В.С. ЛЕСОВИК, д-р техн. наук, БГТУ им. В.Г. Шухова (Белгород)

Неразрушающий контроль качества бетонных строительных композитов

Одной из наиболее активно развивающихся и востребованных технологий в строительной отрасли в настоящее время является возведение монолитных конструкций, в частности при монолитно-каркасном и сборно-монолитном строительстве. Качество возводимых зданий складывается из ряда составляющих, одна из которых качество используемого бетона. Поэтому актуальным является применение методов неразрушающего контроля качества бетона монолитных конструкций вместо испытания контрольных образцов, не всегда отражающих реальную прочность бетона в конструкциях. Вместе с тем одним из критериев оценки прочностных характеристик бетонных изделий является сила связи между составляющими данного строительного композита, которая в свою очередь определяется взаимодействием между микрообъектами. Поэтому важно установить принципиальную возможность использования параметров, характеризующих молекулярный уровень взаимодействия частиц, в качестве критериев оценки прочностных характеристик бетонного композита методом неразрушающего контроля.

Б.В. Дерягин [1, 2] в теории молекулярного взаимодействия между микрообъектами предлагает использовать постоянную Гамакера (A) для расчета силы взаимодействия между частицами по краевому углу смачивания (θ) твердого тела жидкостью. Причем функционально данные параметры связаны следующим уравнением:

$$\cos \theta = 1 + \frac{A}{12\pi h_{\min}^2 \sigma_{ж}}, \quad (1)$$

где h_{\min} – наименьшая толщина пленки, которая соответствует Ван-дер-Ваальсовому расстоянию (0,24 нм); $\sigma_{ж}$ – поверхностное натяжение жидкости; A – постоянная Гамакера. Следовательно, теоретически зависимость вида:

$$\cos \theta - 1 = f(1/\sigma_{ж})$$

имеет линейный характер, а тангенс угла наклона прямой, умноженный на постоянные $12\pi h_{\min}^2$, равен величине A .

Для отработки методики определения постоянной Гамакера по данному методу первой эксперименталь-

ной задачей является выбор смачивающей (стандартной) жидкости, которая, учитывая ограничения [3], соответствует следующим критериям: жидкость должна быть неполярной или слабополярной; наиболее целесообразно применять гомологический ряд жидкостей; поверхностное натяжение жидкости должно быть не более $35 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

В качестве стандартного раствора был выбран водный раствор этилового спирта. В табл. 1 представлены сравнительные данные по дипольному моменту и поверхностному натяжению различных жидких сред, которые показывают, что раствор этанола относится к слабополярным растворителям с удовлетворительным значением поверхностного натяжения.

Кроме того, при выборе стандартного раствора учитывалась возможность образования с водой гомогенной системы и температура испарения раствора.

Классическими методами определения поверхностного натяжения жидкости являются метод наибольшего давления образования пузырьков (метод Ребиндера),

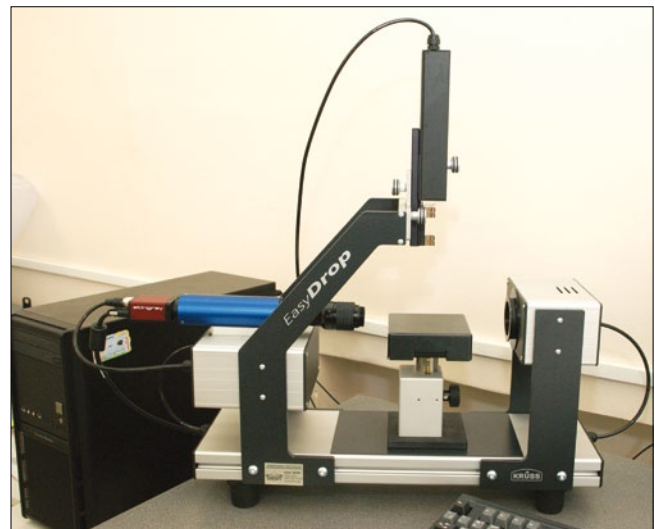


Рис. 1. Фотография установки для измерения краевого угла и межфазного поверхностного натяжения KRUSS Easy Drop

Таблица 1

Физические свойства некоторых жидкостей [4, 5]

Жидкость	Физические свойства			
	$\sigma \times 10^3$, Н/м (20°C)	Дипольный момент, D	Т кипения, °C	Растворимость в воде (н.у.)
Вода	72,75	1,83	100	–
Этанол (абс.)	22,55	1,63	78,1	неограниченно
Ацетон	23,3	2,83	56,1	хорошо
Диэтиловый эфир	16,4	1,15	34,1	плохо
n-гексан	18,4	0	68,7	плохо

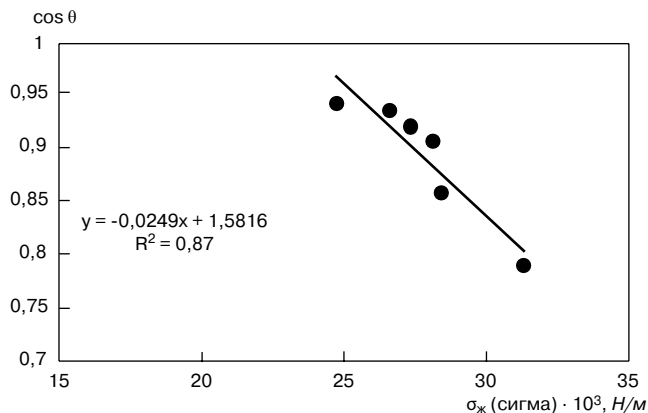


Рис. 2. Функциональная зависимость $\cos \theta = f(\sigma_{ж})$ для кристаллического кварца

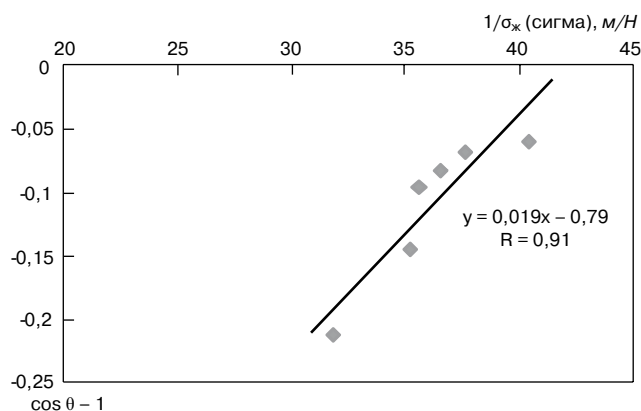


Рис. 3. Функциональная зависимость $\cos \theta - 1 = f(1/\sigma_{ж})$ для кристаллического кварца

метод счета капель (сталагмометрический метод), метод капиллярного поднятия жидкости [6]. Однако современная приборная база позволяет решить данную непростую экспериментальную задачу с помощью установки EasyDrop («Легкая капля») (рис. 1). Эта система была разработана для решения стандартных задач по измерению краевого угла и поверхностного (межфазного) натяжения.

Принцип измерений основан на определении краевого угла смачивания по измерению высоты капли и диаметра ее основания (руководство по применению Kruss Easy Drop).

Таблица 2
Значения поверхностного натяжения водно-этанольных растворов

Содержание воды, об. %	$(\sigma_{ж} \pm 0,02) \times 10^3$, н/м
0	24,74
10	26,61
20	27,34
30	28,11
40	28,42
50	31,31

Таблица 3
Характеристика образцов бетона

Соотношение: цемент : песок	Прочность образца, МПа	Средняя прочность, МПа
1:1	32,7	32,1
	31,5	
1:2	23,4	22,8
	22,1	
1:2,5	15,1	14,8
	14,6	
1:3	13,1	12,8
	12,6	
1:4	9,1	8,6
	8,2	

В процессе проведения экспериментов использовался водный раствор технического спирта с концентрацией от 0 до 50% воды. В испытаниях опытным путем подбирались физические параметры капли (диаметр капилляра 1,821 мм). Все эксперименты проводились при $22 \pm 1^\circ\text{C}$.

В табл. 2 представлены рассчитанные значения поверхностных натяжений стандартной жидкости методом висящей капли.

Для отработки методики определения постоянной Гамакера по краевому углу смачивания в качестве опытного образца был использован природный кварц (плотность $2,65 \text{ г/см}^3$). На рис. 2 и 3 представлены функциональные зависимости вида $\cos \theta = f(\sigma_{ж})$ и $\cos \theta - 1 = f(1/\sigma_{ж})$, которые имеют линейный характер с высоким значением коэффициента корреляции.

Расчет постоянной Гамакера по уравнению (1) с учетом величины углового коэффициента 0,019 (рис. 3) дал

Таблица 4

Результаты определения краевого угла смачивания и рассчитанные значения постоянной А для испытуемых образцов бетона

Прочность образца, МПа	Угол θ (град.) для водно-спиртовых растворов с концентрацией этанола (об. %):						Cos θ для водно-спиртовых растворов с концентрацией этанола (об. %):						A $\times 10^{20}$ Дж
	100	90	80	70	60	50	100	90	80	70	60	50	
32,1	19	16	19	22	23	38	0,94	0,96	0,94	0,93	0,92	0,79	4,3
	21	20	23	26	31	37	0,93	0,94	0,92	0,9	0,86	0,8	
22,8	16	17	17	21	31	36	0,96	0,96	0,96	0,93	0,86	0,81	3,9
	15	16	17	22	28	41	0,97	0,96	0,96	0,93	0,88	0,75	
14,8	14	17	19	19	22	-	0,97	0,96	0,95	0,95	0,93	-	2,6
	14	16	19	27	27	30	0,97	0,96	0,95	0,89	0,89	0,87	
12,8	12	15	21	19	25	27	0,98	0,97	0,93	0,94	0,91	0,89	2,5
	12	17	22	24	34	-	0,98	0,96	0,93	0,91	0,83	-	
8,6	14	14	17	17	24	-	0,97	0,97	0,96	0,96	0,91	-	2,4
	14	15	17	26	27	27	0,97	0,97	0,96	0,9	0,89	0,89	

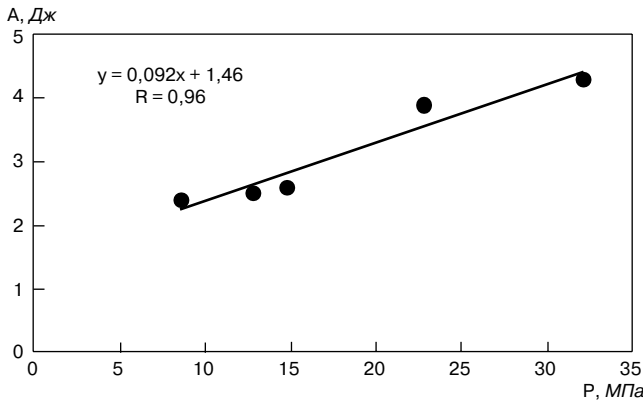


Рис. 4. Функциональная зависимость $A=f(P)$

значение $A = 4,1 \cdot 10^{-20}$ Дж, которое хорошо согласуется с приведенным в литературе ($4,5 \cdot 10^{-20}$ Дж [7]).

В продолжении экспериментов были изготовлены по ГОСТ 310.1–76 и ГОСТ 310.4–81 балочки размером $40 \times 40 \times 160$ мм из цементно-песчаного раствора (использовался цемент М400 и песок мелкий) при температуре 200°C с применением вибрации в течение 3 мин на площадке с амплитудой 0,35 мм и частотой колебания 3000 в 1 мин. Для испытаний применялся стандартный песок по ГОСТ 6139–78. Прочностные характеристики стандартных образцов (P) определялись с помощью измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03 после 28 сут выдержки образцов в соответствии с ГОСТ 22690–88 (диапазон измерения прочности 3–100 МПа; относительная погрешность 8%). В табл. 3 представлены характеристики состава изготовленных стандартных образцов и прочностные показатели исследуемых смесей после их

затвердевания. Для проведения параллельных измерений было изготовлено по два образца каждой смеси.

На рис. 4 представлена зависимость постоянной A от параметра прочности стандартного образца (P), которая имеет линейный характер с высоким значением коэффициента корреляции ($r = 0,96$).

Таким образом, можно заключить, что выделенный критерий оценки силы межчастичного взаимодействия (A) и метод его определения по величине краевого угла может являться основой для разработки экспрессного, высокоинформативного способа неразрушающего контроля прочности бетонных строительных композитов.

Ключевые слова: бетон, поверхностное натяжение, краевой угол, прочность.

Список литературы

1. Дерягин Б.В., Абрикосова И.И., Лифшиц Е.М. Молекулярное притяжение конденсированных тел // Успехи физических наук. 1958. Т. LXIV. Вып. 3. С. 494–526.
2. Дерягин Б.Д., Чураев Н.В. Смачивающие пленки. М.: Наука, 1984. 60 с.
3. Волков В.А. Коллоидная химия. М. 2001. Электронная книга.
4. Химическая энциклопедия: в пяти томах. М.: Советская энциклопедия, 1988. Т. 1. 1220 с.
5. Химическая энциклопедия: в пяти томах. М.: Советская энциклопедия, 1994. Т. 5. 1270 с.
6. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия. 1984. 573 с.
7. Тищенко А.И., Корнеев И.А., Агапов М.Н. Оценка прочности индивидуального контакта между твердыми структурными элементами лессовых оснований зданий массовой серийной застройки // Ползуновский вестник. 2007. № 1–2. С. 55–57.

XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ВОЛГАСТРОЙЭКСПО

24-27

АПРЕЛЯ

2012

КАЗАНЬ

Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8,
 Выставочный центр "Казанская ярмарка"
 т./ ф.: (843) 570-51-07, 570-51-11, e-mail: d4@expokazan.ru,
www.volgastroeyexpo.ru, www.expokazan.ru

УДК 666.972: 666. 972.16

Л.А. УРХАНОВА, д-р техн. наук, С.А. ЛХАСАРАНОВ, инженер,
Восточно-Сибирский государственный университет технологий
и управления (Улан-Удэ, Республика Бурятия);
С.П. БАРДАХАНОВ, д-р физ.-мат. наук,
Институт теоретической и прикладной механики СО РАН (Новосибирск)

Бетон повышенной прочности на композиционном вяжущем

Одним из основных направлений технического прогресса в области строительства является создание бетона высокого качества и долговечности. Повышение качества бетона требует применения вместо обычного портландцемента новых композиционных вяжущих, обладающих улучшенными физико-механическими характеристиками. Вместе с тем механическое измельчение портландцемента с минеральными добавками в наиболее распространенных помольных агрегатах – шаровых мельницах приводит к увеличению энергопотребления. Использование современного интенсивного помольного оборудования позволяет существенно ускорить измельчение и снизить энергозатраты.

Кроме того, широкие возможности в технологии высокопрочных бетонов открывают добавки-наномодификаторы, которые приводят к значительному изменению структуры композита.

Были проведены исследования по получению высокопрочного мелкозернистого бетона (МЗБ) с использованием вяжущих низкой водопотребности (ВНВ) и нанодисперсных порошков диоксида кремния Таркосил-05, Таркосил-20.

ВНВ получали совместным помолом стекловидного и закристаллизованного перлитов Мухор-Талинского

месторождения Республики Бурятия с портландцементом ПЦ400Д0 в присутствии суперпластификатора СП-1 (1–2 мас. %) до удельной поверхности 440–480 м²/кг.

Нанодобавки Таркосил-05, Таркосил-20 получены на ускорителе электронов по методу [1–3]. Средний размер первичных частиц порошка Таркосил-05 около 53 нм, с удельной поверхностью 50,6 м²/г по данным прибора для измерения удельной поверхности «Сорби-М»; Таркосил-20 имеет средний размер частиц 20 нм, удельная поверхность 139 м²/г. Таркосил-20 обладает гидрофильными свойствами, на поверхности частиц концентрация ОН-группы – 2–3 группы на квадратный нанометр поверхности. Таркосил-05 условно гидрофобный, концентрация ОН-группы – 0,4–0,5 группы на квадратный нанометр поверхности.

Электронно-микроскопический анализ (JEOL-JSM-6510LV, ЦКП «Прогресс» ВСГУТУ) вяжущих композиций показал изменение структуры при введении модифицирующих добавок (рис. 1).

В исходном цементном камне после 28 сут твердения наблюдается меньшее количество коагулированного геля, игольчатых кристаллов и гексагональных пластинок гидросиликатов кальция (ГСК), а также гидросульфалюминатов кальция (ГСАК) на поверхности

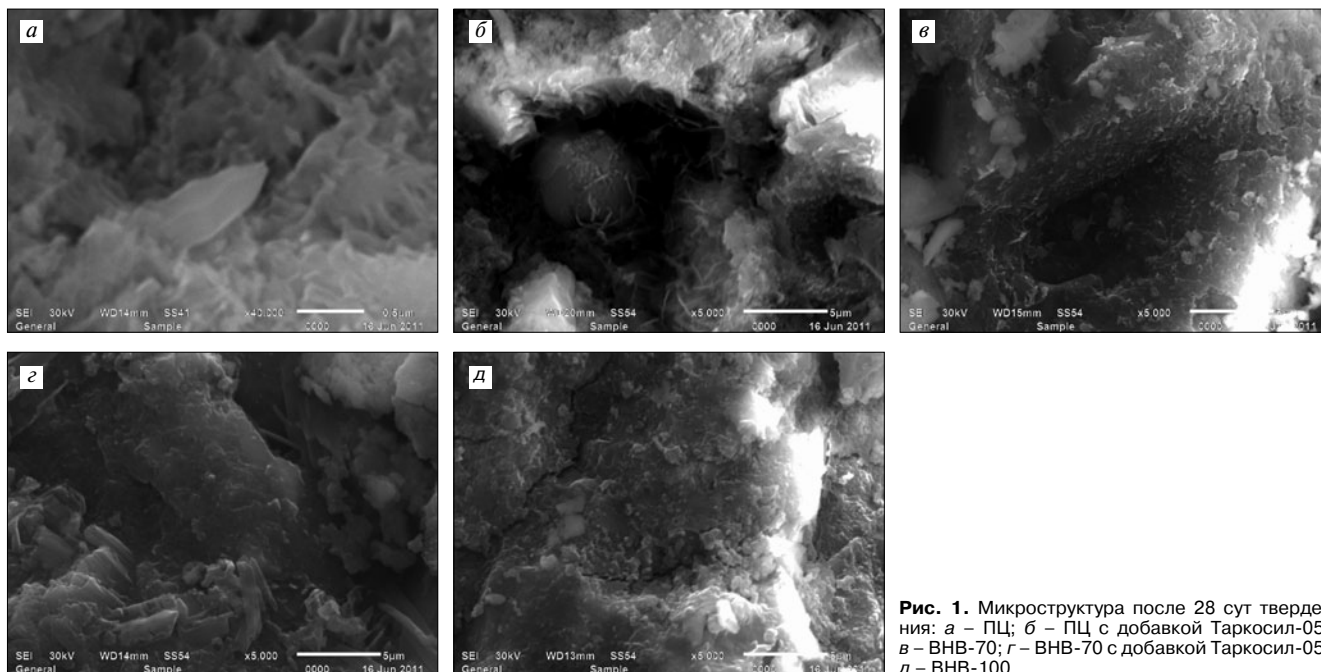


Рис. 1. Микроструктура после 28 сут твердения: а – ПЦ; б – ПЦ с добавкой Таркосил-05; в – ВНВ-70; г – ВНВ-70 с добавкой Таркосил-05; д – ВНВ-100

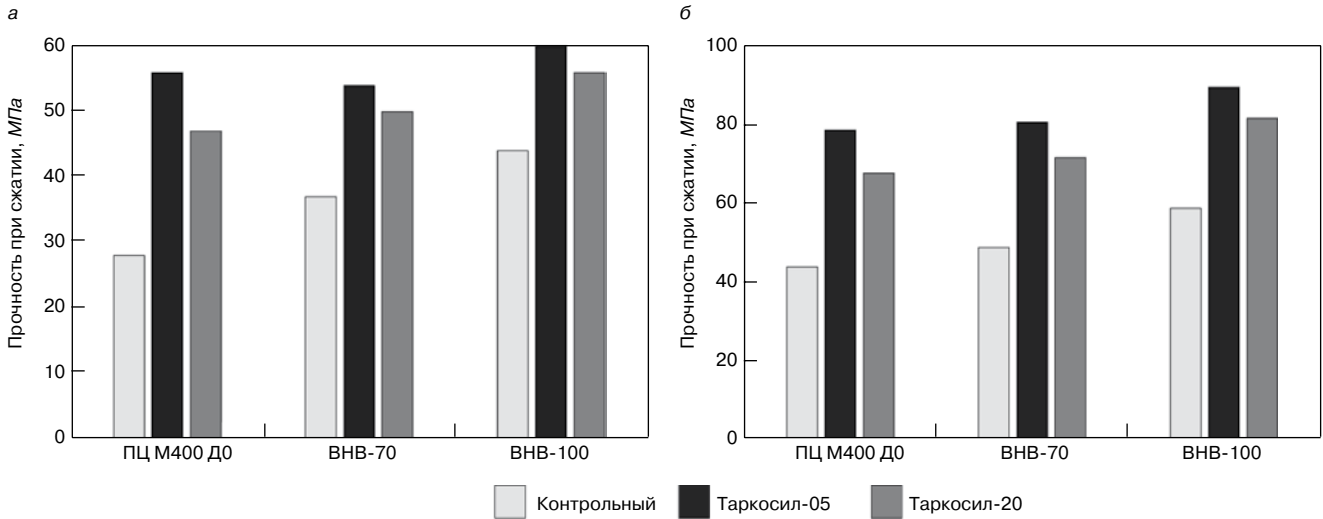


Рис. 2. Влияние вида вяжущего и добавок Таркосил-05, Таркосил-20 на прочность при сжатии бетона в возрасте, сут: а – 3; б – 28

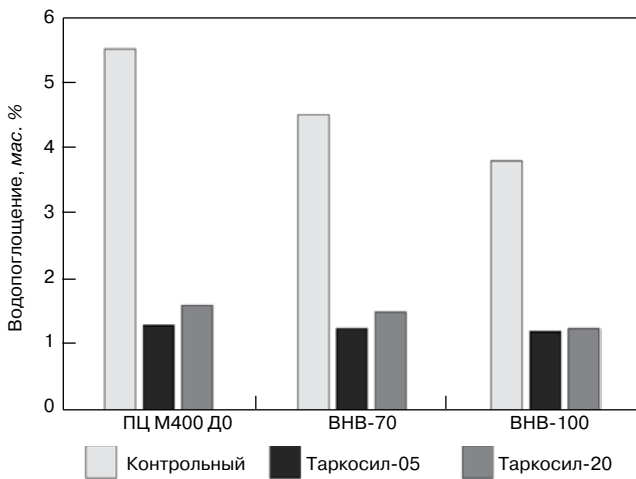


Рис. 3. Влияние вида вяжущего и добавок Таркосил-05, Таркосил-20 на водопоглощение бетона

непрогидратированных цементных зерен (рис. 1, а). Вводимый нанодисперсный диоксид кремния Таркосил-05 существенно влияет на гидратацию в системе цемент (цемент+перлит) – вода – модификатор (рис. 1, б). Нанодисперсный диоксид кремния, находящийся в высокодисперсном состоянии в активно гидратируемой среде, конденсируется на ребрах, вершинах и сколах кристаллов исходных клинкерных мине-

ралов и образует дополнительные центры кристаллизации, вокруг которых группируются новообразованные кристаллы в виде друз, игольчатых кристаллов, идентифицируемые на микрофотоснимках 28-суточных образцов.

В ВНВ-70 без добавки Таркосил-05 все частицы цемента окружены кристаллогидратами коллоидного размера и игольчатыми кристаллами. Образующийся при протекании реакций гидратации коагулированный гель гидросиликатного состава заполняет поры в физической структуре затвердевшего камня, вызывая повышение его плотности. На фрагменте поверхности ВНВ-70 после 28 сут твердения видна более плотная структура камня по сравнению с обычным портландцементом: игольчатые кристаллы – ГСК и ГСАК идентифицируются на поверхности. Оболочки на частицах исходных клинкерных минералов утолщаются, и структура дифференцируется: во внешней части оболочки, обращенной в межзерновое пространство, растут хорошо оформленные игольчатые кристаллы преимущественно ГСК (рис. 1, в). Введение в состав ВНВ в качестве модификатора Таркосила-05 позволяет создать более плотную структуру цементного камня, полностью проросшую столбчатыми новообразованиями (рис. 1, з). Размер отдельных кристаллов достигает 0,5–1 мкм.

Микроструктура цементного камня ВНВ-100 более плотная, чем ВНВ-70, но в том и другом случае пространство между частицами цемента заполнено волни-

Состав высокопрочного бетона, кг/м ³							
Вяжущее			Заполнитель		Таркосил-20	Таркосил-05	Вода
Портландцемент	ВНВ-70	ВНВ-100	Песок М _{кр} =2,1	Гранитные отсеивы, фр.=2,5–5 мм			
550			687	687			209
550			687	687	0,89		209
550			687	687		0,89	209
	550		687	687			170
	550		687	687	0,89		154
	550		687	687		0,89	160
		550	687	687			165
		550	687	687	0,89		150
		550	687	687		0,89	152

стыми пластинками типа фольги и гексагональными кристаллами (рис. 1, д).

С использованием ВНВ на основе стекловидного перлита, а также с применением нанодобавок Таркосил-05, Таркосил-20 были разработаны составы мелкозернистого бетона (таблица).

Анализ экспериментальных данных (рис. 2) позволяет сделать вывод, что введение добавок Таркосил-05 и Таркосил-20 в состав бетона на основе портландцемента повышает прочность МЗБ на 67–100% в возрасте 3 сут, а в возрасте 28 сут – на 54–79%.

При замене портландцемента на ВНВ-70 и ВНВ-100 на контрольных составах наблюдается рост прочности на 32 и 57% в раннем возрасте твердения и на 11 и 34% соответственно в проектном возрасте. Введение добавок Таркосил-05, 20 в состав бетона на ВНВ-70, ВНВ-100 приводит к увеличению прочностных показателей в сравнении с контрольными составами в раннем возрасте в среднем на 35–45% и на 50–60% в возрасте 28 сут. Прочностные характеристики бетона с добавкой Таркосил-05 выше, чем у бетона с добавкой Таркосил-20 в среднем на 10–15%. Это связано с разным характером поверхности нанодисперсных добавок; концентрация ОН-группы у Таркосил-05 ниже, что обуславливает более гидрофобные свойства. Это подтверждается данными по водопоглощению бетона, где наблюдается тенденция снижения показателей при применении нанодисперсных добавок (рис. 3).

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Во-первых, современные интенсивные помольные агрегаты позволяют получать композиционные вяжущие без значительного увеличения энергопотребления. Применение

в композиционных вяжущих перлитовых пород, которые ранее использовались только в качестве сырья для вспученного перлита, является энергетически и экономически эффективным.

Во-вторых, замена обычного портландцемента на ВНВ в составе бетона приводит к увеличению его прочности. Введение нанодобавок Таркосил-05, Таркосил-20 позволяет существенно улучшить прочностные и гидрофизические характеристики бетона.

Ключевые слова: композиционное вяжущее, вяжущее высокой водопотребности, нанодисперсный диоксид кремния.

Список литературы

1. Патент 2067077 РФ. Способ получения ультрадисперсной двуокиси кремния, устройство для его осуществления и ультрадисперсная двуокись кремния / В.П. Лукашов, С.П. Бардаханов, Р.А. Салимов, А.И. Корчагин, С.Н. Фадеев, А.В. Лаврухин // Оpubл. 27.09.1996. Бюл. № 27.
2. Бардаханов С.П., Корчагин А.И., Куksанов Н.К., Лаврухин А.В., Салимов Р.А., Фадеев С.Н., Черепков В.В. Получение нанопорошков испарением исходных веществ на ускорителе электронов при атмосферном давлении // Доклады Академии наук. 2006. Т. 409. № 3. С. 320–323.
3. Bardakhanov S.P., Korchagin A.I., N.K. Kuksanov, Lavrukhin A.V., Salimov R.A., Fadeev S.N., Cherepkov V.V. Nanopowder production based on technology of solid raw substances evaporation by electron beam accelerator // Materials Science and Engineering, B. 2006. V. 132. № 1–2. Pp. 204–208.

23–25 мая
АСТАНА, КАЗАХСТАН

2012





14-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"



СТРОИТЕЛЬСТВО
ИНТЕРЬЕР
ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ
ОКНА И ДВЕРИ, ФАСАДЫ
КЕРАМИКА И КАМЕНЬ

Для дополнительной информации посетите официальный сайт выставки:

www.astanabuild.kz






Itesca (Алматы)
Тел.: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444; E-mail: build@itesca.kz

Itesca (Астана)
Тел.: +7 7172 58 02 55; Факс: +7 7172 58 02 53; E-mail: astanabuild@itesca.kz

Г.В. БОНДАРЕНКО, инженер (gbondarenko@phosagro.ru), ПКО ОАО «Аммофос»;
В.С. ГРЫЗЛОВ, д-р техн. наук, А.Г. КАПТЮШИНА, канд. техн. наук,
Череповецкий государственный университет

Методика получения многокомпонентного минерального вяжущего на основе техногенных отходов промышленности

Успешное развитие строительной отрасли зависит от уровня решения взаимосвязанных задач по ресурсо- и энергосбережению, а также по снижению себестоимости строительной продукции на всех этапах инвестиционного цикла. Важнейшим резервом является развитие производства строительных материалов и изделий на основе местного сырья, в том числе многотоннажных техногенных отходов промышленности. Для Череповецкого промышленного узла, на территориях которого происходит накопление данных отходов с различным химическим и минералогическим составом, особенно актуален вопрос по их комплексной переработке с целью производства вяжущих, заполнителей для бетонов, сухих строительных смесей и других материалов [1].

Поиск рационального способа переработки техногенных отходов с целью более полного использования их свойств, определения способов безотходных технологических процессов обобщенно можно представить схемой возможных комбинаций отраслевых промышленных отходов (рис. 1). Достаточная изученность физико-химического состава промышленных отходов, причин колебания их составов, возможность регулирования их свойств как в основном технологическом процессе, так и на этапах переработки позволила разработать схему комплексной переработки промышленного сырья в строительное производство (рис. 2).

Основу схемы определяет поиск вариантов комплексной переработки отходов, состоящий из последовательных этапов в определении возможных направлений переработки, от момента выделения отходов из основного технологического процесса до технологического цикла переработки.

1-й этап. На данном этапе важно учесть, в каком качестве рекоменду-

ют использовать тот или иной промышленный отход в строительной отрасли, что прописано в стандартах предприятия, технических условиях и ГОСТах. Система обращения с промышленными отходами в соответствии с законодательством требует не только учета объемов их накопления, но и *классификации по видам* по Федеральному классификационному каталогу отходов № 1445 от 29 декабря 1997. Информация по объемам накопления и реализации промышленных отходов позволяет выявить формирующийся рынок отходов и объемы их вовлечения в хозяйственный оборот в качестве сырья. В связи с совершенствованием и развитием законодательства Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г., разработкой современных нормативных документов, актуализацией СНиПов, изменений технологий производства, переработкой технических условий промышленные отходы *проверяются на соответствие современным требованиям нормативно-технической документации (НТД) для использования в производстве строительных материалов.* Класс опасности промышленных отходов определяется требованиями гигие-

нической и радиационной безопасности.

Этот этап можно считать неким «фильмом»: по результатам «фильмации» делаются выводы о возможности использования соответствующих промышленных отходов конкретного предприятия в производстве строительных материалов.

2-й этап. Производится систематизация промышленных отходов по направлениям их применения в строительстве с целью выявления дополнительных резервов их комплексной переработки путем включения в технологические циклы в составе специализированных комплексов, создаваемых на региональном уровне на основе организационно-экономических предпосылок. Второй этап характеризуется многоуровневостью сбора данных по свойствам промышленных отходов, на основании которых можно разработать рекомендации для промышленных предприятий с учетом их возможностей по устранению тех признаков, которые препятствуют использованию промышленных отходов в качестве сырьевого материала, тем самым расширяя возможности их применения.

3-й этап. Поскольку в основном технологическом процессе про-

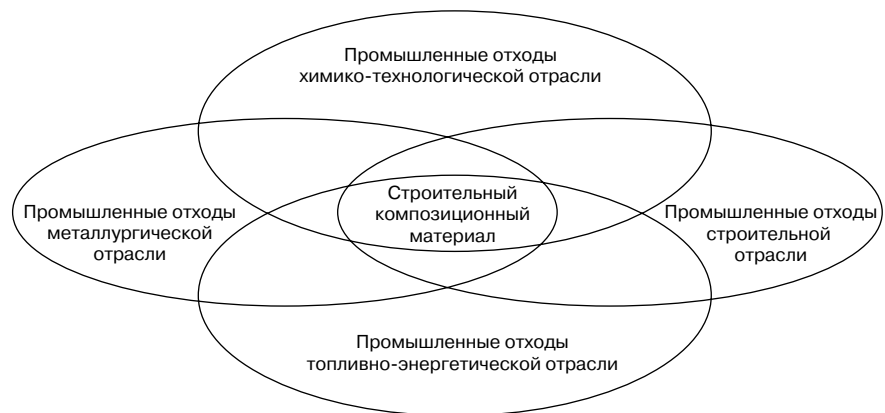


Рис. 1. Схема комбинаций промышленных отходов различных отраслей промышленности при их комплексной переработке

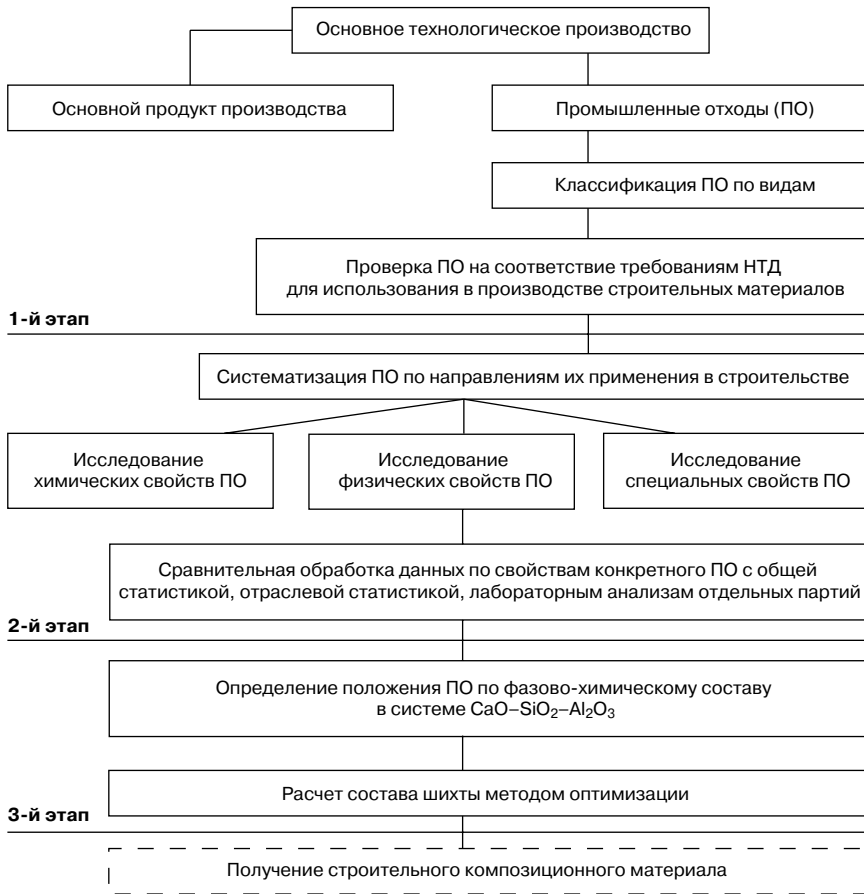


Рис. 2. Схема комплексной переработки промышленных отходов в производство строительных материалов

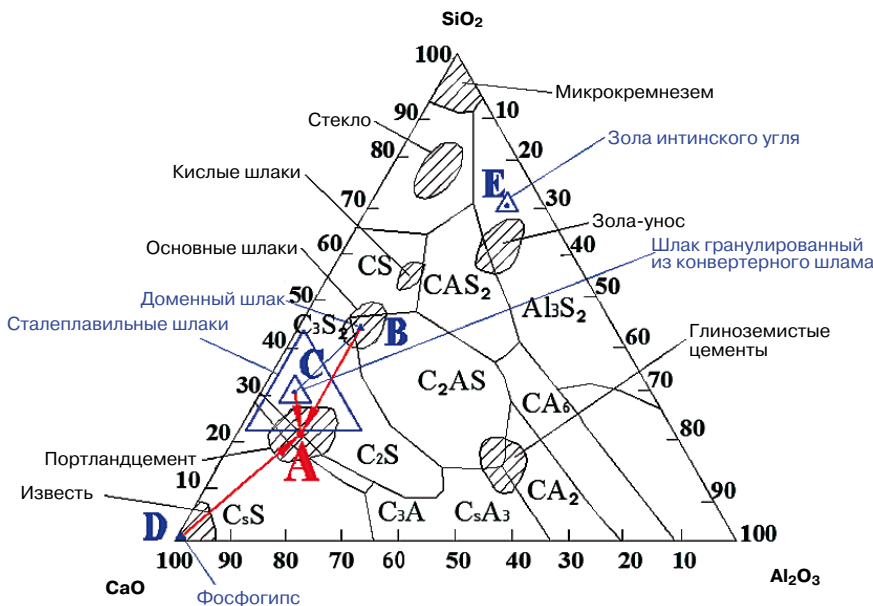


Рис. 3. Области расположения промышленных отходов Череповецкого промышленного узла в системе CaO-SiO₂-Al₂O₃

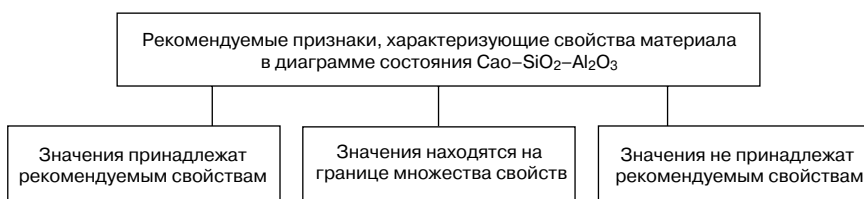


Рис. 4. Варианты принадлежности значений исследуемых промышленных отходов

мышленные отходы проходят высокотемпературную обработку с образованием минералов, представляется возможным рассматривать их фазовый и химический составы в системе CaO-SiO₂-Al₂O₃, а диаграмму этой системы использовать в качестве инструментальной модели для определения оптимального состава основных оксидов многокомпонентного материала.

Данная методология принята для решения задачи проектирования оптимального состава многокомпонентного минерального вяжущего на основе техногенных отходов Череповецкого промышленного узла.

В системе CaO-SiO₂-Al₂O₃ принята некоторая значимая область, к границам которой необходимо привести физико-химические характеристики сырьевых компонентов, которые наиболее близко отвечают его типичному составу и обобщены сходными признаками вяжущих веществ. Процентное содержание оксидов CaO, SiO₂, Al₂O₃ в составе промышленных отходов пересчитывается в долях от 100% по граничным значениям (min - max), установленным на 2-м этапе исследования химическими свойствами. Результаты вычислений с минимальными и максимальными значениями химических элементов CaO, SiO₂, Al₂O₃ наносятся графическим способом на диаграмму, после чего сравниваются области наложений как по химическому, так и по минералогическому составу исследуемых промышленных отходов с известными данными (рис. 3).

Анализ областей расположения промышленных отходов по отношению к областям расположения известных материалов (стекло, портландцемент и т. п.) с совпадением (несовпадением) химического и минералогического состава в системе CaO-SiO₂-Al₂O₃ позволяет определить, к границам какой группы материалов ближе находится исследуемый отход и соответственно в какую группу потенциально он может войти. При этом появляются логические выходы, зависящие от зоны охвата исследуемых материалов (рис. 4).

В случае, когда значения промышленного отхода принадлежат рекомендуемым свойствам конкретного материала, например фосфогипс полностью совпадает с зоной извести, природный материал, в данном случае известь, можно заменять в производстве строительных материалов промышленным отходом (фосфогипсом), соответственно удовлетворяющим требованиям 1-го этапа.

Таблица 1

Наименование сырьевого компонента	Среднее содержание основных оксидов в сырьевых компонентах, %			
	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Шлак гранулированный из конвертерного шлама	57,62	22,1	6,18	14,1
Доменный гранулированный шлак	44,56	42,7	10,72	2,02
Фосфогипс (фосфолугидрат)	99,29	0,60685	0,02695	0,07585
Зола интинского угля Череповецкой ГРЭС	5,36	61,07	25,82	7,75

Таблица 2

Оксиды	Шлак гранулированный из конвертерного шлама, %	Доменный гранулированный шлак, %	Фосфогипс (полугидрат), %	Порландцемент, %	Расчетные значения оксидов, %
CaO	57,6245	44,564	99,29	67,5	67,5
SiO ₂	22,098	42,7	0,6069	23,3	22,1
Al ₂ O ₃	6,1775	10,716	0,027	5,6	5,6
Fe ₂ O ₃	14,1	2,02	0,0759	3,6	3,6
Результат	19,12	41,3	38,37	100	98,8

Таблица 3

Состав минерального вяжущего, мас. %				Нормальная густота, %	Сроки схватывания		Предел прочности при изгибе и сжатии, МПа				Плотность, кг/м ³	Теплопроводность после 28 суток твердения, λ, Вт/(м·°C)	Активность вяжущего, кг/см ²
Портландцемент	Доменный гранулированный шлак	Шлак гранулированный из конвертерного шлама	Фосфогипс (полугидрат)		Начало	Конец	14 суток		28 суток				
							R _{bt}	R _b	R _{bt}	R _b			
5 от состава	41,3	19,1	38,4	40	1 ч. 20 мин	8 ч. 20 мин	4,8	22,2	4,8	25,5	2,2	0,53	250
ГОСТ 310.3–76				ГОСТ 310.3–76				ГОСТ 7076–99					

Когда значения находятся на границе множества свойств, можно поставить вопрос об активном воздействии приближения свойств промышленных отходов к свойствам конкретного материала, т. е. к множеству значений рекомендуемого свойства. Для этого на диаграмме тройной системы CaO–SiO₂–Al₂O₃ помещаем промышленные отходы с необходимыми свойствами и за счет комплексного использования (смешивания) в математически обоснованных соотношениях приближаем количественный химический состав к центру множества значений рекомендуемых свойств конкретного материала.

В ситуации, когда значения не принадлежат рекомендуемому свойствам конкретного материала, существуют определенные подходы к вопросу дальнейшей работы по вовлечению вторичного продукта промышленности в строительное производство:

– пассивный подход: отклонить исследуемый материал от использования;

– активный подход: проанализировать свойства на возможность их модификации различными методами, тем самым сместив в сторону возможности более эффективного применения в строительном материале.

Приведенные рассуждения позволили предположить следующее. Если на диаграмме в системе CaO–SiO₂–Al₂O₃ (рис. 3) принять некоторую значимую область (А – портландцемент), к границам которой необходимо привести физико-химические характеристики сырьевых компонентов (В – доменный шлак, С – гранулированный конвертерный шлак, Д – фосфогипс, Е – зола интинского угля), наиболее близко отвечающие ее типичному составу и обобщенными характеристиками признаками, можно получить многокомпонентное минеральное вяжущее.

В целях реализации создания нового эффективного материала необходимо: содержание основных оксидов CaO, Al₂O₃, SiO₂ побочных продуктов промышленности вычислить в долях от 100% по массе (математическим решением системы уравнений, используя современные программные продукты) и долевого химический состав привести к типичному составу основных оксидов конкретного строительного материала в системе CaO–SiO₂–Al₂O₃.

При расчете состава компонентов вяжущего принят во внимание тот факт, что в процессах гидратации гидравлических вяжущих оксид железа (Fe₂O₃) оказывает положительное влияние на повышение плотности и прочности вяжущего образованием гидроферритов кальция. В высокотемпературной химии цемента при изучении физико-химических процессов в системе CaO–Fe₂O₃–SiO₂ доказано, что образующиеся C₂F, CF на границе

раздела $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3$ в конечном итоге оказывают активное влияние на структурообразование, а следовательно, и на свойства материала [2].

В методику расчета включили средние значения основных оксидов по многолетней статистике с учетом нестабильности сырьевого состава, но тем не менее находящиеся в определенных границах, гарантирующих их качество (табл. 1) На основании данных таблицы определялось необходимое количество (мас. %) исходных сырьевых материалов для получения вяжущего с составом оксидов $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3$, максимально приближенным к химическим соединениям портландцемента.

Количественный состав оксидов сырьевых материалов приведен к количественному составу оксидов портландцемента, для этого выполнялся расчет методом оптимизации в программе Microsoft Excel. В поиске оптимального состава сырьевых компонентов из побочных продуктов различных отраслей Череповецкого промышленного узла их компоновку производили в различных вариантах.

Наиболее рациональным был принят состав вяжущего (табл. 2) из сырьевых компонентов в следующих пропорциях: шлак гранулированный из конвертерного шлама —

19,12%; доменный гранулированный шлак — 41,3%, фосфогипс (полугидрат) — 38,37%. Многочисленные исследования, посвященные теории твердения шлаковых вяжущих, показали, что для возбуждения их потенциальных гидравлических свойств необходимо взаимодействие с гипсом, известью. Поэтому в полученном составе вяжущего, фосфогипс (полугидрат) является не только одним из основных сырьевых компонентов, влияющим на структуру цементного камня, но и активным элементом, повышающим химическую метастабильность шлакового стекла.

Полученный состав сырьевых компонентов проектируемого вяжущего дает основание отнести его к смешанным цементам IV подсистемы классификации минеральных гидравлических вяжущих систем [3]. Совокупность классификационных признаков, состав оксидов сырьевых компонентов, отвердителей вяжущей системы, составы известных современных вяжущих систем, современные теоретические предпосылки позволяют характеризовать полученный состав вяжущего материала как многокомпонентное минеральное вяжущее.

Разработан состав многокомпонентного минерального вяжущего

в области граничных значений тройной диаграммы $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$. Физико-механические характеристики многокомпонентного минерального вяжущего представлены в табл. 3. Предполагается, что наилучшие характеристики свойств материалов проявятся в центре значимой области. Чем дальше от центра, тем слабее будут выражены технические свойства материала, но при соответствующей корректировке состава его характеристики могут быть улучшены.

Ключевые слова: техногенные многокомпонентные отходы, многокомпонентное вяжущее, диаграмма состояния, методология получения материала.

Список литературы

1. *Каптюшина А.Г., Бондаренко Г.В.* Использование отходов в производстве строительных материалов // *Строительные материалы.* 2008. № 2. С. 38–40.
2. *Тейлор Х.* Химия цемента. М.: Мир, 1996. 560 с.
3. *Хвастунов В.Л., Калашиников В.И., Хвастунов А.В.* Безобжиговые малощелочные минерально-шлаковые вяжущие и бетоны на их основе // *Технологии бетонов.* 2007. № 1. С. 8–11.

ТРИНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭКСПОКАМЕНЬ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
«КРОКУС ЭКСПО», ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 7, 8
РОССИЯ, МОСКВА

2012



ДОБЫЧА, ОБРАБОТКА, ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО КАМНЯ

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС «ЭКСПОСТРОЙ»
- ИНВЕСТИЦИОННАЯ ГРУППА АБСОЛЮТ
- КОМИТЕТ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РФ ПО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖКХ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- МИНИСТЕРСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ РФ
- РОССИЙСКОГО СОЮЗА СТРОИТЕЛЕЙ
- РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИ УЧАСТИИ:

- АССОЦИАЦИИ «ЦЕНТР КАМНЯ» (РОССИЯ)
- «HUMMEL GMBH» (ГЕРМАНИЯ)
- «CONFINDUSTRIA MARMOMACCHINE — Assomarmomacchine» (ИТАЛИЯ)

19

22

ИЮНЯ

www.expostone-russia.ru

УДК 691.175.746

В.И. ЛОГАНИНА, д-р техн. наук, Л.В. МАКАРОВА, канд. техн. наук,
К.А. СЕРГЕЕВА, аспирант (papsheva.ka@gmail.com),
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Свойства известковых композитов с силикатсодержащими наполнителями

Проведенные ранее исследования показали эффективность применения в сухих строительных смесях (ССС) силикатсодержащих наполнителей, полученных синтезом из жидкого стекла в присутствии добавки-осадителя CaCl_2 [1]. Наполнитель на основе гидросиликатов кальция (ГСК) представляет собой тонкодисперсный порошок, характеризующийся в зависимости от технологии синтеза плотностью 2,6–2,9 г/см³.

Анализ экспериментальных данных, полученных с помощью автоматического лазерного дифрактометра Fritsch Particle Sizer Analysette 22, свидетельствует, что распределение размеров частиц наполнителя, полученных осаждением в присутствии CaCl_2 , является двухмодальным (рис. 1, а). Средний диаметр частиц составляет 28,64 мкм, преобладают размеры частиц в диапазоне 20–45 мкм (34,57%). Содержание частиц в диапазоне 10–20 мкм и 5–10 мкм составляет соответственно 18,46% и 12,88%, при этом более 90% составляют частицы с размером 55,48 мкм и менее. Содержание частиц в диапазоне 0,05–1 мкм составляет 1%, а в диапазоне 45–100 мкм – 23,48%.

Введение добавки-хромофора при синтезе наполнителя способствует росту кристаллов. Так, у образцов наполнителей, синтезируемых в присутствии добавки CaCl_2 с добавкой-хромофора FeCl_3 в соотношении 1:1, средний диаметр частиц составляет 38,28 мкм. Возрастает содержание частиц размером 45–100 мкм (39,47%), и появляются кристаллы размером 100–200 мкм (0,74%). Содержание частиц в диапазоне 20–45 мкм составляет 30,1%, при этом более 90% составляют частицы размером 71,2 мкм и менее (рис. 1, б).

Наполнители, синтезируемые в присутствии только добавки-хромофора FeCl_3 , имеют средний диаметр частиц, равный 60,66 мкм. Преобладают размеры частиц в диапазоне 45–100 мкм и 20–45 мкм, соответственно 61,4 и 21,14%, при этом более 90% составляют частицы с размером 97,5 мкм и менее. Содержание кристаллов размером 100–200 мкм составляет 8,79% (рис. 1, в).

Результаты проведенных исследований показали, что наполнитель на основе ГСК обладает гидравлической активностью, которую определяли по величине растворимости в 20%-м растворе КОН [2]. Установлено, что активность ГСК составляет в зависимости от технологии синтеза 160–280 мг/г, что обуславливает его высокую гидравлическую активность. Определено, что количество свободной (химически несвязанной) извести в известковых композитах с наполнителем на основе ГСК составляет в возрасте 28 сут 12%, а в контрольном составе 54%, что свидетельствует о химическом взаимодействии наполнителя с известью (применяли известь 3-го сорта с активностью 74%). Активность наполнителя сохраняется в течение 20–36 сут в условиях, исключающих доступ влаги.

Образцы, отформованные только из наполнителя при добавлении воды с соотношением В/ГСК=1,44, обладают прочностью при сжатии, составляющей в зависимости от модуля и плотности жидкого стекла в возрасте 28 сут воздушно-сухого твердения $R_{сж}=0,8–1,44$ МПа.

Известковые композиты, изготовленные на основе состава с наполнителем, синтезированным при введении добавки FeCl_3 в количестве 50% от массы жидкого стекла в виде 9% раствора, имеют несколько большую

прочность при сжатии в возрасте 28 сут воздушно-сухого твердения, составляющую $R_{сж}=2,93$ МПа, в то время как на наполнителе, синтезируемом при введении добавки CaCl_2 , 2,86 МПа (табл. 1). Совместное введение при синтезе наполнителя добавок FeCl_3 и CaCl_2 в соотношении 1:1 приводит к получению наполнителя, обладающего большей активностью взаимодействия с известью. Так, прочность при сжатии известкового композита в возрасте 28 сут твердения составляет $R_{сж}=3,31$ МПа.

Повышение прочности известкового состава при применении наполнителя, синтезированного при совместном введении добавок FeCl_3 и CaCl_2 в соотношении 1:1, обусловлено образованием соединений $3\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, а также $4\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$, способствующим ускорению отверждения известковых композиций. Об этом также до-

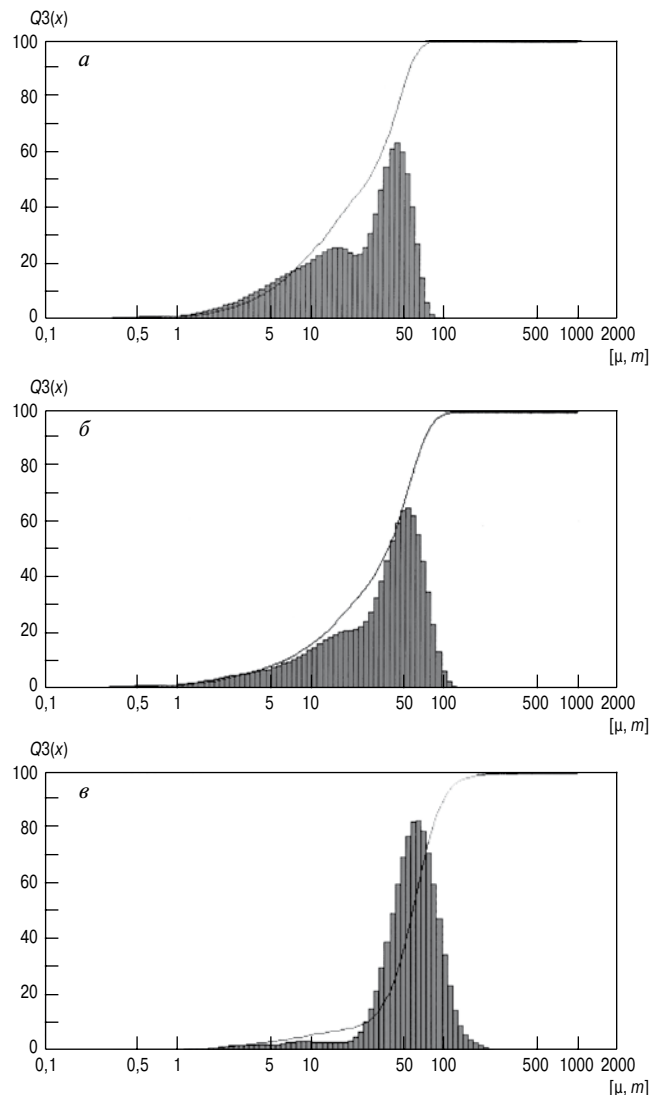


Рис. 1. Гранулометрический состав наполнителя, полученного синтезом в присутствии: а – CaCl_2 без хромофора; б – CaCl_2 и хромофора FeCl_3 ; в – без CaCl_2 с хромофором FeCl_3

Таблица 1

Прочность при сжатии, МПа* /%			
Наполнитель, синтезированный при введении добавки CaCl ₂ (15% раствор)	Наполнитель, синтезированный при введении добавки FeCl ₃ (9% раствор)	Совместное введение добавок FeCl ₃ и CaCl ₂ в соотношении 1:1	Наполнитель, синтезированный при введении добавки FeCl ₃ (13% раствор)
2,86/100	2,93/102	3,31/115	3/105

* Значения прочности при сжатии приведены для состава И:Н=1:0,3; В/И=0,9.

Таблица 1

Состав	Добавка, %	Масса поглощенной воды за 3 мин*, Δm·10 ⁻³ , кг	Константа всасывания, К·10 ⁻¹⁵ , м ⁶ ·с ⁻¹
Известь:песок = 1:4, В/В=1,76	-	0,367	0,748
Известь:ГСК:песок = 1:0,3:4, В/В=0,94	-	0,346	0,665
Известь:ГСК:песок = 1:0,3:4, В/В=0,94	С-3	0,341	0,646
Известь:ГСК:песок = 1:0,3:4, В/В=1,1	Кратасол ПФМ	0,285	0,451
Известь:ГСК:песок = 1:0,3:4, В/В=0,94	С-3, Pulver DM 1142P	0,173	0,166

* На 5 см² поверхности образца.

полнительно свидетельствуют данные времени высыхания известковых составов. Так время высыхания известкового состава на растворной подложке до степени 3 составляет 10–15 мин, до степени 5 – 20–25 мин.

При оценке реологических свойств известковых составов с добавкой ГСК применяли наполнитель, полученный при различных режимах синтеза, характеризующихся видом и концентрацией добавки-осадителя. Реологические свойства оценивались по показателю предельного напряжения сдвига, который измеряли с помощью конического пластометра КП-3. На рис. 2 приведена кинетика пластической прочности в зависимости от условий синтеза наполнителя.

Анализ экспериментальных данных показывает, что пластическая прочность известкового состава на наполнителе, синтезируемом в присутствии FeCl₃, значительно выше по сравнению с составом на наполнителе, синтезируемом в присутствии CaCl₂. В возрасте 8 ч с момента затворения предельное напряжение сдвига τ состава известь:наполнитель (И:Н)=1:0,3; В/И=0,9 на наполнителе, синтезируемом в присутствии CaCl₂, составляет 12 кПа, а состава на наполнителе, синтезируемом в присутствии хромофора FeCl₃, 41 кПа и τ=28 кПа (рис. 2).

Очевидно, что такое влияние на изменение пластической прочности составов с наполнителем на основе ГСК, полученным при различных режимах, обусловлено различным их фазовым составом.

Анализ ионизационных рентгенограмм образцов наполнителя, синтезированного при введении добавки-

хромофора FeCl₃, полученных на дифрактометре ДРОН-2, показал, что в образцах присутствуют дифракционные линии гидросиликатов железа, гидрогалитов и гетитов.

В образцах наполнителя, полученного синтезом в присутствии только добавки осадителя CaCl₂, присутствуют дифракционные линии гидросиликатов кальция тоберморитовой группы и гидрогалитов.

Установлено также, что известковые составы образуют покрытия, которые характеризуются высокой пористостью и значительным объемом открытых пор. Введение в рецептуру добавки ГСК приводит к уменьшению пористости. Коэффициент водопоглощения wт известкового композита с ГСК равен 0,96 кг/(м²·ч^{0,5}), что по DIN 52617 соответствует водосдерживающему типу покрытия.

При оценке кинетики впитывания влаги известковыми покрытиями выявлено, что впитывание влаги в начальный период идет по параболическому закону. Скорость процесса впитывания влаги стабилизируется довольно быстро (через 3 мин). Числовые значения константы всасывания показывают, что составы с добавкой С-3 и Pulver DM 1142P впитывают значительно меньшее количество влаги (табл. 2), константа скорости впитывания влаги составляет К=0,166·10⁻¹⁵ м⁶·с⁻¹. Образцы, приготовленные с добавкой Кратасол ПФМ, характеризуются также меньшим значением константы скорости впитывания влаги, составляющей К=0,451·10⁻¹⁵ м⁶·с⁻¹, что обусловлено гидрофобным действием добавки.

В результате проведенных исследований реологических, технологических свойств растворов на основе разработанных ССС, а также эксплуатационных свойств покрытий установлено, что известковые составы хорошо наносятся на отделяемую поверхность цементно- и известковопесчанной штукатурки. Класс качества внешнего вида покрытий составляет V–VI. Значение адгезионной прочности покрытий на основе составов с предлагаемыми наполнителями варьируется в пределах R_{адг}=0,5–0,9 МПа. Составы обладают водоудерживающей способностью, составляющей 95–98%. Жизнеспособность предлагаемых составов составляет 12–16 ч.

Ключевые слова: силикатсодержащие наполнители, известковая смесь, пластическая прочность.

Список литературы

1. Логанина В.И., Макарова Л.В., Мокрушина Ю.А. Тонкодисперсные наполнители на основе силикатов кальция для сухих строительных смесей // Строительные материалы. 2010. № 2. С. 40–42.
2. Волженский А.В., Стамбулко В.И., Ферронская А.В. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие, бетоны и изделия. М.: Изд-во литературы по строительству, 1971. 318 с.

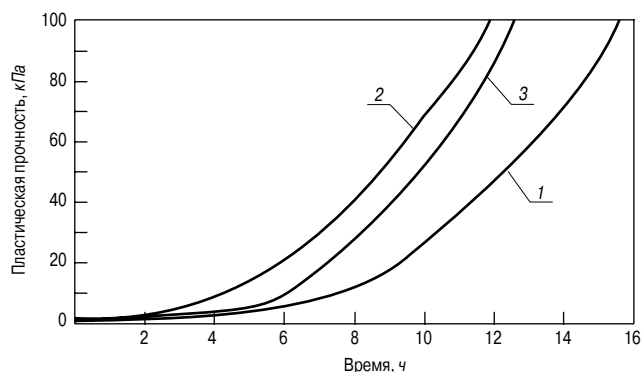


Рис. 2. Изменение пластической прочности известкового состава с В/И=0,9 в зависимости от условий синтеза наполнителя: 1 – контрольный состав, И:Н=1:0,3; В/И=0,9; наполнитель синтезирован при введении CaCl₂ в количестве 50% от массы раствора жидкого стекла; 2 – состав 1:0,3; наполнитель синтезирован при введении в качестве осадителя FeCl₃ в количестве 50% от массы раствора жидкого стекла плотностью 1130 кг/м³ в виде 9% раствора; 3 – состав 1:0,3; наполнитель синтезирован при введении в качестве осадителя FeCl₃ в количестве 50% от массы раствора жидкого стекла плотностью 1130 кг/м³ в виде 13% раствора

Е.А. ШАБАЛИНА, магистр (shl_a88@list.ru), Г.И. ЯКОВЛЕВ, Г.Н. ПЕРВУШИН, доктора техн. наук, Ижевский государственный технический университет (Россия); Х.-Б. ФИШЕР, д-р-инженер, Веймарский строительный университет (Германия)

Торфомагнезиальная композиция

В России торф является практически неисчерпаемым местным сырьем. Потенциальные возможности торфа для использования в качестве заполнителя в композиционном материале обусловлены особенностями его состава и строения [1]. Имеются примеры использования торфа как заполнителя в композициях с минеральными или органическими вяжущими веществами [2] (цемент, гипс, известь, битум, полимеры), например в композициях, описанных в патентах [3, 4]. Но наиболее эффективным вяжущим в композиционном материале с органическим наполнителем является каустический магнезит [4, 5]. Применение каустического магнезита обеспечивает формирование новообразований в виде нановолокон, которые упрочняют структуру композиционного материала за счет армирования вяжущей матрицы. Кроме того, при затворении каустического магнезита растворами магнезиальных солей торф не подвержен отрицательному воздействию легкогидролизуемых веществ, образующихся при приготовлении композитов на основе органических наполнителей. Необходимо также учитывать низкую энергоёмкость производства каустического магнезита, что сказывается на стоимости материалов на его основе.

Известны теплоизоляционные изделия, получаемые на основе торфа под названием «Геокар» [6], которые обеспечивают необходимые теплофизические свойства, но в то же время имеют недостатки, ограничивающие их

широкое использование — низкую прочность, горючесть, высокое сорбционное влагосодержание, низкую водостойкость. Эти недостатки в значительной степени можно снизить или устранить, используя магнезиальное вяжущее [7].

Для получения композиционного материала использовался низинный торф. Торф в естественном состоянии характеризуется значительной влажностью 91–96%, его пористость составляет 96–97%. Средняя плотность использованного торфа составила 400 кг/м³. Химический состав торфа установлен при микроанализе и включает следующие химические элементы: С, О, Са, Fe, Mg, Si, S, Al.

Использованный в экспериментах низинный торф обладает по сравнению с верховым более низкой гигроскопичностью и водопоглощением, что также сказывается на повышении водостойкости по сравнению с верховым торфом. Кроме того, низинный торф обладает высокой степенью разложения, что повышает его биостойкость, а также большей однородностью гранулометрического состава, значительно меньшей кислотностью (рН = 6,7), степенью разложения (25–40%).

Макроструктура торфа включает грубодисперсную часть, состоящую из неразложившихся растений, высокодисперсных частиц, состоящих из молекулярных ассоциатов и их обломков. Микроструктура представлена высокодисперсными частицами (рис. 1, а), состоящими из неразложившихся остатков растений-торфообразователей (древесных, травяных и моховых), образующих легкодеформируемые аморфные структуры (рис. 1, б).

Для улучшения физико-технических характеристик торфомагнезиальной композиции и одновременно для повышения плотности структуры и прочности композиции в качестве вяжущего использовался каустический магнезит промышленного производства ОАО «Комбинат Магнезит» г. Сатка марки ПМК-75, соответствующий ГОСТ 1216–87. Каустический магнезит имеет следующий химический состав, %: MgO≥75; SiO₂≤4,5; CaO≤3,5.

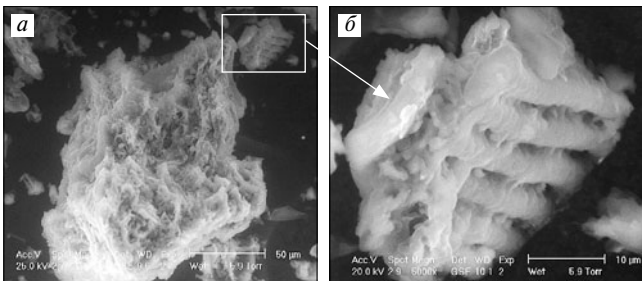


Рис. 1. Микроструктура торфа: а — общий вид низинного торфа; б — фрагмент частицы торфа

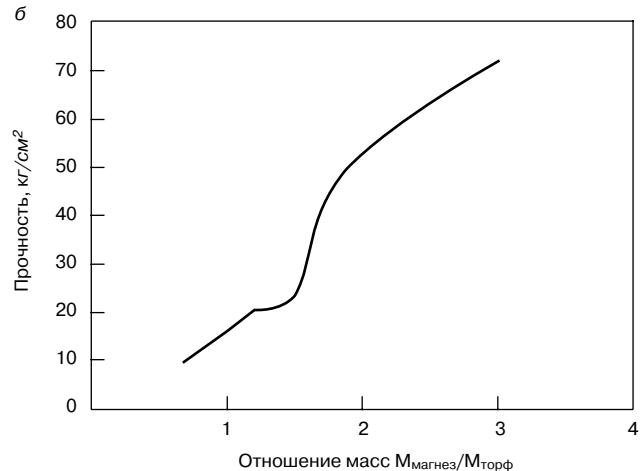
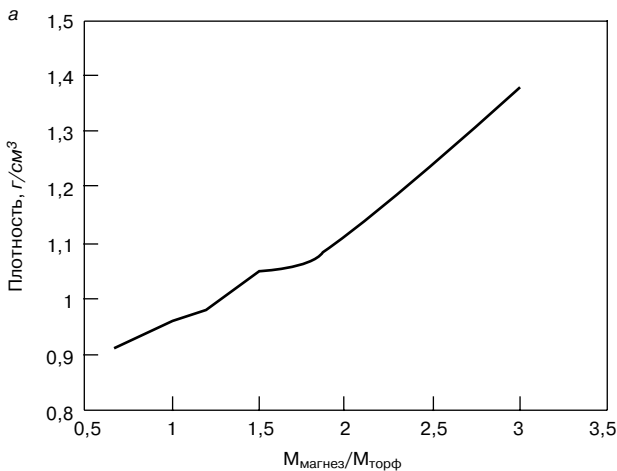


Рис. 2. Влияние содержания каустического магнезита: а — на плотность; б — на прочность торфомагнезиальной композиции

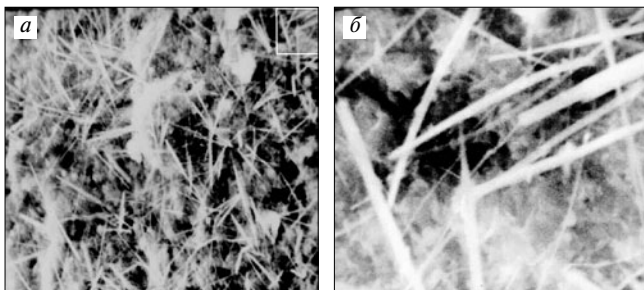


Рис. 3. Микроструктура затвердевшего магнезиального вяжущего: а – при 1250-кратном увеличении; б – при 10500-кратном увеличении

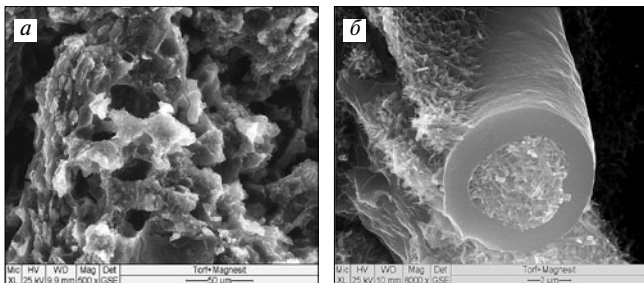


Рис. 4. а – микроструктура торфомагнезиального материала; б – фрагмент структуры

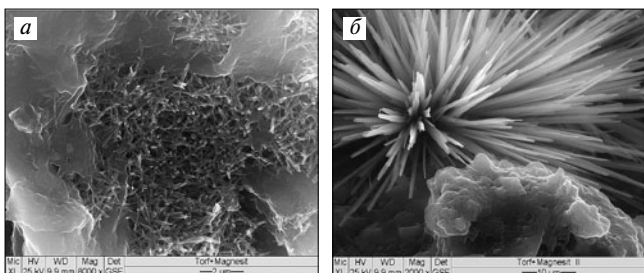


Рис. 5. Микроструктура торфомагнезиального материала: а – нановолокна из оксихлоридов магния, формирующиеся в стесненных условиях; б – кристаллогидраты оксихлорида магния в структуре пор

Для затворения каустического магнезита использовался раствор бишофита $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ плотностью 1,2 кг/л в соотношении каустический магнезит:бишофит – 7,5:1.

Для предотвращения усадочных явлений в состав композиции вводился древесный опил смешанных древесных пород с размером частиц от 0,1 до 2,5 мм в количестве 30% от массы торфа.

Для механических испытаний изготавливались образцы-кубики с размером стороны 70 мм. Твердение образцов происходило при относительной влажности 60–70% и температуре 20–24°C.

Исследование микроструктуры торфа и изделий из него производилось на растворовом электронном микроскопе марки XL 30 ESEM-FEG фирмы PHILIPS.

Рентгенофазовый анализ при исследовании исходных материалов и новообразований в структуре затвердевших композиций проводился на дифрактометре общего назначения ДРОН-3. Был применен метод порошка, использующий съемку с дифрактометрической регистрацией. Для обеспечения возможности автоматизированной обработки дифракционных спектров запись сигнала производилась в цифровой форме.

Дифференциально-термический анализ торфомагнезиальной композиции проводился на приборе дериватограф Diamond TG/DTA. Скорость подъема температуры составляла 10°C/мин.

Оптимизация состава торфомагнезиального материала производилась исходя из минимальной плотности изделий, которая предопределяет низкую теплопроводность материала и достаточную прочность мате-

риала на сжатие, придающую материалу необходимую несущую способность. Как видно из рис. 2, а, с увеличением соотношения между магнезиальным вяжущим и торфом средняя плотность увеличивается в прямой пропорции. В то же время существенно увеличивается прочность изделий из торфомагнезиального материала (рис. 2, б).

При твердении магнезиального вяжущего, затворяемого раствором хлорида магния, формируется структура с кристаллогидратными новообразованиями на основе оксихлоридов магния [8], имеющими рыхлую волокнистую структуру (рис. 3).

Перемешивание магнезиального вяжущего с торфом обеспечивает получение однородной массы, при твердении которой структура композиции становится более плотной и упорядоченной (рис. 4, а).

Согласно исследованиям [4, 9] высокая прочность магнезиального камня в ранние сроки достигается за счет быстрого формирования мелких кристаллов оксихлорида магния, которые срашиваются между собой в стесненных условиях при плотной структуре материала. При этом происходит как механическое переплетение друг с другом нитевидных нанокристаллов на основе оксихлоридов магния, так и пронизывание ими структуры частиц торфа (рис. 4, б; 5, а). Уменьшение размеров оксихлоридных новообразований приводит к повышению их удельной поверхности, обуславливает увеличение числа контактов между ними и, как следствие, приводит к формированию структуры материала с повышенной прочностью.

При наличии крупных пор между гранулами торфомагнезиальной композиции меняются условия для образования кристаллов и происходит кристаллизация оксихлорида магния с формированием крупных новообразований в форме «морского ежа» (рис. 5, б).

Следовательно, при повышении плотности торфомагнезиальной композиции оксихлориды магния способны блокировать частицы торфа от прямого воздействия влаги и других факторов окружающей среды.

Рентгенофазовый анализ торфомагнезиальной композиции показал, что на рентгеновском спектре наряду с каустическим магнезитом $MgCO_3 \cdot (d_{\alpha}, \text{Å}=2,33; 2,10; 1,70; 1,49)$ имеются сильные отражения периклаза $MgO (d_{\alpha}, \text{Å}=2,24; 2,10; 1,49; 1,27; 1,21)$ и гидроксида магния $Mg(OH)_2 (d_{\alpha}, \text{Å}=4,76; 2,56; 2,35; 1,79; 1,57; 1,44)$. Вяжущие свойства обеспечиваются оксихлоридом магния $Mg_2(OH)ClO_3 \cdot 3H_2O (d_{\alpha}, \text{Å}=11,49; 3,25; 2,22; 2,05)$. Сильное отражение карбоната магния связано с интенсивной карбонизацией гидроксида магния вследствие высокой пористости материала и доступности углекислого газа к минеральной оболочке, в состав которой входит гидроксид магния.

Дифференциально-термический анализ торфомагнезиальной композиции (рис. 6) показал наличие эндотермических эффектов в области температур 140–150°C, связанных с удалением части кристаллогидратной воды из оксихлоридов и гидроксидов магния, что подтверждается интенсивным снижением массы образца на линии ТГ. Экзотермический эффект при температуре 355°C связан с выгоранием торфа и переходом его в состояние кокса, который при дальнейшем нагреве в области температур 500–570°C активно окисляется с переходом в углекислый газ. Кроме того, при температуре 410°C отмечен эндотермический эффект, связанный с дегидратацией гидроксида магния и ступенчатой дегидратацией оксихлорида магния; при температуре 480°C проявляется слабый эндотермический эффект, связанный с разложением оксихлоридов магния.

Анализ теплопроводности торфомагнезиальной композиции производился на измерителе тепловых потоков ИТП-МГ4 «100». Результаты исследований тепло-

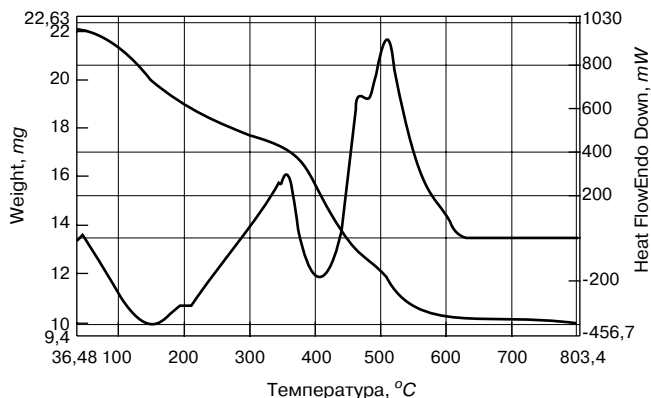


Рис. 6. Дифференциально-термический анализ торфомагнезиальной композиции

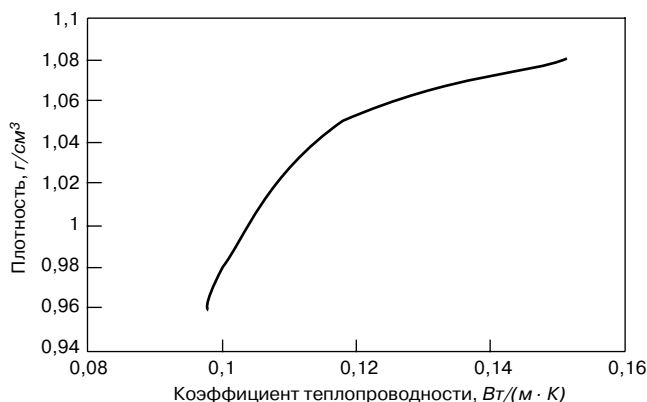


Рис. 7. Зависимость теплопроводности от плотности

Отношение массы магнезита и торфа $M_{\text{магнес}}/M_{\text{торф}}$	Средняя плотность, $г/см^3$	Прочность при сжатии, МПа	Коэффициент размягчения	Теплопроводность, $Вт/(м·К)$
3	1,38	7,215	-	-
1,87	1,08	4,975	0,59	0,151
1,5	1,05	2,397	0,53	0,118
1,2	0,98	2,055	0,5	0,11
1	0,96	1,633	0,46	0,098
0,67	0,91	0,961	-	-

проводности показывают, что коэффициент теплопроводности имеет логарифмическую зависимость (рис. 7).

Криволинейный характер зависимости объясняется различным влиянием на изменение коэффициента теплопроводности твердой фазы в материале и воздуха в порах, коэффициент теплопроводности которого значительно меньше, чем торфа, древесных опилок и тем более оксихлоридов магния. С увеличением плотности пористость уменьшается и соответственно возрастает роль твердой фазы на значение теплопроводности торфомагнезиальной композиции.

Основные физико-технические характеристики торфомагнезиальной композиции приведены в таблице.

Полученный материал можно отнести к теплоизоляционно-конструкционным, так как его коэффициент теплопроводности ниже $0,16 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, а средняя плотность больше $600 \text{ кг}/\text{м}^3$ (ГОСТ 6133–84 «Камни бетонные стеновые»). По значениям коэффициента размягчения K_p можно сделать вывод, что полученный материал неводостойкий, поэтому при использовании в ограждающих конструкциях зданий его нужно защищать от прямого воздействия атмосферных осадков.

Ключевые слова: торфомагнезиальные композиции, теплоизоляционные изделия, низинный торф.

Список литературы

1. Raven P., Evert R., Eichhorn S. Biology of Plants. Fourth Edition, Worth Publishers. 1990. 348 p.
2. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. Ленинград: Стройиздат, 1990. 415 с.
3. Plekhanova T.; Keriene J.; Gailius Albinas; Yakovlev G. Structural, physical and mechanical properties of modified wood–magnesia composite // Construction and building materials, 2007.21(9): 1833–1838.

4. Рамачандран В., Фельдман Р., Бодуэн Дж. Наука о бетоне: Физико-химическое бетоноведение / Пер. Розенберг Т.И., Рагинов Ю.Б. М.: Стройиздат, 1986. 278 с.
5. Alvarado E., Torres-Martinez L.M., Fuentes A.F., Quintantana. P. Preparation and characterization of MgO powders obtained from different magnesium salts and the mineral dolomite. Polyhedron. 2000. 19: 2345–2351.
6. Вязовченко П.А., Сухарев Б.В. Конструкция и технический регламент древесных торфоблоков «Геокар». Тверь: Проектный институт Тверьгражданпроект, 1997. 456 с.
7. Каминкас А.Ю. Технология строительных материалов на магнезиальном сырье. Вильнюс: Наука, 1987. 341 с.
8. Гориков В.С., Савельев В.Г., Абакумов А.В. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы. Структура и свойства. М.: Стройиздат, 1995. 576 с.
9. Юнг В.Н. Основы технологии вяжущих веществ. Промстройиздат, 1951.

25-28 АПРЕЛЯ 2012
СОЧИ, Морпорт Выставочные павильоны

СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНДУСТРИЯ 2012 **XI СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ**

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

- АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО. ЖК
- МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ
- КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
- СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННЕЛЬ
- ДОМ. ДАЧА. КОТТЕДЖ. ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН
- ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР
- ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»
тел./факс: (8622) 648-700, 642-333, (495) 745-77-09
e-mail: M.Lepikova@sochi-expo.ru; www.sochi-expo.ru

СОЧИЭКСПО

Исполнилось 70 лет **Светлане Марковне Нейман**, канд. техн. наук, секретарю технико-экономического совета НО «Хризотиловая ассоциация», известному специалисту в области производства асбестоцементных материалов.

Трудовую деятельность С.М. Нейман начала рабочей на Чимкентском цементном заводе, а после окончания Чимкентского технологического института в 1965 г., где ее учителями были такие известные ученые-цементники, как И.Г. Лугинина и А.Н. Лугинин, работала в Оргпроектцементе, участвовала в наладке цементных печей на заводах Средней Азии.

В 1966 г. С.М. Нейман поступила в аспирантуру ВНИИасбестцемента. Ее руководителем был известный ученый-асбестоцементник Г.С. Блох. Результаты исследований, которые легли в основу кандидатской диссертации С.М. Нейман (повышение ударной вязкости асбестоцемента, утилизация влажных отходов) не утратили актуальности и в настоящее время. Все асбестоцементные заводы России и стран СНГ оснащены прибором для измерения ударной вязкости КМ-02, разработанным С.М. Нейман.

Будучи руководителем лаборатории экструзии ВНИИасбестцемента, С.М. Нейман активно участвовала в подготовке новой экструзионной технологии к внедрению в отрасли.

В 1978–1985 гг. С.М. Нейман возглавляла исследовательский отдел ЦНИЛ Мособлстроя, где занималась разработкой строительных материалов из целлюлозно-бумажных отходов.

В 1985 г. она вновь вернулась во ВНИИасбестцемент и возглавила лабораторию охраны труда в промышленности. Главной ее разработкой тех лет стала машина для растарки мешков и брикетов с асбестом. В то же время С.М. Нейман занималась исследованиями эмиссии волокон хризотил-асбеста из асбестоцементных листов. При продолжении научной работы в рамках НО «Хризотиловая ассоциация» совместно с коллегами было доказано, что в затвердевшем асбестоцементе изменяется состав и структура хризотил-асбеста, снижается его биологическая активность.

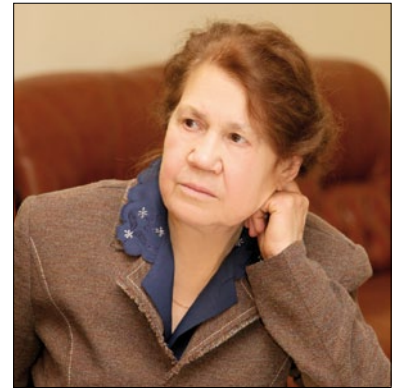
Светлана Марковна активно поддерживает деловые взаимоотношения с асбестоцементными предприятиями отрасли как в России, так и странах ближнего зарубежья, оказывает действенную консультативную и организационную помощь.

Признанной заслугой С.М. Нейман является организация курсов повышения квалификации работников асбестоцементной промышленности, высоко оцененной руководителями и специалистами предприятий. Книга С.М. Нейман «О безопасности асбестоцементных материалов и изделий», написанная в соавторстве с А.И. Везенцевым и С.В. Кашанским, стала действенным инструментом разъяснительной и маркетинговой работы предприятий асбестоцементной промышленности. В 2009 г. при ее активном участии создана книга «Хризотилцементные строительные материалы. Области применения». В последние годы главной заботой С.М. Нейман стало объединение потенциала вузов и предприятий для решения научных проблем отрасли.

Неутомимый исследователь и патриот отрасли, Светлана Марковна Нейман является активным автором и научным консультантом журнала «Строительные материалы»[®].

Редакция журнала «Строительные материалы»[®], редакционный совет, коллеги от всей души поздравляют Светлану Марковну Нейман с 70-летием, желают ей крепкого здоровья и дальнейших успехов.

Предлагаемая вниманию читателей статья – результат очередной творческой инициативы С.М. Нейман.



УДК 553.676.2

С.М. НЕЙМАН, канд. техн. наук,
секретарь технико-экономического совета НО «Хризотиловая ассоциация» (Москва)

Новые формы отношений науки и производства в хризотилцементной отрасли

Двадцать лет назад первым среди научно-исследовательских институтов строительной индустрии прекратил существование институт асбестоцементной промышленности – ВНИИасбестцемент. В начале 1990-х гг. принципиально изменилась модель управления экономикой, были ликвидированы многие министерства, в том числе строительства и промышленности строительных материалов. До настоящего времени продолжается процесс сокращения числа отраслевых НИИ, которые постоянно генерировали прогрессивные научные и технические идеи для всех предприятий строительной индустрии. В существующих научно-исследовательских институтах остается все меньше специалистов, уменьшается объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, и выполняются они не в плановом порядке, а на основе разрозненных заказов. Костяком научных кадров в отраслевых НИИ остаются

специалисты старшего поколения, которые стараются успеть что-то сделать для отрасли, передать свои знания молодому поколению ученых и производственников.

Исключением, вселяющим некоторую надежду на возрождение отраслевой науки, является НИИ строительной физики РААСН, в котором берегаются ведущие научные кадры, приглашаются на работу молодые специалисты, куда стекаются кадры из других рушащихся строительных НИИ.

Последним организатором научных и практических работ по асбестоцементу в рамках НИИ был Н.И. Филиппович, в свое время начальник Главасбестцемента МПСМ, затем заместитель директора ВНИИасбестцемента по науке. В последние годы жизни он возглавлял коллектив бывших научных работников ВНИИасбестцемента в г. Воскресенске Московской области. Именно в Воскресенске, рядом с самым большим предприятием

асбестоцементной отрасли — комбинатом «Красный строитель», на котором работало 26 технологических линий, когда-то был опытный завод и мощный интеллектуальный центр института. Научное подразделение в г. Воскресенске было создано в 1970-х гг. специальным распоряжением МПСМ СССР для ускоренного развития асбестоцементной отрасли.

В постперестроечное время организационно-технические работы для асбестоцементных предприятий велись в рамках созданной в 1997 г. Хризотиловой ассоциации. Но эффективность этих работ была недостаточной высокой из-за отсутствия научно-экспериментальной базы, научных работников в области асбестоцемента. Практически отрасль спасло то, что руководители ведущих асбестоцементных предприятий, прошедшие, как правило, рабочую школу, получившие профильное образование, хорошо знающие сложную технологию производства асбестоцементных изделий и особенности оборудования, решали научно-прикладные задачи силами своих сотрудников непосредственно на предприятиях. Среди них одно из базовых предприятий — ОАО «БелАЦИ» (Белгород), на котором еще в советский период, как и на Воскресенском комбинате, отрабатывались первые научно-технические решения института ВНИИасбестцемент. Много прикладных работ выполнено в ООО «Комбинат «Волна» (Красноярск), ЗАО НП «Знамя» (г. Сухой Лог Свердловской обл.), ОАО «Лато» (Республика Мордовия), ОАО «СКАИ» (Волгоградская обл.), ОАО «Тимлюйский завод АЦИ» (Республика Бурятия). Заводами освоено производство цветных асбестоцементных листов, организовано применение их в конструкциях утепленных вентилируемых фасадов. Цветные листы и плитки украшают крыши и мансарды домов, листы и трубы применяют как несъемную опалубку с легким и тяжелым бетоном во всех конструкциях мало- и многоэтажных зданий, по напорным трубам транспортируют холодную и горячую воду. В то же время есть проблемы, которые предприятия в силу разных причин не могут решить самостоятельно.

В этих условиях последние годы автором велась работа по организации партнерских взаимоотношений асбестоцементной отрасли с техническими вузами с целью максимально быстрого решения проблем отдельных предприятий или всей промышленности по различным направлениям инженерной деятельности. Вузу в этой системе отводится роль мобильной и инициативной интеллектуальной составляющей. Движущей силой в процессе являются преподаватели — научные руководители вместе со студентами, аспирантами и магистрантами, которые в рамках дипломных, магистерских и диссертационных работ должны быстро осваивать проблемы отрасли, выполнять необходимые исследования и внедрять их результаты. Вторая движущая сила — предприятия, которые должны стать базой для апробирования новаций и последующего их внедрения.

В рамках технико-экономического совета (ТЭС) Хризотиловой ассоциации ведется постоянный анализ потребностей отдельных асбестоцементных предприятий и всей отрасли. Многолетний опыт предприятий в решении тех или иных проблем дает, как правило, статистически выверенные формулировки исследовательских задач и направлений работ для их решения. Поставленные на этом основании практические задачи становятся ясными и надежными сформулированными задачами диссертационных работ.

Кроме опыта предприятий есть еще один важный ресурс для вхождения в проблемы отрасли и решения ее задач. В 2006 г. удалось спасти архив отчетов ВНИИасбестцемент, проанализировать его работы по разным направлениям на глубину почти 50 лет. По четырём направлениям составлены тематические обзоры:

по применению сырьевых материалов в асбестоцементной отрасли; производству листовых изделий; производству экструзионных изделий; производству окрашенных изделий. Они имеют большую ценность как для технологов предприятий, так и для исследовательских групп, поскольку в них глубоко проанализированы зависимости свойств асбестоцементных изделий от всех сырьевых и технологических факторов [1]. Оба источника информации — заводские работы и отчеты НИР дают возможность минимизировать время выполнения всех этапов работ по внедрению новых разработок в производство. При этом современные и более широкие знания творческих вузовских коллективов определенно позволяют найти нетрадиционные решения задач.

Более шести лет автор читает лекции в вузах России, Белоруссии, Украины, Казахстана, Таджикистана о хризотилцементных изделиях, их свойствах, экономических преимуществах, экологической безопасности, областях применения. Общение с преподавателями и студентами подтвердило необходимость взаимодействия предприятий и вузов для решения практических задач отрасли. Представляется целесообразным параллельно вести работы во многих вузах в разных регионах с учетом особенностей сырья, климатических условий, потребностей местного строительства.

В 2009 г. началась активная работа с Московским государственным строительным университетом. В МГСУ сохранилась преемственность знаний по хризотилцементу, так как профессорами К.Н. Поповым и М.Б. Каддо на основе базовых учебников были составлены краткие и целенаправленные пособия по технологии производства и свойствам изделий. Это особенно важно в связи с отсутствием в вузах курса лекций по материалу. С сожалением автор вынуждена отметить, что во многих вузах в безопасности применения хризотилцементов приходится убеждать не только студентов, но и преподавателей.

В содружестве с кафедрой строительных материалов МГСУ (заведующий д-р техн. наук Д.В. Орешкин) подготовлены документы о создании в вузе Аспирантского отраслевого научного центра (АОНЦ) по асбестоцементной промышленности, разработан устав центра, отделом аспирантуры выведен на сайт перечень тем (около 30), в решении которых заинтересована отрасль.

Предложена следующая тактика взаимодействия вузов с отраслью. Аспирант и руководитель получают:

- информацию о важнейших задачах, в решении которых в настоящее время нуждается предприятие или отрасль;
- большой объем данных по выбранной теме из отчета НИР ВНИИасбестцемент (литературные обзоры, сведения о выполненных экспериментах, результаты их внедрения);
- информацию о наработках предприятий в этой области.

После вхождения в тему исполнители (аспирант-руководитель) представляют заводам план дополнительных экспериментов и ожидаемые от внедрения результаты. Затем между сторонами заключается договор о совместной работе творческой группы, включающей сотрудников вуза и предприятия, для внедрения результатов совместной работы в производство.

В 2009–2010 гг. в МГСУ было принято в аспирантуру по разным инженерным направлениям хризотилцементной тематики 12 аспирантов. К сожалению, только один аспирант (С. Созинов, кафедра организации работ, научный руководитель канд. техн. наук И.Н. Бондаренко) работает в полном соответствии с предложенной тактикой взаимоотношений вуза и отрасли. Тема его работы — утепленные вентилируемые покрытия из плоских прессованных хризотилцементных листов. Научный руководитель обучил аспиранта правилам обследования покрытий. Аспирант получает консультации научных работников ЦНИИпромзданий кандидатов технических

наук Н.Н. Шербака, А.М. Воронина, В.П. Миронова, имеющих более чем пятидесятилетний стаж работы с кровельными конструкциями из хризотилцемента.

Основанием для работы послужили разработка тако-го покрытия и опыт его эксплуатации на производствен-ном корпусе асбестоцементного предприятия (г. Сухой Лог Свердловской области, генеральный директор Г.Н. Задирака) в жестких климатических условиях Уральского региона [2]. Покрытие разработано и смон-тировано работниками предприятия. Весной 2011 г. аспирант совместно с заводскими сотрудниками выпол-нил технический аудит покрытия, отдельные участки которого эксплуатировались в течение 5–7 лет. С учетом состояния плоских листов, элементов конструкций, комплектующих материалов разработаны рекомендации по улучшению технических характеристик покрытия.

Осенью 2011 г. при непосредственном участии аспи-ранта уложено 10 экспериментальных участков покрытия (общая площадь 180 м²). При монтаже использованы но-вые конструктивные решения и новые материалы, в част-ности региональные разработки – полужесткие минера-ловатные теплоизоляционные плиты завода «Эковер» (г. Асбест Свердловской обл.), а также гидроизоляцион-ные покрытия фирм «ТехноНиколь», «Гидрол-Руфинг». Следует отметить, что производители предоставили ма-териалы бесплатно, учитывая, что они используются для выполнения аспирантской научной работы. Наибольший вклад в работу внесли ЗАО «НП «Знамя» (до 14.06.2011 г. – ЗАО «Народное предприятие Сухоложскасбоцемент») и завод «Эковер». По окончании зимнего периода 2011–2012 гг. аспирант проведет очередное обследо-вание экспериментальных участков и сравнит их с состоя-нием ранее применяемого покрытия.

Как уже упоминалось, не все аспиранты полностью использовали предложенный ресурс, но представлен-

ный в статье опыт творческого взаимодействия вуза и предприятия показывает реальную эффективность разработанной схемы.

В настоящее время работы по проблемам асбестоце-ментной отрасли обсуждены и в той или иной мере на-чаты в девяти университетах России и семи университе-тах стран СНГ. Приняты во внимание важнейшие во-просы технологии: сохранение армирующих характери-стик хризотилвых волокон при подготовке их к произ-водству; экономия сырьевых компонентов; снижение уноса сырья в процессе фильтрации суспензии; очистка сточных вод производства; обеспечение высокого ка-чества изделий и их окраска. Также учтены проблемы расширения объемов и областей применения хризотил-цементных изделий в строительстве, обеспечения их экономических преимуществ на строительном рынке. Такая постановка исследовательских задач свидетель-ствует о возможности вернуть в вузы прошлый опыт ра-боты научно-студенческого общества (НСО) с подго-товкой через него творческих ИТР, высокоинтеллекту-альных научных кадров.

Полученный опыт делает возможным создание на этой основе виртуального отраслевого научно-исследо-вательского института для любой отрасли. Это очень важно для возрождения отраслевой науки, поскольку некоторые ранее существовавшие отраслевые НИИ ушли уже навсегда.

Список литературы

1. *Нейман С.М., Конов Г.В.* Хризотилцемент: распалась связь времен? // Строительные материалы. 2009. № 5. С. 97–99.
2. *Задирака Г.Н.* Бесчердачные вентилируемые кровли «Урал» с использованием хризотилцементных листов // Строительные материалы. 2008. № 9. С.16–17.



ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
ОР «СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ УДМУРТИИ»
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ВЫСТАВКА ПРОХОДИТ ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОРОД XXI ВЕКА

XIII ВСЕРОССИЙСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

22-25 мая / 2012

ПРИГЛАШАЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ К УЧАСТИЮ В ВЫСТАВКЕ!

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

- Строительные материалы, конструкции и изделия
- Строительные технологии, услуги и оборудование
- Гражданское и промышленное строительство, малозэтажное домостроение
- Энергосберегающие технологии и оборудование
- Оборудование, техника и технологии для ЖКХ
- Архитектурное и ландшафтное проектирование

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫСТАВОК «ГОРОД XXI ВЕКА» 2009-2011 гг.:

415	20	29 000
ПРЕДПРИЯТИЙ	РЕГИОНОВ РОССИИ	ПОСЕТИТЕЛЕЙ

ОДНОВРЕМЕННО СОСТОИТСЯ XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «МЕБЕЛЬ. ДЕРЕВООБРАБОТКА»

г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9
тел./факс: (3412) 731-171, 731-116, 733-624, 733-664
gorod@vcudmurtia.ru; www.gorod.vcudm.ru

Информационные партнеры:



Интернет-спонсор:



УДК 66.028.2

Ю.Э. ВАСИЛЬЕВ, канд. техн. наук (vashome@yandex.ru) Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ); Е.В. МАРСОВА, д-р. техн. наук, Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского (МАТИ), Е.И. БОКАРЕВ, канд. техн. наук, Т.Г. ТИХОНЕНКОВА, инженер, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Принципы формирования многоуровневых систем связанного дозирования

Чтобы удовлетворить высокие технологические требования, предъявляемые к дозаторам дискретного и непрерывного действия, и обеспечить наиболее эффективное управление для имеющихся и возможных структур, необходимо предложить способы автоматизации, придающие системам дозирования качественно новые свойства.

Можно выделить две основные схемы дозирования. По первой схеме материал подается питателем в накопительную емкость, служащую интегратором расхода. При наборе заданного значения массы срабатывает система отсечки, и подача материала в весовую емкость прекращается.

У дозаторов, выполненных по второй схеме, весовая накопительная емкость отсутствует, а используемый в качестве грузоприемного устройства транспортер выполняет функции измерителя расхода. Дозаторы этой группы позволяют организовать одновременное, но растянутое по времени, т. е. с предварительным перемешиванием, поступление материалов в смесительную установку. Значительно сокращается время приготовления смеси, а производственные объемы дозирования уменьшаются.

Несмотря на кажущиеся очевидные преимущества, в схемах непрерывного дозирования без накопительной емкости невозможно добиться высоких качественных показателей простыми способами. Необходимо учитывать особенности процесса непрерывного дозирования, существенные стороны которого могут быть выявлены только при рассмотрении дозаторов как автоматических систем управления расходом.

Большинство непрерывных дозаторов являются астатическими системами регулирования с нулевой статической ошибкой, когда в процессе управления возможные отклонения массы материала на ленте весового транспортера сводятся к нулю. Казалось бы, и ошибка дозирования должна быть в этом случае также равна нулю. Однако это не так, и технологическая ошибка остается даже при астатическом управлении. Ее можно уменьшить, но совсем исключить нельзя.

В дозаторах непрерывного действия возмущение в виде отклонения производительности питателя через прямой единичный канал попадает непосредственно через весовой транспортер на выход системы. Компенсация возмущений возможна задним числом, когда производительность питателя возвращается к заданному значению, а материал, поступивший на ленту транспортера, сбрасывается в смеситель или сборную емкость. До момента полной компенсации возмущений набирается технологическая ошибка дозирования, которая равна сумме отклонений мгновенных значений производительности за время отработки возмущений. Отклонения пробы материала, взятой за этот промежуток времени от установившихся значений, могут быть оценены интегралом $\Delta G = \int \Delta Q dt$, где ΔQ — отклонение производительности питателя от номинального значения.

Интеграл этого вида в теории управления называется линейной интегральной оценкой. Его величина определяет нескомпенсированную погрешность регулирования, которая вычисляется как интеграл от площади, описанной кривой изменения управляемого параметра в переходном режиме вокруг своего установившегося значения. Практически этот интеграл дает величину технологической ошибки дозирования по окончании переходного процесса, которую, однако, нельзя отождествлять со статической ошибкой системы. Статическая ошибка регулирования при астатическом управлении для отдельного дозатора будет отсутствовать, но технологическая ошибка при этом не будет равна нулю.

Линейная интегральная оценка для астатических систем представляет собой величину обратную коэффициенту усиления разомкнутой системы $K: J_I = 1/K$. Величина J_I может быть уменьшена, но учитывая, что коэффициент K в области устойчивости ограничен, сделать ее равной нулю нельзя (для астатических систем величина будет еще больше).

Можно принципиально изменить содержание и цель системы автоматического управления расходом, если рассматривать дозатор как элемент системы многокомпонентного дозирования, достигая переход к ее новой организации с новым уровнем сложности. При этом несколько локальных подсистем образуют новую усложненную структуру. Управляющие воздействия согласуют действия отдельных подсистем по достижении заданной цели; функции оценки, фиксируя качество технологической цепочки из нескольких локальных подсистем со своими критериальными функциями, меняют в сравнении с ними свое содержание на каждом уровне управления. Другими словами, если для отдельного дозатора качественным критерием оценки является точность дозирования, то при многокомпонентном связанном дозировании необходимо достичь минимума разброса качественных характеристик всей системы в целом. Например, достичь оптимального качества готовой смеси, осуществив, в частности, изменение установок каждого последующего в цикле дозирования дозатора, так чтобы качество смеси приблизилось к оптимальному.

Акцент с точности отдельного дозатора переносится на определение качественных характеристик всей системы в целом. Появляется возможность учесть ошибки дозирования в процессе управления, не уничтожая полностью, а взаимокompенсировав их влияние на отклонение глобального критерия.

Вместе с тем существует потенциальная возможность выделения информации об ошибках дозирования и использования ее в системах связанного управления этим процессом. Сущность способа связанного дозирования заключается в коррекции доз последующих компонентов по ошибкам дозирования предыдущих. Однако при непрерывном, одновременном дозировании компонентов сухой смеси такой способ компенсации ошибок дозирования неприемлем. Требуется разработка совершенно иных принципов взаимокompенсации

ошибок дозирования в процессе непрерывного их поступления в смеситель.

Для достижения поставленной цели необходимо создание системы многоуровневого автоматического управления процессами непрерывного связного дозирования.

Специфические особенности многоуровневых иерархических систем проявляются в способе их функционирования, и в первую очередь во взаимодействии элементов управляющей системы на различных уровнях иерархии. Элементы верхнего уровня имеют дело с более крупными подсистемами или с более широкими аспектами поведения системы в целом. При многоуровневой иерархии элемент структуры управления верхнего уровня является командным по отношению к элементам нижнего уровня, и вырабатываемое им решение координирует их действия в соответствии с целью, определяемой для совокупности всех подчиненных ему элементов.

Период принятия решения для элемента верхнего уровня больше, чем для элементов нижних уровней. Управляющие воздействия от вышестоящего элемента не могут следовать чаще воздействий, подаваемых нижестоящими элементами, поведение которых он координирует; в противном случае он не сможет оценивать достигаемый эффект координации. Элемент верхнего уровня имеет дело с более медленными аспектами поведения всей системы.

Все перечисленные особенности функционирования элементов иерархической системы управления указывают на то, что, работая в реальном масштабе времени, они должны вырабатывать координирующие воздействия с разной периодичностью в зависимости от нахождения на том или ином уровне иерархии.

Это одна из самых существенных особенностей иерархических систем, отличающая их от традиционных систем регулирования, которая позволяет соединить в одной системе два на первый взгляд взаимоисключающих свойства – дискретности и непрерывности, объединяя в единой структуре классические модели реального масштаба времени с обратной связью и модели статической оптимизации линейного и динамического программирования.

Задачи статистической оптимизации и регулирования представляют собой как бы два непересекающихся множества со своим набором методов и средств решения. Однако необходима регулярная коррекция значения критерия оптимизации и настройка регулятора в зависимости от изменяющихся характеристик технологического процесса с дискретностью, определяемой величиной отклонения результата действия процесса от его оптимального значения. Взаимосвязь подобных задач очевидна, но может быть реализована вполне органично только в многоуровневых иерархических моделях управления. Многоуровневые, многоцелевые системы обладают наиболее совершенной структурой, использующей на верхнем уровне иерархии глобальный критерий управления, связанный, как правило, с качественными характеристиками результата действия технологического процесса в целом в отличие от локальных систем со своими критериями управления. Существенной в такой системе является периодичность изменения верхними уровнями иерархии значений критериев элементов нижнего уровня, которая возрастает при движении по иерархии сверху вниз. Как раз это свойство дает возможность объединить задачи статистической оптимизации и автоматического регулирования, решаемые на различных уровнях иерархии. Для локальных систем характерен режим непрерывного автоматического управления по заданной программе, или режим стабилизации. Изменение самого задания должно происходить с изменением статистических характеристик технологического процесса. Поэтому по каналу задания прикладывается корректирующее управление в конце каждого цикла, в течение которого можно

получить исчерпывающую информацию о процессе. С технологической точки зрения для характеристик процессов непрерывного дозирования необходимо выбрать промежуток времени, за который величина отклонения ошибок дозирования от номинала по отношению к номиналу будет достаточно полно характеризовать качество дозирования. Величина этих отклонений по существу один из самых главных параметров при расчете и настройке дозирующих систем, рассматриваемых в качестве систем автоматического измерения расхода. Для дозаторов непрерывного действия таким интервалом должно быть время, в течение которого можно получить реальную исчерпывающую информацию о процессе дозирования. Для стационарного эргодического случайного процесса дозирования компонентов, среднее по совокупности процессов равно среднему по времени интервала T одной из реализаций. Достаточная информативность оценки достигается только при ширине интервала, границы которого определяются представительностью выборки случайных значений для получения корреляционной функции с заданной точностью.

Такой подход позволяет условно разбить непрерывный процесс связного дозирования компонентов на N дискретных с заданной периодичностью приложения корректирующих воздействий, оценивая протяженность интервала разбиения через значение корреляционной функции.

Изложенный принцип управления в реальном масштабе времени может быть реализован только в многоуровневой иерархической системе, когда непрерывный технологический процесс условно разбивается на дискретные интервалы с заданной периодичностью приложения корректирующего управления.

Так как глобальным критерием всей системы служит качество промежуточного или конечного продукта Q , то задача управления формируется как задача максимизации вероятности попадания качества в заданную технологическими нормами область со своими верхней Q_B и нижней Q_H границами изменения:

$$Q_H \leq Q \leq Q_B.$$

В непрерывном технологическом процессе фиксирование отклонений технологических показателей качества за условный цикл управления позволяет скорректировать граничные значения Q_B и Q_H с помощью алгоритмов статистической оптимизации, найти новое значение глобального критерия и определить новые значения заданий локальных систем нижнего уровня иерархии для следующего условного цикла управления.

Таким образом, в иерархической многоуровневой многоцелевой системе взаимодействие локальных подсистем автоматического управления происходит через координирующий элемент более высокого уровня, что позволяет развязать уровни управления и достичь оптимального значения глобального критерия не по множеству реализаций, а в процессе оперативного регулирования в каждом цикле управления.

Изложенные принципы определяют методологические основы формирования многоуровневых многоцелевых систем связного управления дозированием.

Ключевые слова: дозирование, критерий коррекции, качество.

Список литературы

1. Марсова Е.В., Воробьев В.А. Новое поколение дозирующих устройств непрерывного действия. // Строительство. № 1. 1999.
2. Марсова Е.В., Клименко А.С. Системотехническое проектирование дозирующих устройств. // Строительство. № 7. 1995.

Н.Г. ГУРОВ, генеральный директор, А.А. НАУМОВ, начальник научно-исследовательского отдела, ЗАО «Южный научно-исследовательский институт строительных материалов»; Н.Н. ИВАНОВ, канд. геогр. наук, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону)

Пути повышения морозостойкости кирпича полусухого прессования

Производство керамического кирпича для строительства зданий и сооружений осуществляется по двум основным технологическим схемам: пластического формования и полусухого прессования. В России за последние два десятилетия произошло существенное обновление производственных мощностей предприятий, работающих по схеме пластического формования, как правило, за счет импорта комплектных линий большой единичной мощности европейского производства. Это позволяет наполнять отечественный рынок строительных материалов высококачественными изделиями стеновой керамики – лицевым кирпичом различной пустотности, в том числе цветным, высокопоризованными камнями и т. д.

Высокие потребительские свойства и товарный вид такой продукции обеспечивают в настоящее время этим производителям конкурентные преимущества по всем показателям в сравнении с прочими кирпичными заводами, большинство из которых построены и эксплуатируются еще с советских времен.

В особо сложном положении оказались заводы – производители кирпича полусухого прессования. С 2008 г. вступил в действие ГОСТ 530–2007 «Кирпич и камни керамические. Общие технические условия». Минимальные требования по морозостойкости изделий повысились до 25 и более циклов. А реальное положение дел таково, что большинство заводов – производителей кирпича полусухого прессования, построенных в эпоху дефицита кирпича по самой упрощенной технологической схеме, и ранее выпускали кирпич, который не дотягивал по морозостойкости до прежних стандартов. Однако благодаря хорошей геометрии и внешнему виду зачастую воспринимался строителями как лицевой. Но рынок все отрегулировал.

Насыщение рынка керамических стеновых материалов качественными изделиями и возросший уровень требований ко всем элементам стеновых конструкций зданий практически закрывают доступ к использованию кирпича полусухого прессования во внешних стенах, что чревато для производителя невостребованностью продукции и банкротством многих предприятий.

В настоящее время руководители многих заводов, считая низкую морозостойкость кирпича полусухого прессования «родимым пятном» данной технологии и не видя выхода из складывающейся ситуации, пыта-

ются «решить» проблему, занимаясь приобретением псевдосертификатов и поставляя на рынок фактически неморозостойкую продукцию, которая в течение нескольких лет обязательно проявляет себя, разрушаясь в стеновых и несущих конструкциях.

Это приводит к еще большей дискредитации керамического кирпича в общем и кирпича полусухого прессования в частности. У потребителя складывается мнение о низком качестве кирпича полусухого прессования, хотя исследования показывают, что с точки зрения эксплуатации изделий стеновой керамики в кладке зданий кирпич полусухого прессования более предпочтителен, чем пластического формования, что обусловлено его более совершенной структурой [1]. Однако это утверждение корректно только по отношению к кирпичу, изготовленному по перспективным технологиям.

При традиционной технологии подготовки пресс-порошка с использованием сушильного барабана и дезинтегратора для большинства типов глинистого сырья невозможно получить качественный кирпич, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 530–2007. Для получения качественной продукции полусухим способом необходимо значительно улучшить качество пресс-порошка путем корректировки состава глиномассы с последующим гранулированием и подсушкой отпрессованного сырца перед обжигом [2].

Многочисленные работы, проведенные с целью изучения влияния технологических параметров подготовки пресс-порошка на внешний вид и физико-механические свойства обожженного керамического камня, позволяют констатировать, что для получения качественных изделий полусухого прессования необходимо подвергать глину предварительной переработке и грануляции. В настоящее время перспективными считаются два направления массопереработки:

- пластическая переработка глиномассы с грануляцией и подсушкой гранул до формовочной влажности, измельчение и формование гранул в стержневом смесителе [3];
- механоактивация глинистого сырья в измельчительно-сушильном агрегате и получение из дисперсного порошка и различных добавок в турболопастном смесителе-грануляторе гранул сферической формы размером до 3 мм [4].

Таблица 1

Содержание тонкодисперсных фракций в глинистом сырье различных месторождений

Название месторождения	Массовая доля тонкодисперсных фракций, мм, %					Классификация
	>0,06	0,06–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001	
Россошанское	19,56	31,69	7,85	14,05	26,85	Низкодисперсное
Султан-Салыньское	3,19	56,48	5,83	18,25	16,28	
Светлоярское-2 (глина)	3,1	19,6	8,75	23,6	44,95	Среднедисперсное
Светлоярское-2 (супесь)	61,5	22,09	2,6	5,7	8,1	Грубодисперсное
Шахтинское-1 (Атюхтинское)	0,47	39,88	6,85	22,5	30,3	Низкодисперсное
Кагальницкое-3	2,62	37,69	9,08	16,23	34,38	

Таблица 2

Химический состав глинистого сырья различных месторождений

Название месторождения	SiO ₂ св.	Массовая доля компонентов, %										
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ общ.	CaO	MgO	SO ₃ общ.	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	ППП
Россошанское	33,6	63,19	9,68	3,86	7,75	1,87	0,04	0,62	1,89	0,67	–	9,51
Султан-Салыньское	30,72	59,69	11,65	5,3	7,09	3,06	0,03	0,76	2,17	1,21	–	9,21
Светлаярское-2 (глина)	16,54	54,93	17,25	7,26	3,64	3,25	0,39	0,92	4,1	1,18	–	6,85
Светлаярское-2 (супесь)	51,39	74,69	9,14	2,97	4,39	1,4	0,06	0,47	1,43	0,94	–	3,68
Шахтинское-1 (Атюхтинское)	30,73	58,76	10,76	5,4	8,51	2,86	0,03	0,7	1,14	2,06	–	9,89
Кагальницкое-3	26,68	55,48	11,2	5,31	9,73	2,92	1,03	0,69	1,85	0,95	–	9,89
Минеральная добавка	–	0,68	1,04	0,44	45,97	2,13	4	0,13	0,01	0,03	0,99	44,08

Таблица 3

Зерновой состав и насыпная плотность минеральной добавки

Материал	Частные остатки на ситах, мм, %				Влажность в воздушно-сухом состоянии, %	Насыпная плотность в воздушно-сухом состоянии, кг/м ³
	0,25	0,1	0,063	менее 0,063		
Минеральная добавка	0,8	24,7	29,9	44,6	0,2	1400

Таблица 4

Физико-механические показатели обожженных образцов

Массовая доля компонентов массы, %		Удельное давление прессования, МПа	Температура обжига, °С	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность, МПа		Водопоглощение, %	Морозостойкость, циклы
Глинистое сырье	Добавка				при сжатии	при изгибе		
Россошанское – 100	–	25	1000	1910	36,7	6,3	13,7	4
Россошанское – 95	5	25	1000	1900	46,2	7,1	12,6	100*
Султан-Салыньское – 100	–	25	1050	1930	37,6	10,1	12,4	12
Султан-Салыньское – 95	5	25	1050	1864	48,3	12,3	12,7	210
Светлаярское-2: глина – 60, супесь – 40	–	15	1020	1940	39,4	12,4	12	30
Светлаярское-2: глина – 60, супесь – 35	5	15	1020	1900	45	15,7	13,5	150*
Кагальницкое-3 – 100	–	20	1020	1834	31,7	11,8	13,6	2
Кагальницкое-3 – 95	5	20	1020	1820	40,2	16,1	13,7	50*
Шахтинское-1 (Атюхтинское) – 100	–	25	1050	1895	24,1	6,1	13,2	4
Шахтинское-1 (Атюхтинское) – 95	5	25	1050	1870	35,7	8,5	13,7	152

* – образцы без дефектов, испытания прекращены.

И первое, и второе направления подготовки пресс-порошка позволяют значительно улучшить как физико-механические показатели, так и внешний вид кирпича полусухого прессования при условии получения качественной прессовки и оптимальных режимов сушки и обжига. Выбор способа подготовки в данном случае определяется в основном экономической составляющей и видом сырья.

Однако улучшение внешнего вида и прочностных показателей кирпича полусухого прессования зачастую не обеспечивает его морозостойкости. Исследованиями, проводившимися в течение ряда лет в лаборатории ЮжНИИстром, установлено, что для достижения высокой морозостойкости керамического камня полусухого прессования (без ухудшения его внешнего вида) и возможности получения полнотелого кирпича необходимо вводить минеральную добавку, способствующую оптимизации структуры камня в процессе обжига. По первому способу подготовки шихты добавку вводят при пластической переработке массы для обеспечения ее гомогенизации, по второму способу – после измельчения глинистого сырья в процессе грануляции. Таким обра-

зом, и в первом, и во втором случае как крупные зерна, так и более мелкая фракция имеют в своем составе равномерно распределенную добавку, обеспечивающую увеличение резервной пористости и способствующую образованию новых кристаллических фаз, упрочняющих керамический камень.

В качестве добавки для повышения морозостойкости керамического камня использовали кальцийсодержащие отходы, образующиеся в процессе производства минеральных удобрений. Для проведения экспериментальных работ выбрали монтмориллонито-гидрослюдистое глинистое сырье пяти месторождений, расположенных в Ростовской, Воронежской и Волгоградской областях, которое как в чистом виде, так и с топливосодержащей добавкой не обеспечивало необходимой морозостойкости керамического камня, соответствующей действующему ГОСТу. Качественные характеристики минеральной добавки и глинистого сырья представлены в табл. 1–3.

При одних и тех же параметрах подготовки пресс-порошка, сушки и обжига образцы без минеральной добавки выдержали от 4 до 30 циклов попеременного за-

морозавания и оттаивания, а с введением 5% добавки морозостойкость составила от 50 до 210 циклов (табл. 4) (заявка на изобретение № 2009139120).

Изучение физико-химических процессов, происходящих при обжиге образцов с модифицирующей добавкой, и структуры керамического камня проводили с использованием дериватографических, рентгенофазовых, дилатометрических, электронно-микроскопических и др. методов, результаты которых будут представлены в следующей статье.

Необходимо отметить, что добавка, введенная в пресс-порошок без дополнительной пластической подготовки, т. е. не равномерно распределенная в массе, а только в тонкой разности пресс-порошка, не обеспечила повышения морозостойкости обожженного керамического камня. Таким образом, при введении минеральной добавки она должна быть равномерно распределена во всем объеме пресс-порошка как в крупных, так и в мелких зернах.

Проведенные исследования показали, что при учете особенностей сырья с введением определенного вида добавок можно регулировать параметры как пресс-порошка, так и готового изделия, т. е. изменять пористость и прочность гранул, обеспечивая снижение давления прессования при достаточной прочности сырца. Создание искусственной шихты перед получением пресс-порошка позволит направленно регулировать свойства готовой продукции и обеспечит получение высокопрочного лицевого кирпича на основе низкосортного глинистого сырья, что позволит предприятиям, работающим по схеме полусухого прессования, выйти на рынок с конкурентоспособной продукцией.

Выводы

1. Результаты, полученные при вводе минеральных добавок, позволяют не только гарантированно повы-

сить показатель морозостойкости изделий выше требуемых ГОСТ 530–2007, но и улучшить их внешний вид и прочность. Таким образом, кирпич полусухого прессования может без ограничений использоваться в конструкциях внешних стен зданий и применяться в качестве лицевого.

2. Внедрение представленных результатов исследований на действующих предприятиях потребует установки 2–3 единиц нового технологического оборудования в зависимости от технологической схемы, причем без остановки и нарушения сложившегося ритма производства, а окупаемость инвестиций в техническое перевооружение составит не более полугода после проведения работ.

Ключевые слова: морозостойкость, керамический кирпич, керамический камень, полусухое прессование, глино-масса, пресс-порошок, стержневой смеситель, механо-активация, гранулятор, минеральная добавка.

Список литературы

1. Тарасевич Б.П. Научные основы выбора оптимального направления в технологии стеновой керамики // Строительные материалы. 1993. № 7. С. 22–25.
2. Гуров Н.Г., Котлярова Л.В., Иванов Н.Н. Расширение сырьевой базы для производства высококачественной стеновой керамики // Строительные материалы. 2007. № 4. С. 62–64.
3. Кондратенко В.А., Пешков В.Н., Следнев Д.В. Проблемы строительства и реконструкции кирпичных производств // Строительные материалы. 2004. № 2. С. 3–5.
4. Стороженко Г.И., Болдырев Г.В., Кузубов В.А. Механохимическая активация сырья как способ повышения эффективности метода полусухого прессования // Строительные материалы. 1997. № 8. С. 19–20.



Передовые технологии для грубокерамической промышленности

MosBuild
Павильон 2 - первый этаж
Стенд Н141



Equipceramic - правообладатель AGEMAC®

Реклама

Рябовский завод керамических изделий

Самый крупный и инновационный кирпичный завод в России построила немецкая фирма «ЛИНГЛ»

25 ноября 2011 г. в п. Рябово Ленинградской обл. состоялось торжественное открытие крупнейшего в настоящее время завода на территории Российской Федерации. На церемонии присутствовал руководитель администрации президента Российской Федерации С.Е. Нарышкин.

В п. Рябово уже более 110 лет назад были кирпичные заводы, производившие продукцию из местной глины очень хорошего качества. Это обстоятельство стало одним из главных при решении фирмы «Газстрой» о строительстве современного кирпичного завода. В качестве поставщиков технологического оборудования руководство фирмы «Газстрой» изначально рассматривало только немецких производителей, качество продукции которых известно во всем мире.

В декабре 2009 г. был подписан контракт с баварским производителем оборудования фирмой «ЛИНГЛ» (LINGL) из г. Крумбах (Швабия) на проектирование и строительство завода, включающего две независимые производственные линии, а уже в августе 2010 г. начался монтаж оборудования. Приемно-сдаточные испытания обеих производственных линий были выполнены в октябре–ноябре 2011 г.

Завод, состоящий из двух линий, размещается в здании длиной примерно 180 м и шириной 140 м.

В данной статье представлена линия А для производства крупноформатных стеновых блоков.

Линия А

На так называемой линии А производятся крупноформатные стеновые блоки. Для снижения плотности и, соответственно, уменьшения теплопроводности в сырьевой материал добавляются различные поризующие компоненты. Благодаря этому известному способу плотность производимых ООО «Газстрой» блоков в настоящее время составляет всего 0,8 кг/дм³.

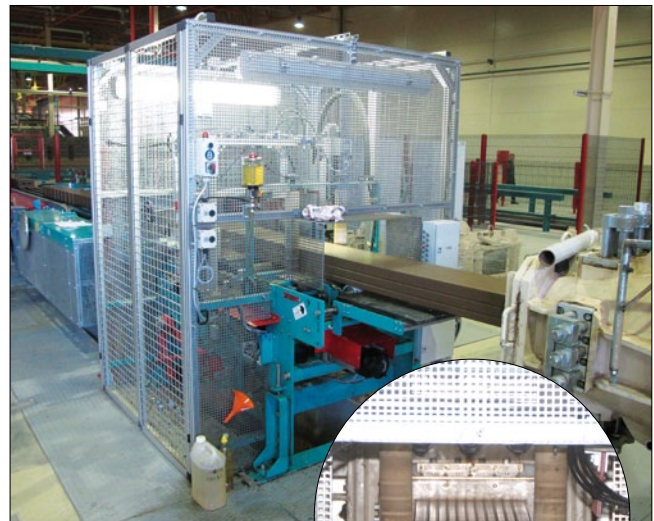
Производственная линия включает шлифовальную установку. Кладка из шлифованных блоков ведется с помощью специального клея, при этом толщина шва составляет всего 1–2 мм. Благодаря уменьшенному зазору возможно сокращение тепловых потерь кирпичной кладки. Кладка шлифованных блоков происходит быстро и эффективно.

Впервые в России на линии А Рябовского завода керамических изделий установлено оборудование для заполнения пустот блоков минеральной ватой по методу CORISO.

Таким образом, производственная линия А оснащена всеми необходимыми технологиями для производства самого современного штучного стенового материала с исключительными строительно-физическими показателями.



Первый обожженный кирпич вышел из новой печи 2 августа 2011 г. Генеральный директор Рябовского ЗКИ Г.М. Иванова и представитель фирмы «ЛИНГЛ» в России Г.Г. Юшин



Автомат резки

Резание происходит как в прямом, так и в обратном направлении



Линия А – печь до линии Б – мокрая сторона



Загрузка сушильных тележек



Загрузка печных вагонеток



Сводовые горелки в зоне обжига печи



Печь «ЛИНГЛ»

Линия А рассчитана на производство 180 тыс. т обожженных изделий в год (за 50 недель, семь дней в неделю, в две смены по 8 ч), на ней можно выпускать пять стандартных российских форматов от 2 НФ до 14 НФ. Линейка форматов позволяет выпускать продукцию для кладки внешних стен толщиной 380 и 510 мм, а также внутренних стен толщиной 120 мм. На данной линии могут производиться и другие типы кирпича.

Резка бруса на изделия осуществляется посредством двунаправленного автомата резки фирмы «ЛИНГЛ». В зависимости от производительности резка происходит с использованием от 1 до 4 струн. Благодаря тому, что резание происходит как в прямом, так и в обратном направлении, время, необходимое для одного реза, увеличивается. Это благотворно влияет на срок службы струн и уменьшает деформации сырых заготовок. После резки сырец подается непосредственно на сушильные рейки, которые направляются к сушильной тележке, постепенно заполняемой при помощи специального погрузочного лифта. Всего в обороте находится 261 сушильная тележка.

Проходная сушилка «ЛИНГЛ» запроектирована с расчетом времени сушки 74 ч. Строительное сооружение имеет длину около 83 м, ширину – около 36 м. Сушилка имеет восемь путей прямого хода и один возвратный путь. По всей длине она оснащена в общей сложности 130 ротомиксерами. Конструкция ротомиксеров фирмы «ЛИНГЛ» такова, что для них требуется очень мало места. Они обладают высокой коррозионной стойкостью и просты в обслуживании, поскольку все приводные механизмы и подвижные детали установлены за пределами сушильной камеры. Ротомиксеры отличаются хорошим соотношением затрат и производительности сушилки, являясь очень гибкими в использовании.

После сушки кирпич разгружается с сушильных тележек и посредством автомата садки «ЛИНГЛ» укладывается на печные вагонетки, имеющие ширину 6,8 м и длину 4,35 м. Эти печные вагонетки сначала проходят через камеру предварительного нагрева и лишь затем попадают в туннельную печь «ЛИНГЛ», облицованную высокопрочным шамотом. Камера предварительного нагрева служит для того, чтобы произошло испарение реабсорбированной влаги и изделия всегда подавались в печь с постоянной влажностью на входе. Печь оснащена входными и выходными шлюзами во избежание нежелательных колебаний давления, которые могут оказать влияние на качество обжига при толкании вагонеток.

Печи фирмы «ЛИНГЛ» оснащены в зоне нагрева боковыми и сводовыми высокоскоростными горелками, в то время как горелочные группы главной зоны обжига монтируются исключительно на своде. Такая надежная конструкция обеспечивает равномерное распределение температуры при минимальной длине печи 122 м. Общая длина печи с входными и выходными шлюзами составляет 144 м. Время прохода печи составляет около 35 ч, а температура обжига равна приблизительно 980°C.

После обжига изделия посредством разгрузочной машины «ЛИНГЛ» подается на систему группировочных транспортеров. Перед устройством упаковки в производственный процесс интегрированы шлифовальная машина «Турбо» фирмы «ЛИНГЛ», а также установка для заполнения минеральной ватой. Их производительность рассчитана таким образом, что шлифовка, заполнение пустот и упаковка всего производимого объема может происходить последовательно без простоев или накопления продукции.

Шлифовальная машина для плоского шлифования «Турбо» имеет эффективную запатентованную систему отвода шлифовальной пыли, состоящую из шлифовальных дисков, оснащенных лопастями вентиляторов для увеличенной подачи воздуха, а также оптимизированным с точки зрения аэродинамики защитным ограждением шлифовальных дисков. Две пары шлифовальных дисков обеспечивают точное шлифование изделий.



Шлифовальный центр «Турбо»



Линия шлифования и линия заполнения пустот изделий минеральной ватой по методу CORISO

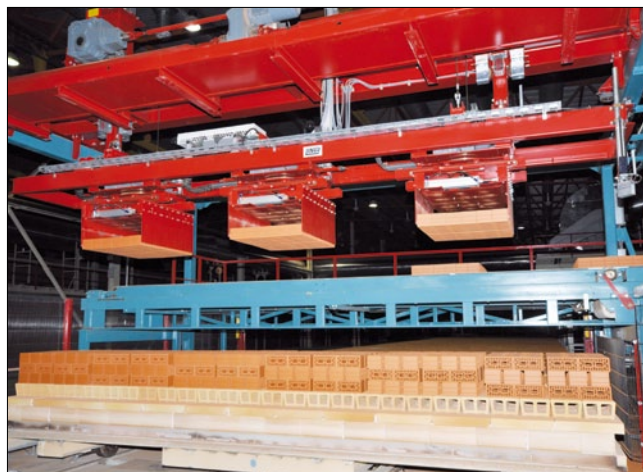
Заполнение пустот изделий минеральной ватой по методу CORISO

После шлифования блоки опрокидываются на 90° и направляются на специальную линию заполнения пустот минеральной ватой по методу CORISO. Данный метод был разработан фирмой UNIPOR и предполагает использование мелкого гранулята из минеральной ваты, которым заполняются пустоты блоков, после чего происходит фиксация утеплителя посредством клея с жидким стеклом.

В состав линии входят аппаратура для дозирования гранулята, установка засыпки гранулята в пустоты изделий с виброуплотнением, установка для фиксации минерального гранулята, система вытяжки. Фирма «ЛИНГЛ» является эксклюзивным партнером фирмы UNIPOR и осуществляет поставку комплектованных установок для заполнения пустот керамических изделий минеральной ватой.

После заполнения изделия укладываются на деревянные поддоны, которые упаковываются в термоусадочную пленку при помощи автомата «Комбипак» для усадки пленки. Готовые пакеты изделий подаются на транспортер для отгрузки.

Шлифованные блоки, с заполненными минеральной ватой пустотами, обладают наилучшими показателями тепло- и звукоизоляции для строительных материалов керамической промышленности. Продукция, производимая ООО «Газстрой», в настоящее время проходит сертификацию согласно российским нормам, и в дальнейшем будет использоваться в жилищном строительстве для возведения многоэтажных зданий.



Разгрузка печных вагонеток

Заключение

Линия А Рябовского завода керамических изделий укомплектована всем необходимым оборудованием для производства современных эффективных керамических стеновых материалов. Это оборудование для поризации; транспортное оборудование, предназначенное для бережного перемещения сырых заготовок; линии шлифования и заполнения пустот изделий минеральной ватой.

Статья, посвященная линии Б для производства лицевого кирпича, будет опубликована в журнале «Строительные материалы» № 5-2012 г. В ней также будет описана техника для управления всей производственной установкой.

Hans Lingl Anlagenbau und Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG
Nordstraße 2 D-86381 Krumbach
Telefon +49 (0) 8282 / 825-0 www.lingl.com

LINGL Россия
Глеб Юшин, Ленинский проспект, 160, офис 302
196247 Санкт-Петербург Россия
Тел. +7 812 309 5611 Mail: gleb.yushin@lingl.ru

LINGL
MADE IN GERMANY



SACMI

HEAVY CLAY DIVISION



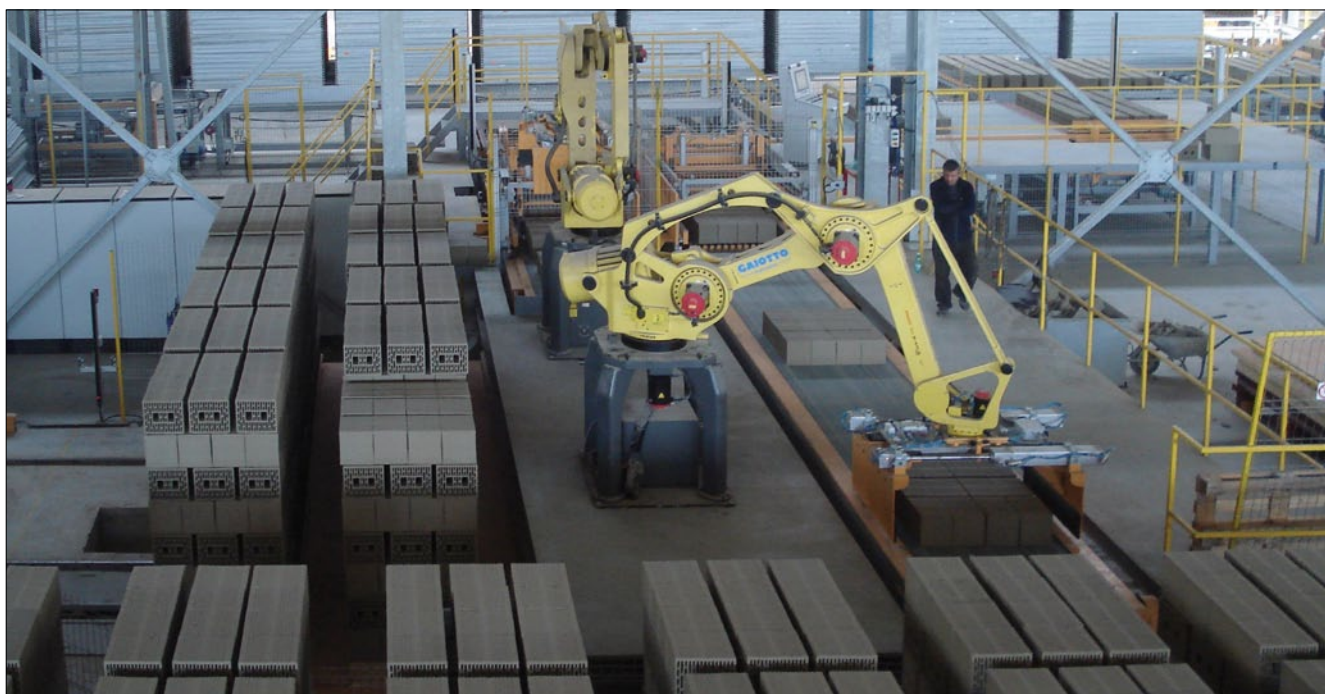
**Посетите стенд компании ИНКЕРАМ SACMI на выставке MOSBUILD 2012
Павильон 2, зал 4, стенд G107**

ИНКЕРАМ

Системы автоматизации в строительной керамике

Для достижения высоких стандартов качества в производстве строительной керамики, фирмы **SACMI HEAVY CLAY** и **Gaiotto Automation** предлагают роботизированные, гибкие инновационные системы, от роботов до управления всем производственным процессом.

Совместно с **SACMI** фирма **Gaiotto Automation** расширила объем исследований и разработку новых, универсальных решений для автоматизации, применимых к различным типам изделий, интегрируемым в любую производственную линию, с полным набором оборудования: многострунные резачки, электронные резачки с функцией обрезки по торцам, системы загрузки сырых изделий, перемещения полок сушилки, садки сухих изделий на вагон печи, выставки обожженных изделий послойно/пакетами и складирования пакетов готовых изделий на площадке.



ООО «ИНКЕРАМ» 117418, МОСКВА, Нахимовский проспект, 47, К.322,
Тел.: +7 (499) 125 52 50, 125 54 12, 125 85 44, факс: +7 (499) 125 32 92, 125 84 20
E-mail: inkeram@inkeram.ru, www.inkeram.ru

Кошачковский кирпичный завод крупнейший производитель лицевого кирпича в Татарстане

В истории строительства Кошачковского кирпичного завода как в зеркале отразилась судьба промышленности в период социально-экономических преобразований начала 90-х гг. прошлого века.

Решение о его строительстве было принято Министерством промышленности строительных материалов СССР в июне 1986 г., в соответствии с которым была выделена площадка и построен производственный корпус. Но из-за начавшихся деструктивных процессов в экономике реализация проекта была приостановлена.

Строительство завода возобновилось в августе 2008 г. после подписания контракта с Dragon&Strong Group Ltd., которая является крупнейшей ведущей производственной группой компаний в Китае и одной из крупнейших групп в мире по производству комплексного технологического оборудования для выпуска керамического и силикатного кирпича. Группа состоит из 17 компаний, расположенных в Китае, Италии, России, Румынии, Сингапуре и Анголе. Численность персонала превышает 2000 человек.

Технологическое оборудование Кошачковского кирпичного завода спроектировано итальянской компанией A&B Impianti s.r.l., входящей в группу Dragon&Strong Group Ltd.,



Во время посещения Кошачковского кирпичного завода 23 февраля 2012 г. Президент РТ Р.Н. Минниханов расписался на кирпиче-сырце, который после обжига займет место в заводском музее

Наша компания примет участие в выставке Mosbuild 2012, которая пройдет в Москве 2-5 апреля 2012 г. в выставочном комплексе «Экспо-центр», приглашаем посетить наш стенд:

**Пав. №2
Зал 5
Стенд Н303**

в соответствии с европейскими стандартами качества. Оно полностью соответствует современным требованиям, предъявляемым к оборудованию, производящему лицевой кирпич и блоки.

Непосредственно в Италии было произведено автоматическое оборудование резки, садки и разгрузки сушильных вагонеток, садка печных вагонеток, тепловые генераторы для сушилки, газовое оборудование, система разгрузки печных вагонеток и система упаковки готовой продукции.

Компания Dragon&Strong Group Ltd. выполнила строительство завода «под ключ»: осуществила проектирование, производство, комплектацию и поставку технологического оборудования, его монтаж и запуск.

Кошачковский кирпичный завод был построен за 16 месяцев. Производственная мощность рассчитана на 90 млн шт. условного кирпича в год. Высокая автоматизация производства позволяет обслуживать завод силами 7 человек в смену.

Выпускаемая Кошачковским кирпичным заводом продукция широкой цветовой гаммы отличается высоким качеством и является востребованной среди строительных компаний и населения Республики Татарстан.



Президент группы компаний Dragon&Strong Group Ltd. Гао Лихун

Моб: +86 138 207 022 86
E-mail: glh@dragonstrong.cn

Представитель группы компаний Dragon&Strong Group Ltd. в РФ и СНГ Фаезов Рамиль

Моб: +7 9196 21 45 47
E-mail: faezofframil@mail.ru



Экструдер



Многострунный резчик

Слева направо: генеральный директор НПО «Строительная керамика» А.М. Сафин, президент компании Dragon&Strong Group Ltd. Гао Лихун, Президент Республики Татарстан Р.Н. Минниханов, руководитель проекта «Строительство Кошцаковского кирпичного завода» Р.У. Фаезов

«В Казани появляется много красивых микрорайонов, социальных объектов, — отметил Р.Н. Минниханов. — Люди хотят лучше жить, а чтобы люди жили в комфортных, экологических домах, нужны такие заводы, как Кошцаковский». Президент также подтвердил курс строительного комплекса Татарстана на использование экологических, долговечных и безопасных строительных материалов, к которым в первую очередь относится керамический кирпич.



На предприятии реализована технология пластического формования. Используется глина трех карьеров – Кошцаковского, Максимова и Шигалеевского.

Подготовка сырья

Глина из карьеров через ящичные питатели подается в бегуны, а затем на вальцы грубого помола и двухвальный смеситель. Полученная шихта складировается в шихтозапасник (120×24×6 м), емкость которого рассчитана на 21 рабочий день.

Из шихтозапасника сырьевая смесь подается через ящичный питатель на вальцы тонкого помола, затем в прессующий смеситель, из которого смесь направляется в экструдер.

Резка и транспортировка паллет в сушилку

Выходящий из экструдера брус отрезается по размеру автоматическим резакром. Мерный брус поступает в один из двух резаков (один предназначен для резки бруса на блоки, другой – для резки бруса на кирпичи одинарного и полуторного формата). Резаки оснащены системой снятия фасок. Заполненные паллеты подаются на сушильные вагонетки.



Зона разгрузки сушильных вагонеток

Сушилка

Сушилка имеет размеры 185×28 м. Из пяти каналов один возвратный. Одновременно в сушилке находятся 290 вагонеток или около 500 тыс. кирпича. На крыше сушилки установлены 156 вентиляторов. Для сушки используется тепло отходящих печных газов, а также два теплогенератора мощностью 3,5 млн ккал/ч.

Разгрузка вагонеток сушилки и садка на печные вагонетки

После сушилки вагонетки автоматически разгружаются и производится автоматическая садка кирпича на печные вагонетки.

Печь

Обжиг кирпича осуществляется в туннельной печи длиной 182 м с шириной канала 9 м. На ней установлено 200 горелок. Такая конструкция печи гарантирует постепенный нагрев кирпича, стабильную температуру обжига и обеспечивает мягкий режим охлаждения.

Разгрузка готовой продукции и упаковка

После обжига готовая продукция автоматически разгружается и подается на упаковку. Упаковка осуществляется на поддоны в термоусадочную пленку.



Автомат-садчик печной вагонетки с 8 захватными устройствами

Компания BEDESCHI s.p.a.

развивает успех на рынке строительной керамики России.
Новые проекты.

Компания **BEDESCHI**, одна из старейших в Европе (основана в 1908 г.), разрабатывает и производит оборудование для кирпичной промышленности.

Более ста лет компания является единственным в своем роде производителем оборудования, который хранит традиции и находится в неизменной семейной собственности, обеспечивая своим клиентам преємственность и надежность. Помимо значительного развития и укрепления позиций предприятия на рынках Ближнего и Дальнего Востока, Северной Африки и Южной Америки компания BEDESCHI продолжает укреплять свои позиции на рынке Восточной Европы.

На российском рынке оборудования для строительной керамики старейшая итальянская компания продолжает успешно работать, заключая новые крупные контракты на поставку отдельных машин и комплектных линий для производства кирпича.



Совсем недавно был завершен монтаж производственной линии мощностью 60 млн т лицевого кирпича в год для ОАО «Гжельский кирпичный завод» концерна «МонАрх» (Москва). Компания BEDESCHI не остановилась на достигнутом и подписала новый контракт с ЗАО «ТВС», г. Чебоксары (Чувашия) также на строительство комплектной линии для производства кирпича мощностью 60 млн т. Компании BEDESCHI была поручена поставка всей технологической линии, которая включает массоподготовку,

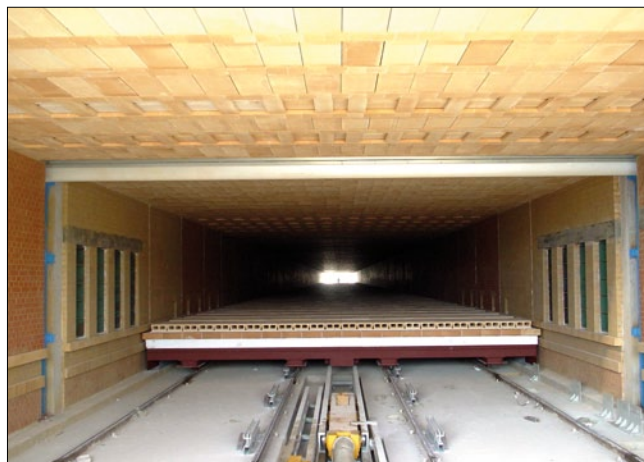
шихтозапасник, экструзию, сушку, обжиг и автоматизацию производственного процесса.

Завод находится в заключительной стадии строительства, и поставка оборудования начнется уже через несколько месяцев.

«Для Компании данный контракт представляет собой подтверждение успехов многолетнего развития на таком важном рынке, как Россия» – комментирует это событие управляющий директор г-н Рино Бедески.



Производственная линия Гжельского кирпичного завода



Кроме проекта ЗАО «ТУС» компания BEDESCHI заключила контракты на поставку отдельных единиц оборудования как для кирпичной, так и для цементной промышленности.

ООО «Михневская керамика» (Московская обл.)

Для данного предприятия, многолетнего заказчика компании BEDESCHI, поставлен новый дополнительный экструдер BED 650 SLS.

Несколько лет назад «Михневской керамике» был поставлен первый экструдер BED 650; заказчик смог убедиться в его высокой производительности, качестве выпускаемой продукции, оптимизации производственных расходов, и когда появилась необходимость, клиент доверил компании BEDESCHI поставку второго прессы. Также кроме экструдера в ближайшее время «Михневской керамике» будет поставлена циркулярная глиномешалка типа GDC 2000.

ОАО «Павловская керамика» (Московская обл.)

После недавнего приобретения предприятия «Павловская керамика» крупной производственной группой ЛСП было принято решение о продолжении работ по модернизации существующей линии. Компании BEDESCHI была доверена поставка камневыйделителя (тип LSP7) и бокового многоковшового экскаватора BEL F.

ОАО «Щуровский цемент» (Московская обл.), группа Holcim

Один из крупнейших мировых производителей цемента поручил компании BEDESCHI поставку мобильного гусеничного дробильного комплекса, предназначенного для использования на карьере в экстремальных условиях со сложными в переработке природными материалами.

ОАО «Мордовцемент»

Предприятие ZAB Industrietechnik & Service GmbH, которое входит в группу KHD Group, заказало компании BEDESCHI запасник первичных материалов с реclaimerом для завода «Мордовцемент». Комплекс был поставлен и введен в эксплуатацию несколько месяцев назад. С развитием проекта сотрудничество компаний продолжилось заключением контракта на поставку мобильного гусеничного дробильного комплекса для карьера, с высокой производительностью: комплекс вырабатывает 1380 м³ гипсового мергеля в час.

В 2011 г. с успехом было поставлено и введено в эксплуатацию несколько экструдеров BED 450 – для Железногорского кирпичного завода, ОАО «Алексеевская керамика» и ООО «Керамика-Синтез».



Экструдеры в работе



Мобильный дробильный комплекс для цементного завода



BEDESCHI

BEDESCHI s.p.a.

- Via Praimbole, 38 - 35010 - Limena (Padova) - ITALY -

Tel. +39-049-7663100 - Fax +39-049-8848006

e-mail: bricks@bedeschi.it - www. bedeschi.it

FREYMATIC с удовольствием представляет резчик нового поколения LEANCUT



Компания FREYMATIC AG разработала инновационный управляемый колонный резчик с модульной структурой, чем полностью завершила ассортимент своей продукции.

LEANCUT оснащен отдельными приводами для подачи и резки с модульной структурой, адаптируемой к необходимому виду изделий.

Резчик может быть оснащен оборудованием для резки нескольких экструдированных пустотелых блоков, потолочных блоков, стеновых блоков или стандартного кирпича.

В соответствии с модульной схемой, резчик производит точные плиточки для завершенных форм кровельной черепицы, керамических труб или тонкостенных основных частей катализаторов, изготовление последних происходит с помощью колеблющейся струны.

Хотя конструкция очень проста, новый LEANCUT имеет высокую точность резки.

Новый LEANCUT от FREYMATIC будет предпочтителен там, где необходима специальная модульная схема или требуется резчик с низкими эксплуатационными расходами для ограниченного ассортимента продукции.

FREYMATIC

FREYMATIC AG | Gewerbezone Paleu Sura | CH-7012 Felsberg
T: +41 81 2584900 | T direkt: +41 81 2584913 | F: +41 81 2584901
www.freymatic.com

FREYMATIC объединит
ваши производственные
операции

Технические решения
FREYMATIC по Вашему
заказу

FREYMATIC
автоматизирует Ваше
производство



Представительство ФРЕЙМАТИК АГ в России:
ЗАО «ЦезРеф», 127055, Москва,
ул. Лесная, д.43, стр.1, оф. 224, 225
Тел. (499) 978-28-47 / Тел./факс (499) 978-28-73
main@cesref.ru / www.cesref.ru

Международному информационно-аналитическому проекту
10 лет

ОРГАНИЗАТОР КОНФЕРЕНЦИИ
научно-технический и производственный журнал

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«РАЗВИТИЕ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ»

КЕРАМТЭКС

27–28 июня 2012 г.
РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Отель Sokos Olympia Garden



Спонсоры конференции:



Кирпичное объединение «Победа ЛСР»



Рябовский завод керамических изделий

ПОСЕЩЕНИЕ РЯБОВСКОГО ЗАВОДА КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Руководитель проекта – *Юмашева Елена Ивановна*
Менеджер проекта – *Лескова Елена Львовна*

Россия, 127434, Москва, Дмитровское шоссе, д. 9, стр. 3
Тел./факс: +7 (499) 976-22-08, 976-20-36, моб. +7 (910) 437-03-98

www.rifsm.ru

mail@rifsm.ru

www.keramtex.ru

III Международный научно-практический семинар «Инновационные технологии для кирпичных заводов средней и малой мощности»

Научно-практические семинары по актуальным для определенной профессиональной аудитории направлениям проводятся в рамках Международного информационно-аналитического проекта КЕРАМТЭКС с 2010 г. Такой формат встреч весьма актуален, особенно для специалистов небольших предприятий, расположенных в Сибирском регионе. III Международный научно-практический семинар «Инновационные технологии для кирпичных заводов средней и малой мощности» был проведен редакцией 1–2 февраля 2012 г. в Новосибирске. Мероприятие было приурочено к проведению крупнейшей в Сибирском регионе строительной выставке «СтройСиб/SibBuild». Партнером семинара выступила немецкая фирма «Келлер ХЦВ», оборудование которой установлено на новом кирпичном заводе «ЛИКОЛОР» (Новосибирск).



Семинар начинает работу



Участников семинара приветствует генеральный директор СибНИИстрой холдинга АНО «Новосибирсксертификация» В.И. Белан



А.Ю. Столбушкин

В работе семинара приняли участие около 50 руководителей и ведущих специалистов кирпичных заводов Новосибирска и Новосибирской обл., г. Ленинск-Кузнецкий (Кемеровская обл.), Томска, Читы, Хабаровска, Красноярска, г. Абакан (Республика Хакасия), Могилева (Республика Беларусь), а также ученые отраслевых научно-исследовательских институтов и вузов, представители инжиниринговых и машиностроительных компаний.

Традиционно в рамках семинаров обсуждаются специфические региональные проблемы производства керамического кирпича, связанные с климатическими условиями, особенностями сырьевой базы. Главными факторами, которые негативно влияют на развитие кирпичного производства, являются суровый климат (длительный холодный период, низкая температура в зимнее время, большие перепады температуры в межсезонье), отсутствие больших запасов качественного глинистого сырья. Тем не менее, кирпичная промышленность в Сибири развита неплохо, многие заводы имеют давнюю историю. Например, Черепановскому заводу строительных материалов в 2012 г. исполняется 100 лет.

Региональный менеджер по сбыту немецкой фирмы «Келлер ХЦВ ГМБХ» Т. Бертельс в докладе о строительстве завода «ЛИКОЛОР» остановился именно на особенностях технологии и детального проектирования с учетом континентального климата Сибири.



Н.Ю. Киселев, директор (слева) и Ю.В. Федотов, технический директор Черепановского завода строительных материалов



Т. Бертельс начал доклад с детального анализа климатических особенностей региона строительства завода «ЛИКОЛОР»



Г.И. Бердов



В.Я. Толкачев



Н.Г. Гуров, директор ЮжНИИстром

Генеральный директор омского ООО «Инта-строй» канд. техн. наук **И.Ф. Шлегель** всю жизнь посвятил проектированию и производству оборудования для промышленности строительных материалов. Поскольку глинистое сырье сибирского региона как правило низкосортное, то и в технологии подготовке сырья уделяется основное внимание. ООО «Инта-строй» предлагает несколько глиноперерабатывающих машин для керамического производства, которые были представлены в докладе.

Доклад доцента Томского политехнического университета, главного технолога Томского завода строительных материалов **А.Е. Абакумова** был на стыке технологии и оборудования. Он показал, что неправильный выбор пустотообразователей или их неправильная установка в формующей головке прессы, может привести к различным дефектам сырья, которые проявляются на этапе сушки и обжига. Специальная оснастка, разработанная в Томском политехническом университете, помогает избегать дефектов формования.

Группу технологических докладов открыл известный специалист в области производства строительной керамики, главный технолог красноярского завода «Сибирский элемент», д-р техн. наук **В.Я. Толкачев**. Он рассказал о физико-химических причинах трещинообразования в технологии пластического формования и способах борьбы с ним.

Проректор Сибирского государственного индустриального университета, канд. техн. наук **А.Ю. Столбушкин** (Новокузнецк) уже несколько лет с группой коллег работает над проблемой использования промышленных отходов, в частности, отходов обогащения руд и углеобогащения. Исследования и промышленная апробация их результатов убедительно доказывают, что при правильной подготовке отходов к производству можно получать керамический кирпич по технологии полусухого прессования с высокой морозостойкостью стабильного качества.

Массовое увлечение нанотехнологиями не обошло стороной и сибирских ученых. Профессор Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета д-р техн. наук **Г.И. Бердов** рассказал о нанопроцессах в технологии керамического кирпича.

Активная дискуссия развернулась в связи с обсуждением СП «Тепловая защита зданий» (актуализированная редакция СНиП 23-03). Несмотря на то, что в суровых условиях Сибири производители керамических стеновых материалов об однослойной стене даже не мечтают, тем не менее, все участники семинара сошлись во мнении, что одностороннее увеличение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен желаемого экономического эффекта не даст.

На второй день семинара участники посетили новый завод «ЛИКОЛОР» и лично смогли оценить результат работы специалистов фирмы «Келлер».



В.М. Погребенков, Томский ПУ



В.А. Езерский, директор НИИ керамики (г. Гжель)



Участников семинара принимает директор кирпичного завода «ЛИКОЛОР» И.Ф. Шидловский



ПОЛНОСТЬЮ УКОМПЛЕКТОВАННАЯ ФАБРИКА!

COMPLETE BRICKWORKS!



МАССОПОДГОТОВКА
Clay preparation plant



ЭКСТРУЗИЯ/РЕЗКА
Extrusion/Cutting



ОТДЕЛ СУШКИ
Drying area



ОТДЕЛ ОБЖИГА
Firing area



ТРАНСПОРТНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ
Dryer and kiln cars transport systems



ХРАНЕНИЕ
Storage



CERAMITEC 2012

Technologies | Innovations | Materials



22 – 25 мая 2012
Новая мюнхенская
ярмарка

**Встречи с лучшими профессионалами:
Воспользуйтесь ключевой позицией
всемирной выставки.**

Ведущая всемирная выставка CERAMITEC – это максимальная интернациональность и самый широкий спектр предложений в области машин, оборудования, технологий и сырья для керамики и порошковой металлургии.

**Занесите в Ваш
календарь
22 – 25 мая 2012 г.**

90%

Было представлено
последних достижений в области технологий

107

Посетители из стран

14.603

посетителя приехали из-за
пределов Италии

80%

товарооборота
в отрасли
принадлежало
компаниям-
участницам



TECNARGILLA 2012

Будущее керамики

24 - 28 Сентября . Римини . Италия

23-я Международная выставка технологий и оборудования для производства керамики и кирпича



организатор



www.tecnargilla.it

при поддержке



Инновационные технологии для керамической промышленности



Транспортировочное
оборудование на заказ
www.symbol-united.it



Высокотехнологичные
печи
www.instalat.nl



Сушильные установки
с использованием
новейших технологий
www.ceramdry.de

2-5 April 2012
Moscow, Russia **MosBuild**
Посетите нас на выставке в Москве
Hall 5 Pavilion 2 Stand №. H125

«Компания TECTON создает «под ключ» керамические заводы любой специализации согласно высочайшим стандартам качества»

Tecton GmbH – это объединение узкоспециализированных компаний, которые идеально дополняют друг друга при создании наилучших производств для выпуска:

- Кирпича всех видов
- Глазурованных керамических труб
- Огнеупорных изделий
- Кровельной черепицы
- Сантехнической керамики

TECTON GmbH
Keramikanlagen
Allgäuer Straße 20
D-86381 Krumbach
Germany
Tel.: +49 (0)8282-88199-0
Fax: +49 (0)8282-88199-89
info@tecton-germany.de
www.tecton-germany.de

Отечественные строительные материалы-2012



Оригинальный отделочный материал – плитку из каменной соли предложила компания SALTRROOM. Плитка предназначена только для внутренней отделки сухих помещений и образует в нем бактерицидную среду. Кристаллическая структура материала обуславливает его полупрозрачность, что позволяет подсвечивать отделку цветными светодиодными лампами.



Неординарное решение для использования отходов производства нашли на Ковровском заводе силикатного кирпича. Наряду с традиционным кирпичом на стенде был представлен цветной щебень из отходов рустирования кирпича, который отлично можно использовать при устройстве садовых дорожек и в ландшафтном дизайне.



Впервые в выставке приняла участие Ассоциация производителей силикатных изделий. На стенде представлялась продукция заводов – членов ассоциации. Следует отметить, что стенд молодого объединения силикатчиков стал настоящим штабом ассоциации на выставке, где постоянно проходили встречи руководителей предприятий отрасли из различных регионов России, а также представителей зарубежных машиностроительных компаний, обсуждались актуальные вопросы силикатной отрасли.



С 25 по 28 января 2012 г. в ЦВК «Экспоцентр» состоялась 13-я специализированная выставка «Отечественные строительные материалы» (ОСМ), организаторами которой выступили Правительство Москвы (Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы) и выставочная компания «Евроэкспо» при содействии ЦВК «Экспоцентр». Мероприятие официально поддержали Ассоциация Строителей России и Российский Союз Строителей.

Примечательно, что тринадцатый год подряд выставка ОСМ с успехом выполняет поставленные перед ней задачи – развитие рынка отечественных строительных материалов и повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей строительной отрасли.

В этом году новые материалы и технологии продемонстрировали более 250 ведущих предприятий из 31 региона России, Республики Беларусь, Украины. Впервые среди экспонентов компании из Испании, Италии, Словении. Общая площадь выставки составила 8800 тыс. м².

На ОСМ-2012 постоянный состав участников выставки был представлен такими компаниями, как Винербергер, КНАУФ, Пенетрон, ЕТС, Стройполимеркерамика, Голицынский кирпич, КАПАРОЛ, Теплекс, Мосстрой-31, ГК Терекс, Верхневолжский КЗ, Липецкий ЗИД, завод ЭКО, Сталинвест, АБВ-Керамик, Норский КЗ, Керамин, Рязанский КРЗ, Капарол, Керамейя, Новомосковский ЗКМ, Завод ЭКО, Текс Колор, Строй Керамика Сервис, Теплекс, НПО Стройполимер, Фахманн Рус, Русский Кирпич Холдинг, МДС, Строймеханика, Липецкий КСИ, Стройдеталь, Атлас Москва, Цемторг, Бауколор, КРОЗ и др.

Это значит, что результаты от участия в предыдущих выставках оправдали себя и компании получили ожидаемую отдачу.

Однако экспозиция продолжает расширяться и за счет новых компаний. Впервые на выставке свою новую продукцию представили крупные динамично развивающиеся компании – ГК БРАЕР, AeroStone, Bonolit, H+N и др. Следует отметить, что наряду с масштабной ежегодной экспозицией керамического кирпича, представленной не только заводами-производителями, но и крупными фирмами-поставщиками, значительно увеличилась численность производителей автоклавного газобетона. Этот факт вполне естественен, если учесть, что за последнее время в европейской части РФ открылось несколько заводов по производству этого перспективного стенового материала.

Несмотря на суровые январские холода, выставку посетило более 10 тыс. человек из 79 субъектов РФ и 25 стран ближнего и дальнего зарубежья. 85% посетителей – специалисты строительной отрасли (согласно данным регистрации посетителей).

По мнению посетителей, выставка ОСМ-2012 – это прекрасная возможность получить точную и достоверную информацию о рынке строительных материалов, последних новинках и разработках ведущих отечественных компаний, технологиях производства. Экспозиция выставки охватила все многообразие строительных материалов для возведения современных зданий и конструкций в нынешних условиях.

По традиции выставку сопровождала широкая деловая программа. В первый день работы выставки ОСМ-2012 состоялась пресс-конференция для журналистов «Настоящее и будущее энергоэффективных керамических стеновых материалов», в которой приняли участие руководители и представили крупнейших производителей керамических стеновых материалов. Организатором выступила Ассоциация производителей керамических стеновых материалов

(АПКСМ). Участники пресс-конференции обсудили вопросы строительства жилья нового поколения на основе современных материалов и роли государства на этапах от создания до эксплуатации.

Повышенный интерес участников и посетителей выставки вызвала III Национальная Ассамблея «Стройиндустрия регионов России. Инновации в строительстве – 2012». Организаторами мероприятия выступили Ассоциация строителей России и компания «Евроэкспо». Цель проекта – создание единого пространства для встречи представителей строительной отрасли, науки, инженерии и государственных структур для обсуждения вопросов развития стройиндустрии.

Участникам ассамблеи были предложены к обсуждению самые актуальные темы. При формировании программы мероприятия учитывались последние тенденции на рынке производства строительных материалов, темы касающиеся развития инновационных технологий в России и в мире, а также достижения в отрасли.

В рамках ассамблеи состоялось пленарное заседание «Основные направления развития стройиндустрии регионов России на современном этапе». Участниками обсуждалась тема развития стройиндустрии регионов России, состояния строительного комплекса, формирования кадрового резерва и многое другое. Также в программу вошли конференции: «Модернизация стройиндустрии в регионах России», «Малозэтажное домостроение с использованием инновационных строительных материалов и технологий для реализации программ в области жилищного и гражданского строительства, в том числе для государственных нужд», «Взаимодействие изыскателей и проектировщиков в проектной и законотворческой работе. Инновации в строительстве – 2012», «Участие в подготовке профессионального стандарта о ГИПах, ГАПах. Перспективы развития негосударственной экспертизы».

Тема развития строительной индустрии была широко освещена не только в рамках Национальной ассамблеи. Взглянуть на этот вопрос с разных сторон и обсудить пути изменения рыночной ситуации позволила участникам деловой программы IV конференция «Текущее состояние строительного комплекса и перспективы посткризисного развития промышленности строительных материалов», организаторами которой выступили научно-технический и производственный журнал «Строительные материалы»®, ИКФ «ИТКОР» и «ГС-Эксперт». В работе конференции приняли участие специалисты из различных регионов России, связанные со строительством, ПСМ и инвестициями в отрасль. Ознакомиться с обзором конференции и основными докладами можно в журнале «Строительные материалы»® № 2–2012 г.

Организатор выставки «Отечественные Строительные материалы» – компания «Евроэкспо» постоянно улучшает качественный уровень выставочного сервиса для участников и посетителей. Компания в числе первых в регионе успешно внедрила и сертифицировала систему менеджмента качества (СМК) в соответствии с требованиями международного стандарта качества ISO 9000 в ведущей системе сертификации BQI (Bureau Quality International).

На выставке компаниям номинантам были вручены дипломы по следующим номинациям:

- «За профессиональную презентацию продукции и успешную маркетинговую стратегию на выставке «Отечественные строительные материалы-2012»;
- «За многолетнее сотрудничество и большой вклад в развитие выставки «Отечественные строительные материалы».

Выставка ОСМ давно стала значительным событием всей отрасли, усиливая, в частности, роль столицы как крупнейшего делового и экономического центра. Тем более, что Москва является одновременно как образцом современного строительства, так и перспективной площадкой для развития, полигоном для отработки новых технологий строительства, внедрения современных материалов и конструкций, апробации новых решений.

14-я специализированная выставка «Отечественные Строительные Материалы», пройдет с 30 января по 2 февраля 2013 г. в ЦВК «Экспоцентр», павильон № 7.

До встречи в будущем году!



Строительные древесно-стружечные плиты QuickDeck стали новинкой выставки. На ООО «Завод Невский Ламинат» в Ленинградской области производство запущено в 2011 г. Плиты изготавливаются невлагодостойкими, влагостойкими и премиум-класса. Предназначены для устройства пола, в опалубке, для отделки стен и др.



Игроки рынка автоклавого газобетона соревновались в борьбе за потребителя не только качеством материала, но и убранством стендов



Министерство регионального развития РФ
Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
Центральный научно-исследовательский и проектный институт
жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)

Объединенная редакция научно-технических журналов
«Жилищное строительство» и «Строительные материалы»®



II Международная научно-практическая конференция «Возрождение крупнопанельного домостроения в России»

28–29 мая 2012 г.

«Президент-отель», Москва, Б. Якиманка, д. 24

Тематика конференции:

- Состояние базы крупнопанельного домостроения в РФ
- Опыт модернизации предприятий КИД
- Зарубежный опыт строительства крупнопанельного жилья
- Оборудывание и технологии для предприятий крупнопанельного домостроения
- Гибкая технология полносборного домостроения
- Архитектурно-планировочные решения крупнопанельных домов
- Качество и энергоэффективность полносборных зданий
- Расчет и конструирование узлов сборных панельных элементов
- Проблемы армирования ЖБК и КИД
- Опыт строительства крупнопанельного жилья в России

Программа конференции включает:

Пленарное заседание

Секции:

- «Архитектура и особенности проектных решений крупнопанельных зданий»
- «Гибкая технология предприятий ДСК и КИД»

Посещение

ОАО «ЖБИ-6», предприятие группы ЛСР

Посещение

строительства крупнопанельных зданий нового поколения

Спонсоры
конференции:



К проведению конференции готовятся тематические номера журналов «Жилищное строительство» №4–2012 г. и «Строительные материалы»® №4–2012 г., в которых будут опубликованы основные пленарные и секционные доклады.

Организационный комитет:

Телефон/факс: +7 (499) 976-20-36, 976-22-08

E-mail: kpd-conf@mail.ru; mail@rifsm.ru www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3
редакция журнала «Строительные материалы»®

Official Publication

asian
ceramics

CERAMICS CHINA 2012

The Largest and Major Ceramics Industry Exhibition in the World with Over 80,000m² Exhibiting Space

May 28-31, 2012

Pazhou Complex, Guangzhou

SPONSOR China Ceramic Industrial Association

ORGANIZER Unifair Exhibition Service Co., Ltd.

Contact



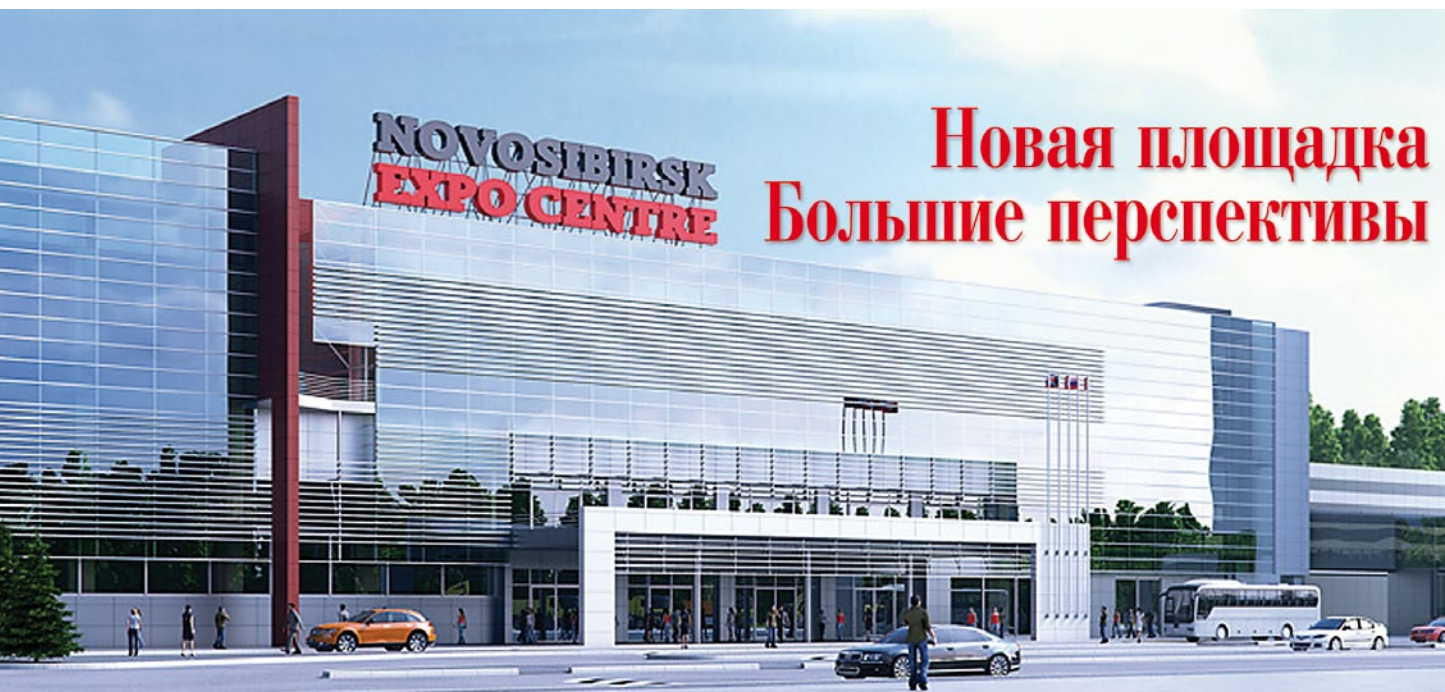
新之联展览
UNIFAIR EXHIBITION

TEL: (86 20) 8327 6389 8327 6369

E-mail: overseas@ceramicschina.com.cn

http: //www.ceramicschina.com.cn

2012 China International Ceramics Industry Exhibition



31 января 2012 г. после торжественного открытия губернатором Новосибирской области В.А. Юрченко, членом совета директоров ITE Group PLC Н. Джонсом и председателем совета директоров «Сибирь Экспоцентр» С.Р. Рябовым новой выставочной площадки – международного выставочного комплекса «Новосибирск Экспоцентр» началась активная работа крупнейшей межрегиональной строительной выставки «СтройСиб/SibBuild». Комплекс, построенный в соответствии с мировыми выставочными стандартами, является ультрасовременным объектом деловой инфраструктуры Новосибирска и не имеет аналогов в Сибири. Возможности современного комплекса позволят решать задачи индивидуальной застройки любой сложности, размещать станки и оборудование, задействовать демонстрационные площадки для самых сложных, нестандартных и оригинальных идей участников выставок «ITE Сибирская Ярмарка». Общая площадь земельного участка 230 тыс. м², общая площадь выставочного комплекса 40 тыс. м², открытая выставочная экспозиция 14,5 тыс. м², офисные помещения занимают 1,8 тыс. м², общая площадь пяти конференц-залов 1,5 тыс. м².



Губернатор Новосибирской области Василий Юрченко, член совета директоров ITE Group Нил Джонсон и председатель совета директоров «Сибирь Экспоцентр» Сергей Рябов открыли новый выставочный комплекс «Новосибирск Экспоцентр» (слева направо).



Новый выставочный комплекс готов принять экспонентов и посетителей

Губернатор Новосибирской области В.А. Юрченко в приветственном слове поздравил собравшихся с открытием «Экспоцентра» и выставки «СтройСиб/SibBuild» и заявил о планах руководства области сделать «Экспоцентр» главной выставочной площадкой восточной части России. «У нас появились новые выставочные площадки, и «СтройСиб/SibBuild» уже в этом году вырос на 30%. Это уникальная функциональная площадка для обсуждения вопросов, важных для общества. Здесь расположится постоянная выставка Новосибирской области, будут вестись переговоры с партнерами, обсуждаться стратегические планы по развитию территории».

В докладе министра строительства и ЖКХ Новосибирской области Д.В. Вершинина были приведены данные по итогам работы стройкомплекса области в 2011 г. Объем работ, выполненный по виду деятельности «строительство» за 2011 г. по Новосибирской области, составил более 38,5 млрд р., или 106,6% к 2010 г. На территории Новосибирской области осуществляют свою деятельность более 4200 строительных организаций, численность предприятий и организаций стройиндустрии более 350. По данным статистики, среднегодовая численность жителей Новосибирской области, занятых в сфере строительства, составляет более 85 тыс. человек.

Основной показатель, отражающий результативность деятельности строительного комплекса – ввод в действие жилых домов. За 2011 г. по Новосибирской области введено 1480,69 тыс. м² жилья, или 108,5% к уровню 2010 г. Доля индивидуального жилищного строительства в общем объеме введенного жилья за 2011 г. составляет 362,16 тыс. м², или 113,5% от общего объема ввода к показателям 2010 г.

Объем ввода объектов производственного и общественного назначения за 2011 г. в целом по Новосибирской области составил более 1,16 млн м².

Несмотря на увеличение объемов строительства, выпуска и отгрузки продукции за 2011 г. в сравнении с 2010 г., ситуация на предприятиях стройиндустрии остается сложной.

Одной из базовых отраслей строительного комплекса является цементная отрасль. В Новосибирской области находится один завод-производитель цемента (по мокрому способу) — ОАО «Искитимцемент», несмотря на то что предприятие осуществляет отгрузку своей продукции по всей Западной Сибири, в 2011 г. объем выпуска продукции был снижен и составил только 1280 тыс. т, или 91,4% к показателям 2010 г. Новосибирская область полностью обеспечивает себя железобетоном и конструкциями для крупнопанельного домостроения. За 2011 г. выпуск сборного железобетона составил 768 тыс. м³ (107% к показателям 2010 г.).

Применение мер стимулирования спроса на жилищном рынке Новосибирской области позволило в 2011 г. сохранить темп роста в производстве по стеновым материалам и сборному железобетону.

Объем выпуска кирпича предприятиями стройиндустрии Новосибирской области в 2011 г. составил 263 млн шт. усл. кирпича (114% к показателям 2010 г.).

Для обеспечения деятельности строительного комплекса в 2012 г. министерством строительства и ЖКХ Новосибирской области были поставлены следующие задачи.

1. Создание условий для осуществления градостроительной деятельности на территории Новосибирской области.

2. Отработка механизмов партнерства в строительной отрасли.

3. Стимулирование развития жилищного строительства.

4. Снижение административных барьеров.

5. Повышение эффективности использования бюджетных средств, направляемых на реализацию областной строительной программы, и предоставление мер государственной поддержки.

6. Защита прав и законных интересов граждан, пострадавших вследствие неисполнения обязательств по строительству объектов, возведение которых велось с привлечением средств населения.

За четыре дня работы выставки состоялось несколько важных научно-практических конференций и семинаров, среди которых: «Правовые основы обеспечения безопасности строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Повышение безопасности», «Изменения в законодательстве 2012. Технологии эффективного градоуправления в новых условиях», «Современные информационные системы и технологии в строительстве», международный научно-практический семинар «Инновационные технологии для кирпичных заводов средней и малой мощности», международная научно-техническая конференция «Новые технологии в строительном материаловедении» и др.

Важным мероприятием стала инновационная строительная неделя «Сибирские строительные инновации – SibStr IN». Цель данного мероприятия – содействие научно-техническому обеспечению модернизации строительной отрасли, жилищного и коммунального хозяйства, а также представление научных разработок разной степени готовности вузами и научными учреждениями, формирование тематических площадок по наиболее актуальным вопросам индустрии, содействие пониманию взаимной необходимости систематического взаимодействия отрасли и науки в интересах повышения конкурентоспособности Сибирского регионального комплекса.

На новой площадке впервые было зонировано тематическое пространство. В одном зале разместились разделы «Оконные технологии» и «Инструменты и крепеж», в другом – «Строительные материалы и оборудование. Строительство», «Бетоны, растворы», а также экспозиция архитектурного фестиваля «Золотая капитель».

В последний день работы первой недели выставки были подведены **итоги конкурса «Золотая медаль «СтройСиб/SibBuild»**. Большую золотую медаль «Сибирской Ярмарки» получили четыре компании. В номинации «Проектные и архитектурные разработки, в том числе программные продукты» победителем стала компания ОАО «ТДСК» (Томск) за строительство энергоэффективного жилого микрорайона «Радужный» в Томске. В номинации «Строительные конструкции» – Бердский строительный трест (г. Бердск) за производство предварительно напряженных железобетонных конструкций непрерывного бетонирования для малоэтажного строительства. ЗАО «Оптиком» (Томск) получило Большую золотую медаль в номинации «Светопрозрачные конструкции и ворота» за выпуск противопожарных окон и дверей (полное импортозамещение). В номинации «Оборудование, инструмент» – ООО «Инта-строй» (Омск) за разработку технологии и производство комплектного оборудования для выпуска керамического объемно-окрашенного кирпича.

Тема XVI Зимнего фестиваля «Золотая капитель» – «Устойчивая архитектура. Устойчивый город. Устойчивая территория». В программу фестиваля вошли:

- смотр-конкурс в области архитектуры, дизайна и градостроительства;
- архитектурные выставки;
- мастер-классы и выставки ведущих российских архитекторов;
- презентации и семинары спонсоров и партнеров фестиваля;
- специальные проекты.

Фестиваль посетили всемирно известные мастера Кристиан Хеннеке (Германия), Кис Каан и Эрик Ван Эгераат (Нидерланды), а также видные российские эксперты Никита Явейн (Санкт-Петербург) и Александр Ложкин (Новосибирск – Пермь). Они принимали участие в деловой и конкурсной программах фестиваля в качестве экспертов и конкурсантов. В целом в конкурсе участвовало 153 творческие работы из 27 российских городов.

Первую неделю выставки посетили 11,8 тыс. человек, что на 28% больше, чем в прошлом году. В выставке «СтройСиб/SibBuild–2012» принимали участие более 800 компаний из 16 стран мира.

В общей сложности за две недели работы на выставке побывали 23,8 тыс. человек (+39,35% к прошлому году). По объему в этом году «СтройСиб/SibBuild» вышел на второе место среди строительных выставок России (первое место занимает MosBuild).



Крупнейший в Сибири новый кирпичный завод «ЛИКОЛОП» представляет свою продукцию на выставке



Золотой медалист Сибирской Ярмарки 2012 в номинации «Оборудование, инструмент» – ООО «Инта-строй» (Омск)



Компания «Эковер» – производитель базальтовых изоляционных материалов – постоянный участник выставки «СтройСиб»



«Священная корова» фестиваля «Золотая капитель»

А.В. КОРОЧКИН, канд. техн. наук, главный инженер ООО «ТрансПроект» (Москва)

Износ жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием

На протяжении двадцати лет отмечается значительное увеличение парка автотранспортных средств в России [1], а следовательно, и интенсивности движения на дорогах. Поэтому разрушающее действие на покрытие многократно возросло, вследствие чего можно высказать мнение о существенном увеличении интенсивности износа всех существующих видов покрытий.

Износ покрытий является приоритетной задачей во всех странах в связи с тем, что покрытие может не исчерпать свои транспортно-эксплуатационные показатели и отвечать нормативным требованиям, например по прочности дорожной одежды. Износу дорожных покрытий уделялось и уделяется огромное внимание как у нас, так и за рубежом. В лице отечественных ученых А.В. Макарова, В.К. Некрасова, Э.Г. Подлиха, И.А. Медникова, В.А. Астрова и др. сделан огромный вклад в изучение этого процесса. Из зарубежных ученых можно выделить С.Х.М. Дахира, В.Г. Муллена, Р.Р. Хегмона, В.И. Мейера, Ж.Г. Грая и др.

Задача данной статьи – обобщение результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых по данной проблематике и их анализ.

Износостойкость дорожных покрытий в первую очередь зависит от их шероховатости и особенно от текстуры, а также других немаловажных составляющих: интенсивности и состава транспортного потока, применяемых материалов для верхних слоев дорожной одежды, свойств каменных и вяжущих материалов, применяемой технологии устройства слоев, характеристик автотранспортных средств и природно-климатических условий [2].

Проведенные исследования М.В. Немчинова, В.А. Астрова, М.В. Борового показывают, что износ покрытия происходит наиболее интенсивно в первые годы эксплуатации. Так, по мнению М.В. Борового, это объясняется износом пленки битума, частичного доуплотнения верхнего слоя покрытия, сглаживанием шероховатости и уменьшением остроугольности выступов на поверхности зерен щебня.

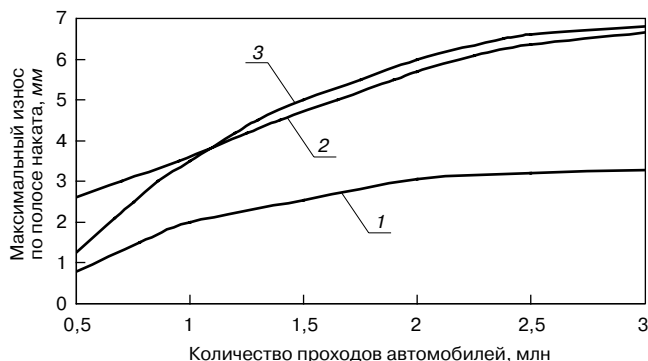


Рис. 1. Изменение максимального износа по полосе наката в зависимости от каменных материалов, применяемых в поверхностной обработке: 1 – гранит; 2 – доломит; 3 – известняк

Износ поверхностных обработок, устроенных из различных каменных материалах фракцией 20–40 по полосе наката, продемонстрирован на рис. 1.

Ряд исследователей (М.В. Боровой и М.В. Цыганов) особое внимание уделяет пыли, образующейся на покрытии в течение его эксплуатации под воздействием автотранспортных средств от шин, особенно в конструкциях, где предусмотрены шипы [3]. Образующаяся пыль играет роль абразива и включается в интенсивный процесс износа дорожного покрытия [4]. Факторы, оказывающие непосредственное влияние на процесс его износа, можно представить в виде блок-схемы (рис. 2).



Рис. 2. Факторы, влияющие на износ дорожных покрытий

Значительную роль в износе покрытия играет шероховатость, где общее уменьшение макрошероховатости может быть описано уравнением Немчинова:

$$R = a \cdot \exp[-b \cdot M] + c, \quad (1)$$

где M — число прошедших автомобилей; a , b , c — коэффициенты, зависящие соответственно от размера щебня, твердости покрытия и состава транспортного потока.

М.Б. Корсунский предложил формулу для определения среднего значения уменьшения толщины покрытия за год вследствие износа:

$$h_{\text{ср}} = a + b \cdot \frac{N}{1000}, \quad (2)$$

где a — коэффициент, зависящий в основном от погодоустойчивости покрытия и климатических условий; b — показатель, зависящий от прочности материала покрытия, степени его увлажнения, состава и скорости движения; N — интенсивность движения, авт./сут.

Снижение макрошероховатости асфальтобетонных покрытий (в % от начальной) в зависимости от количества проходов расчетного автомобиля по истираемости, имеет вид:

$$\Delta h_{\text{и}} = \frac{H_{\text{ср}}}{(1 - \Delta R_{\text{и}} / 100)}, \quad (3)$$

где $\Delta R_{\text{и}}$ — снижение шероховатости покрытий от шлифующего воздействия транспортной нагрузки, %; $H_{\text{ср}}$ — средняя глубина впадин шероховатости, мм.

Экспериментальными исследованиями установлено, что на сегодняшний день расчетный срок службы при проектировании конструкции дорожной одежды с цементно-бетонным покрытием составляет 25 лет. Опыт эксплуатации таких покрытий в России показал, что фактический срок службы достигает 30–40 лет. В таких европейских странах, как Германия, Австрия, Бельгия, Голландия и др., это является обычным делом. Существуют примеры как у нас, так и за рубежом, где срок службы достигает более 50 лет. Несмотря на такое преимущество по сравнению с асфальтобетонным покрытием, серьезной проблемой является их ремонт. Большие затраты на проведение ремонта, технологическая сложность, а иногда и невозможность восстановить покрытие до первоначальных транспортно-эксплуатационных свойств привело к простому перекрытию их асфальтобетонными слоями.

В последнее время в мировой практике широкое распространение получило устройство тонких слоев износа, а также ультратонких. Слои износа в первую очередь необходимы для восстановления эксплуатационных показателей, устраиваемых как на асфальтобетонных покрытиях, так и на цементно-бетонных. Их устройство выполняется с целью обеспечения требуемой шероховатости покрытия и улучшения ровности, а также для защиты поверхности покрытия от вредного воздействия эксплуатационных и климатических факторов.

Рассматривая задачу о повышении устойчивости однослойных асфальтобетонных покрытий, М.А. Шахназарова отмечает, что такие покрытия разрушаются значительно быстрее двухслойных. Однако наряду с этим, как показало обследование, имеются отдельные участки с однослойным асфальтобетонным покрытием, существенно не отличающиеся по своим эксплуатационным показателям от двухслойных.

Ремонт цементно-бетонных покрытий тонкими асфальтобетонными слоями показал свою состоятельность в таких странах, как Германия, Франция, Италия,

Венгрия, США, а также в странах ближнего зарубежья. Существует опыт применения тонких слоев и в России.

В Германии тонкие слои износа устраивают из холодного асфальтобетона на автомагистралях с интенсивностью движения 70 тыс. авт./сут. Как отмечает Ю.А. Агалаков, после пяти лет эксплуатации данные слои находились в хорошем состоянии и имели шероховатую поверхность.

Во Франции для повышения износостойкости разработаны классы тонких асфальтобетонных покрытий, которые делятся на тонкие слои толщиной 35–50 мм и особо тонкие толщиной менее 30 мм, а также разрешено использование предварительно приготовленных промышленным способом тонких коврикков, которые впоследствии приклеиваются к цементно-бетонным покрытиям. Такие коврикки обладают большей трещиностойкостью и удовлетворительной износостойкостью.

Результаты исследования автора подтверждают, что жесткая дорожная одежда обладает значительной прочностью и долговечностью [5, 6]. Экспериментальные исследования были выполнены на ряде автомобильных дорог европейской части РФ. В частности, в 2007 г. на автомобильной магистрали М-9 «Балтия» на 17–84 км (прямое и обратное направления) было выполнено комплексное обследование дорожной одежды. На автомобильной магистрали М-2 «Крым» в 2006–2007 гг. были проведены инженерно-геологические изыскания, включая лабораторные исследования материалов (участок от Москвы до границы с Украиной протяжением 654 км). Одной из характерных автомобильных дорог, имеющих комбинированную дорожную одежду, является Московское малое кольцо (ММК). На участке этой дороги в рамках разработки инженерного проекта на строительство и реконструкцию ЦКАД (Центральной кольцевой автомобильной дороги) в 2009 г. было также проведено комплексное исследование дорожной одежды. Рассматривался участок автодороги от Можайского (А-100) до Ленинградского (М-10) шоссе общей протяженностью 90 км.

Применение в качестве покрытия слоев асфальтобетона небольшой толщины существенно повышает транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги. Должным образом запроектированная и устроенная дорожная одежда, состоящая из цементно-бетонного основания и верхних асфальтобетонных слоев, в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к дорожным одеждам на автомобильных магистралях, обеспечивая достаточную износостойкость.

Ключевые слова: цементобетон, асфальтобетон, износ, долговечность.

Список литературы

1. Дорожное хозяйство России (цифры и факты). М.: Справочно-иллюстративный материал, 2006. 350 с.
2. Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91). М., 2004.
3. Кошелев А.А. Метод и оборудование для определения устойчивости покрытий к истиранию при одновременном воздействии агрессивных сред // Лакокрасочные материалы. 1997. № 2.
4. Кнороз В.И. Шины и колеса. М.: Машиностроение, 1975. 184 с.
5. ОНД 218.0.006–2002. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог. Росавтодор. М.: Информатор, 2001. 140 с.
6. Корочкин А.В. Опыт устройства тонких асфальтобетонных слоев на цементно-бетонном основании // Строительные материалы. 2010. № 10. С. 54–56.



ATLAS Russia: ДЕЛО В КАЧЕСТВЕ

Международная группа компаний ATLAS расширяет свое присутствие на российском рынке

Международная группа компаний ATLAS, включающая 16 производственных предприятий, хорошо известная российским строителям высокотехнологичными видами сухих строительных смесей, расширяет свое присутствие на рынке. Основанием для этого служит открытие и вывод на проектную мощность нового производственного актива компании завода сухих строительных смесей «Тайфун» (г. Гродно, Республика Беларусь).

Официальное открытие завода «Тайфун» состоялось в сентябре 2011 г., и в настоящее время он по праву является гордостью как польских, так и белорусских специалистов. Это один из самых крупных и современных заводов не только в Белоруссии, но и в Центрально-Восточной Европе.

Завод «Тайфун» – международная работа специалистов из Польши, Литвы и Белоруссии. Для комплектации технологических линий также было

выбрано лучшее европейское оборудование: систему управления, взвешивания и кабельной проводки производственных процессов выполнила польская фирма Wis; главная упаковочная машина – продукт немецкой фирмы Haver; линия материалов на гипсовой основе выполнена польской фирмой Rafis, а линия шпаклевок – польской фирмой Tomar. Линия укладки производства фирмы Robotis: роботы японские, но их собирают в Бельгии.

Завод «Тайфун» является единственной компанией в Белоруссии, которая производит машинные штукатурки. Эксклюзивной разработкой предприятия является линия продуктов «Золотой век», предназначенных для реставрации памятников архитектуры.

В составе завода три производственные линии общей мощностью 1100 т сухих строительных смесей ежедневно.



Упаковка всей продукции производится на одной роботизированной линии с автоматической пленочной упаковкой, которая обслуживается компьютерной системой



Один из трех промышленных роботов OKURA, работающих на линии упаковки. Это оборудование не часто можно встретить на заводах по производству сухих смесей

Выпускаются сухие смеси на цементной основе (так называемые серые продукты) и на гипсовой основе (так называемые белые продукты).

Серые продукты – затирки ATLAS, LUX, штукатурные смеси и смеси для пола ATLAS, ТАЙФУН МАСТЕР и др. Производительность линии составляет 600–700 т/сут

Белые продукты – гипсовые штукатурки ATLAS, ТАЙФУН МАСТЕР, тонкослойные минеральные штукатурки машинного нанесения и др. Производительность линии 200–250 т/сут

Линия шпаклевок производит 100–150 т/сут

Длина производственного цеха составляет 100 м.

Поставки осуществляются на поддонах, упакованных в стрейч-пленку.

Предприятие включает современные складские помещения, транспортную инфраструктуру, офисы и санитарно-социальную базу.

ATLAS RUSSIA поставляет

- Клеевые составы для укладки керамических и каменных покрытий
- Клеевые и кладочные составы для кладки кирпича, камней и блоков
- Клеевые составы для систем теплоизоляции
- Штукатурные смеси для ручного и машинного нанесения
- Штукатурные составы для ремонта бетонных и железобетонных конструкций
- Шпаклевочные составы
- Самовыравнивающиеся смеси для полов
- Гидроизоляционные составы
- Грунтовочные, очищающие и защитные материалы
- Смеси для затирки швов

Представительство в России ООО «АТЛАС РАША»

125130, Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 26/27.

Телефон/факс: +7 (499) 159-95-60, 150-97-48. E-mail: atlasrussia@mail.ru

www.atlas-russia.com

Т.А. АРТАМОНОВА, заместитель директора по НИР,
Г.А. САВЧЕНКОВА, директор, О.В. ШАШУНЬКИНА, начальник НТЦ,
ООО «Завод герметизирующих материалов» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.)

Герметизирующие материалы серии Абрис® для защиты транспортных сооружений

Развитие современных мегаполисов неизбежно сопряжено с проблемами расширения транспортной инфраструктуры, использования таких сооружений, как эстакады, мосты, путепроводы, виадуки, тоннели и др. Тяжелые условия эксплуатации транспортных сооружений – большие статические и переменные напряжения, воздействие агрессивных факторов внешней среды, грунтов и перевозимых грузов, воздействие токов утечки и блуждающих токов вызывают интенсивную коррозию бетона и металлов, ухудшают механические свойства материалов, снижают надежность и срок службы конструкций, увеличивают затраты на ремонт.

Имея большой опыт герметизации в различных отраслях промышленности и строительства, ООО «ЗГМ» предлагает применить технологию герметизации материалами серии Абрис® и при строительстве транспортных сооружений.

Для устройства гидроизоляции мест примыкания асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна и автодорог (тротуарным блокам, цоколям под перильным и удерживающим ограждениями, парапетным ограждениям и столикам ограждений, мачтам освещения, водоотводным трубкам, конструкциям деформационных швов, другим конструктивным элементам мостового сооружения и автодорог) ООО «ЗГМ» предлагает гидроизоли-

рующую шпонку Абрис® С-ДБ ТУ 5772-003-43008408–99. Гидроизоляционные шпонки Абрис® С-ДБ заменяют в примыканиях асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна полагающиеся в соответствии с требованиями проектной документации штрабы, заполняемые битумными мастиками (рис. 1).

Гидроизолирующая шпонка Абрис® С-ДБ представляет собой самоклеящийся битумно-полимерный термопластичный материал в виде ленты или детали. Технические характеристики шпонки Абрис® С-ДБ представлены в табл. 1.

ООО «НПП СК МОСТ» разработан стандарт организации СТО 52471462.001–2011 «Герметизация узлов примыкания асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна на проезжей части мостовых сооружений с применением гидроизолирующей шпонки Абрис® С-ДБ».

На рис. 2 даны узлы примыкания дорожной одежды к элементам мостового полотна.

Гидроизоляционные шпонки Абрис® С-ДБ целесообразно также применять в швах сопряжения полос асфальтобетонного покрытия продольного и поперечного направлений на проезжей части мостовых сооружений при выполнении его как из уплотняемого, так и из литого асфальтобетона.

Высокая адгезионная способность материала способствует прочному удерживанию материала на бетонных и металлических поверхностях. Высокая его эластичность позволяет обеспечить долгосрочную надежную герметизацию данных конструкций в условиях интенсивных динамических нагрузок (рис. 3).

Технология применения гидрошпонки значительно проще и безопаснее по сравнению с нанесением



Рис. 1. Гидрошпонка Абрис® С-ДБ

рующую шпонку Абрис® С-ДБ ТУ 5772-003-43008408–99. Гидроизоляционные шпонки Абрис® С-ДБ заменяют в примыканиях асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна полагающиеся в соответствии с требованиями проектной документации штрабы, заполняемые битумными мастиками (рис. 1).

Таблица 1

Показатели	Значение показателей	
	Лента	Деталь
Геометрические параметры, мм		
длина	L	500
ширина	20–150	20–70
толщина	5–15	20–50
Относительное удлинение, %, не менее	250	
Температура размягчения по КиШ, °С	100	
Хладостойкость. Отсутствие трещин при изгибе образца на стержне R10 мм при температуре, °С, не менее	-40	
Теплостойкость. Отсутствие стекания материала в течение 2 ч при температуре, °С, не менее	+240	
Прочность связи с металлом при отрыве, МПа, не менее	0,3	
Прочность связи с бетоном при отрыве, МПа, не менее	0,2	
Водопоглощение, 24 ч, %, не более	0,2	
Температура эксплуатации, °С	-40 – +140	

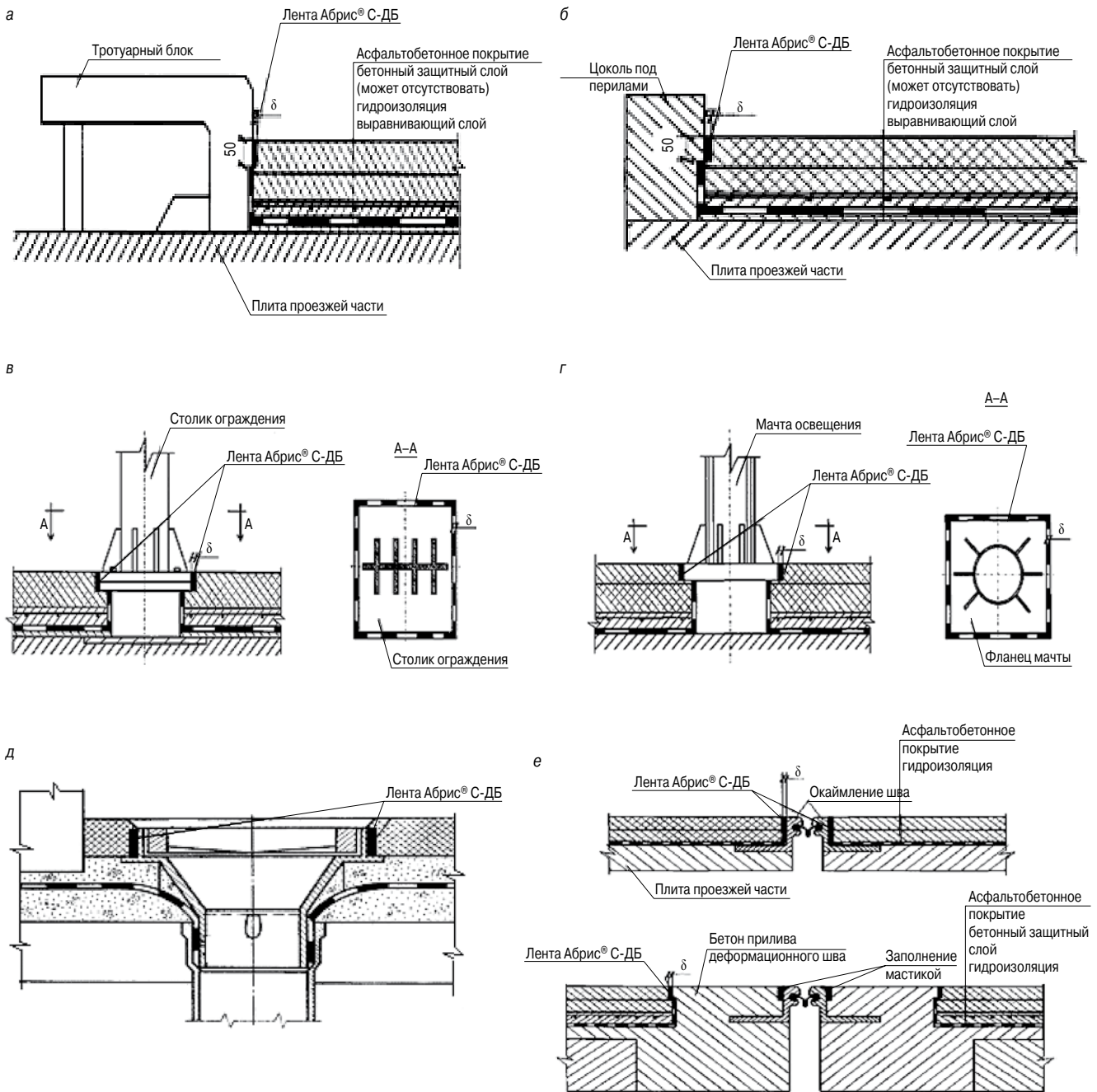


Рис. 2. Примыкание дорожной одежды: а – к тротуарному блоку; б – к цоколю под перилами, дорожным ограждениям, парапетному ограждению; в – к столику дорожного удерживающего ограждения; г – к мачте освещения; д – к водоотводной трубке; е – к конструкциям деформационных швов; δ – толщина шпонки

на кромки битума или эмульсии, нет необходимости перевозить ведра с битумом, разогревать его. Также улучшается и способ нанесения: при проливке битумом зачастую остаются необработанные участки поверхности, а гидрошпонка наносится на всю поверхность кромки стыка, обеспечивая качественное и надежное соединение. Технология по устройству слоя асфальтобетонного покрытия остается неизменной.

Гидрошпонка Абрис® С-ДБ была применена при строительстве путепровода в Санкт-Петербурге и устройстве гидроизоляции мест примыканий к конструкциям деформационных швов на мостовом полотне плиты проезжей части. Получены положительные отзывы о работе с данным материалом (рис. 4).

Для герметизации рабочих швов при бетонировании ООО «ЗГМ» предлагает гидроизоляционный материал

Абрис® ВС ТУ 5772-008-52471462–2007 и герметик Абрис® С-ДБ ТУ 5772-003-43008408–99.

Гидроизоляционный набухающий бентонитовый материал Абрис® ВС устанавливается на вертикальных и горизонтальных поверхностях рабочих швов бетонных стен и перекрытий, в местах прохода инженерных коммуникаций и металлоконструкций через бетон, в местах стыка свай и фундаментных балок и перекрытий. Самоклеящийся бентонитовый материал Абрис® ВС эффективно работает в замкнутом объеме как при наличии гидростатического давления, так и в его отсутствие. При поступлении воды материал Абрис® ВС набухает в замкнутом объеме, заполняет все пустоты, тем самым препятствуя проникновению воды. Максимальное давление запыраивания воды 7 атм. Гидроизоляционный материал Абрис® ВС обладает стабильностью свойств при многократных ци-

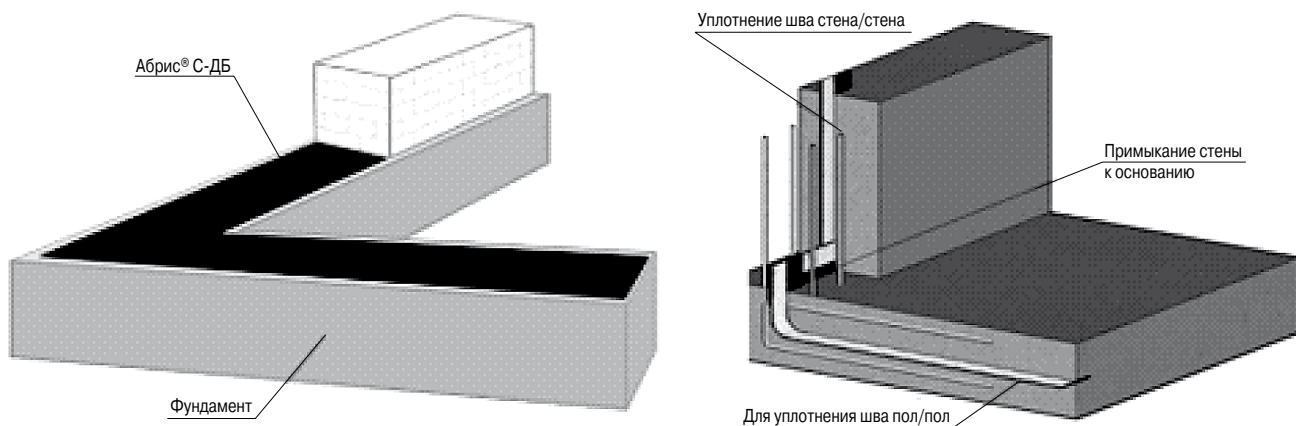


Рис. 3. Уплотнение мест примыкания фундамент/стена, пол/стена, стена/стена и др. с использованием Абрис® С-ДБ

клях расширение-сжатие; высокой прочностью связи с бетоном при отрыве в процессе установки материала; содержит природный антисептик, не подвергается био-повреждениям; экологически и гигиенически безопасен; имеет широкий ассортимент по типоразмерам шнуров (лент), стоек к воздействию агрессивных факторов; долговечен; морозостоек; технологичен.

Для герметизации рабочих швов в местах перерывов бетонирования ООО «Геоизол» (Санкт-Петербург) предложило способ герметизации, заключающийся в монтаже профильного уплотняющего элемента из оцинкованной стали размером $2000 \times 167 \times 0,5$, на обе стороны которого нанесено неотверждаемое полимерное покрытие, обладающее сцеплением с металлической подложкой со свежесуложенным бетоном [2]. В качестве неотверждаемого полимерного покрытия используется мастично-полимерный герметик Абрис® С.

При монолитном строительстве на стыке поверхностей между затвердевшим и новым, свежесуложенным бетоном во время заливки цементно-песчаных и других видов растворов в опалубку в процессе строительства стен, фундаментов образуется рабочий шов, который постоянно или временно может находиться под воздействием поверхностных, грунтовых или сточных вод. Имея внутреннее армирование из оцинкованной стали, данный материал практически невозможно повредить как при монтаже, так и весь срок службы сооружения. Материал работает при напорном или безнапорном гидравлическом режиме.

Монтаж уплотнительного профиля в шов выполняют перед началом бетонирования. Крепление изделия в швах примыкания конструкций пол/стена выполняют с помо-



Рис. 4. Трубопроводы подачи воды. Калининская АЭС, 2008 г.

стью специальных Ω -образных скоб с шагом 0,3–0,5 м. В швах перерывов бетонирования крепление выполняют за счет защемления в опалубке. Отдельные участки профиля соединяют внахлест с напуском не менее 50 мм и закрепляют специальной стыковой скобой. Омоноличенный уплотняющий профиль за счет сцепления герметика Абрис® С со свежесуложенным бетоном обеспечивает надежную герметизацию шва. Анкеровка профиля в конструкцию позволяет обеспечить герметизацию зоны возможного разуплотнения бетона.

Водонепроницаемость шва обеспечивают использованием самоклеящегося профильного уплотняющего элемента из оцинкованной стали и герметика Абрис® С под давлением до 1 МПа. Прочность сцепления с бетоном не менее 0,15 МПа, характер разрушения когезионный. Условный срок годности не менее 20 лет.

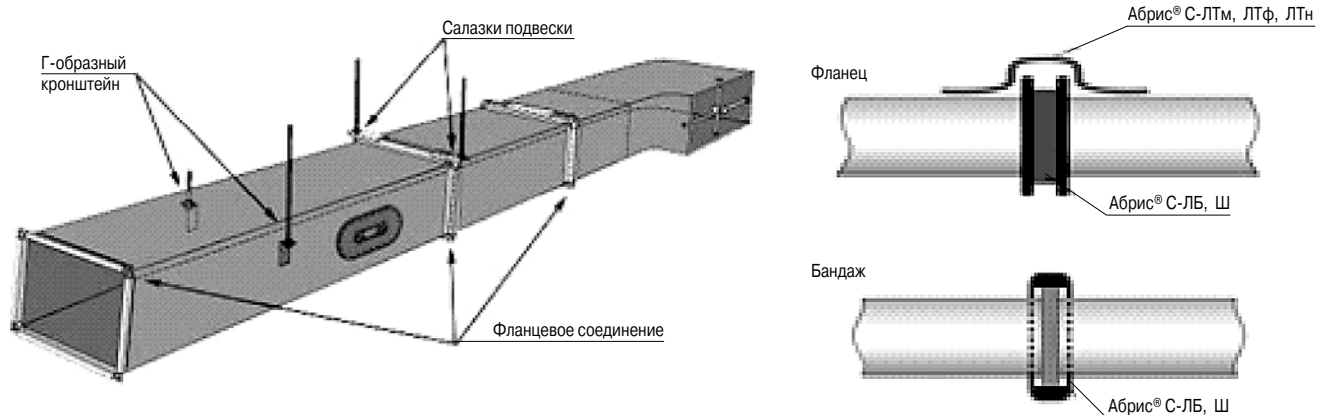


Рис. 5. Герметизация фланцев и бандажей вентиляции

Таблица 2

Материал (среда)	Коэффициент диффузии радона D, см ² /с	Длина диффузии радона l, см
Воздух	$1 \cdot 10^{-1}$	75
Вода	$1 \cdot 10^{-5}$	0,75
Бетоны тяжелые	$3,5 \cdot 10^{-4}$	4,3
Бетоны легкие	$1,4 \cdot 10^{-3}$	8,6
Кирпич	$4,7 \cdot 10^{-4}$	5
Герметик Абрис С марки ЛБ 250 · 2	$0,42 \cdot 10^{-6}$	0,15

Одним из распространенных вариантов крепления откосов является бетонирование. Для устройства грунтовых откосов предлагается опробованный в гидротехническом строительстве способ герметизации шва закладного типа с использованием материалов серии Абрис®. При производстве работ рекомендуется уложить в полость шва пористую прокладку (Вилатерм и т. п.), верхнюю полость шва заполнить герметиком марки Абрис® С-Б толщиной 15–25 мм с помощью электрогермитизатора или уложить шнур марки Абрис® С-Ш диаметром 15–25 мм.

Данная технология герметизации была использована гидростроителями в процессе устройства продольных и поперечных швов на строительстве Армавирского и Таллинского магистральных оросительных каналов по неотложной программе восстановления оросительных систем Республики Армения при финансировании и непосредственном контроле Всемирного банка. Материал практичен в применении, легко укладывается и уплотняется.

Для антикоррозионной защиты стальных конструкций транспортных сооружений (пролетные строения мостов, трубы, элементы опор) предлагаются материалы:

- мастика Абрис® Ру, ТУ 5775-004-52471462-2003;
- антикоррозионная лента Абрис® С-Т, ТУ 5772-003-43008408-99.

Мастика Абрис® Ру представляет собой пастообразную неотверждаемую смесь высыхающего типа. Консистенция мастики позволяет наносить ее шпателем, при дополнительном ее разбавлении возможно нанесение кистью и распыление. Мастику Абрис® Ру можно использовать для герметизации болтовых соединений. Она обладает хорошей адгезией к металлической поверхности и после высыхания выдерживает давление до 6 атм.

Антикоррозионное покрытие на основе мастично-полимерной самоклеящейся изоляционной ленты Абрис® С-Т предназначено для защиты наружных поверхностей подземных стальных продуктопроводов, го-

родских подземных сооружений, водоотводов в трассовых условиях. Лента Абрис® С-Т относится к типу мастично-полимерных лент холодного нанесения, состоит из полимерной основы с нанесенным на нее с одной стороны слоем мастичного материала толщиной не менее 1,6 мм. В качестве основы используют полимерные обертки различных типов: полихлорвиниловые, полиэтиленовые, в том числе радиационно-модифицированные. Применение антикоррозионных покрытий на основе мастично-полимерных лент – наиболее простой и технологичный способ изоляции, которую можно проводить круглый год как вручную, так и механизированным способом. Мастичный слой ленты за счет пластичности и толщины способствует заполнению неровностей рельефа поверхности и самозалечиванию дефектов. Лента экологически безопасна (гигиенический сертификат № 52.20.05.577.П.00242.05.04).

Для герметизации ввода коммуникаций предлагается герметик Абрис® С-Бтг с пониженной горючестью, не поддерживающий горения и не распространяющий пламени в условиях отсутствия огня, с умеренной воспламеняемостью, дымообразующей способностью и незначительно опасными по токсичности продуктами сгорания. В составе герметиков с пониженной горючестью отсутствуют галогены. Сравнительные испытания герметиков серии Абрис® с пониженной горючестью и терморасширяющейся противопожарной мастикой СР 611А производства компании Hilti (Лихтенштейн) показали, что герметик Абрис не поддерживает горения и самозатухает при вынесении из огня. Кислородный индекс противопожарной мастики СР 611А составляет 45%, а герметика Абрис® С-Бтг – 39% [3].

Для герметизации фланцев и бандажей систем вентиляции применяют герметик Абрис® С, ТУ 5772-003-43008408-99 следующих марок:

- Абрис® С-Б (пластичная масса, сформированная в брикет);

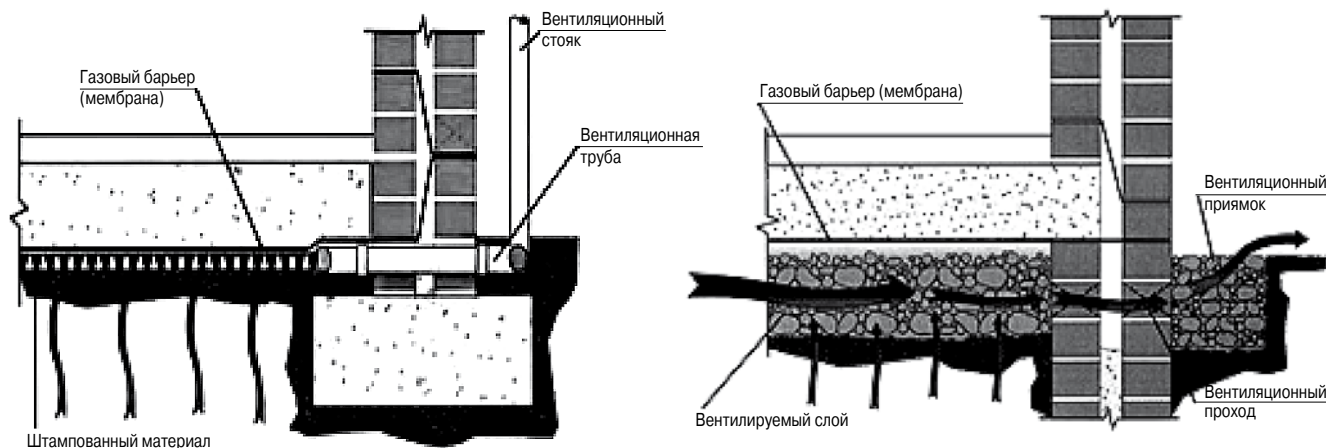


Рис. 6. Защита от радона

Санация трещин на поверхности свода



Рис. 7. Санация трещин свода. Метрополитен в Санкт-Петербурге

- Абрис® С-ЛБ (самокляющаяся с двух сторон лента);
- Абрис® С-ЛТнп (самокляющаяся лента, армированная с одной стороны нетканым полотном);
- Абрис® С-ЛТм (самокляющаяся лента, армированная с одной стороны металлизированной пленкой) (рис. 5).

Применение герметика Абрис® обеспечивает герметичное соединение при сборке воздуховода, он сохраняет свои свойства при разборке составных частей воздуховодов, что позволяет вторично использовать фланцы и бандаж. Герметик Абрис® С зарекомендовал себя практичным материалом при заполнении бандажей и как прокладочный материал между фланцами и шинами. При проверке на плотность воздуха в воздуховодах Абрис® С превосходит по своим свойствам прокладочную резину.

При устройстве тепло- и шумоизоляции воздуховодов используют герметик Абрис® С-ЛТфиз (самокляющаяся лента, армированная с одной стороны фольгоизолоном).

Для снятия вибрации с элементов вентиляции применяют герметик Абрис® ВБД, ТУ 2513-001-52471462–2001 (самокляющийся блок, армированный фольгой).

С целью защиты от радиоактивного газа радона и биологических загрязнений ООО «ЗГМ» предлагает герметизирующие материалы Абрис® С и Абрис® Р. Радонозащитные характеристики герметизирующего материала Абрис® С, прошедшего испытания в ФГУН НИИРГ им. проф. П.В. Рамзаева (Санкт-Петербург), в сравнении с другими средами представлены в табл. 2.

Эффективность снижения потока радона герметизирующим материалом Абрис® С при толщине 2 мм значительно выше, чем у бетонов, кирпича и воды. Длина диффузии радона в материале Абрис® С в 30 раз меньше, чем длина диффузии радона в тяжелых бетонах, и в 5 раз ниже, чем в воде. Свойства радонозащиты заключены в высокой газонепроницаемости герметизирующих материалов серии Абрис®, основой которых является бутилкаучук [4, 5].

Герметизирующий материал Абрис® С рекомендован для применения при выполнении противорадоно-

вой защиты в качестве радоноизолирующей мембраны при устройстве фундаментных плит, стен и перекрытий зданий и в качестве уплотнения швов, стыков и технологических проемов строительных конструкций.

Работы по санации трещин свода тоннеля проводили в Санкт-Петербурге на станции метро «Озерки» и в Ереване на станции метро «Зоравар Андраник». При выполнении работ использовали материалы: мастику Абрис® Р, шнур Абрис® С-Ш и ленту Абрис® С-ЛТнп. Проведенный комплекс работ позволил решить вопрос герметизации локальных мест протечек (рис. 7).


Герметики серии Абрис® имеют химически стойкую основу, не разрушаются под действием концентрированных щелочей, слабых кислот, морской воды, резких температурных колебаний, обладают широким температурным интервалом эксплуатации –60–+140°С, кратковременно – до +180°С, атмосферостойкостью, биостойкостью, стабильной адгезией к металлу, бетону, стеклу, дереву и другим материалам и рекомендованы для применения во всех климатических зонах РФ. Материалы серии Абрис® созданы на основе экологически чистого сырья, химически инертны. В номенклатуре серийно выпускаемой продукции ООО «ЗГМ» – антикоррозионные влагогазопаронепроницаемые герметизирующие материалы на основе каучуков, в том числе не поддерживающие горение и не распространяющие пламя в условиях отсутствия огня, с умеренной воспламеняемостью, дымообразующей способностью и умеренно опасными по токсичности продуктами сгорания (в составе герметиков отсутствуют галогены).

Применение материалов серии Абрис® позволит комплексно решать вопросы защиты транспортных сооружений, обеспечивая герметизацию и антикоррозионную защиту конструкций. Качество продукции ООО «ЗГМ» обеспечено системой менеджмента качества, сертифицированной на соответствие требованиям стандарта ИСО 9000.

Ключевые слова: герметизирующие материалы серии Абрис®, гидрошпонка, узлы примыкания, водонепроницаемость швов, самоклеящийся профильный элемент, антикоррозионные покрытия.

Список литературы



1. СТО 52471462-003–2011. Герметизация узлов примыкания асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна на проезжей части мостовых сооружений с применением гидроизолирующей шпонки Абрис® С-ДБ, ООО «НПП СК МОСТ», 2011. 11 с.
2. Патент № 2415232 от 27.07.2009. Способ герметизации рабочих швов перерывов бетонирования / Т.В. Гюннер, М.К. Кудобаев, Е.Б. Лашкова. Бюл. 2011. № 9.
3. Артамонова Т.А., Савченкова Г.А. Герметизация кровли герметиками серии Абрис® // Строительные материалы. 2008. № 6. С. 13–15.
4. Проведение испытаний герметизирующего материала Абрис® С, ТУ 5772-003-43008408–99, производства ООО «ЗГМ» с целью оценки радонозащитных характеристик (коэффициента диффузии радона), СПб: ФГУН НИИРГ им. проф. П.В. Рамзаева, 2008. 16 с.
5. Артамонова Т.А., Шашункина О.В., Тюханова Н.В., Стрюкова Е.В. Материалы серии Абрис® для применения от различного вида излучений, для придания фунгицидных свойств и др. // Строительные материалы. 2009. № 3. С. 21–24.




Современные материалы и технологии «Абрис®»

- Гидро-, пароизоляция
- Защита от электромагнитных излучений
- Вибро, шумоизоляция
- Биозащита поверхности
- Антикоррозионная защита
- Защита от радона

Россия 606008 Нижегородская обл., г. Дзержинск, а/я 97
т.: (831) 2600-316, т./факс: (8313) 27-50-78, 27-52-95,
<http://www.zgm.ru>, e-mail: abris@zgm.ru

 www.youtube.com/user/zgmvideo
 www.twitter.com/ooo_zgm



Реклама



16-18 МАЯ

XVII Специализированная выставка-ярмарка

Строительство Благоустройство Интерьер

Барнаул
Дворец зрелищ и спорта

- актуальные темы, технологии, инновации
- долгосрочные партнерские отношения

Организаторы:
 

(3852) 65-88-44

От новых идей – к новым решениям

Ваш электронный пригласительный билет – на сайте www.altfair.ru

**29 мая
2 июня
2012**

Россия
Москва
МВЦ «Крокус Экспо»



13-я Международная специализированная выставка
«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ '2012»

 **СТТ '2012**

реклама

СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

- СТТ— №1 в мире среди ежегодных выставок строительной техники и оборудования
- Сотни мировых и отечественных производителей
- Тысячи единиц строительной техники
- Десятки тысяч профессионалов со всего мира

Организатор:



Генеральный спонсор:



Международный партнер:



При поддержке:



Генеральные информационные спонсоры:



Информационные спонсоры:

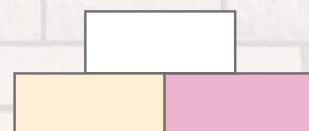


Тел.: +7 495 961 22 62 E-Mail: ctt@mediaglobe.ru Web: www.ctt-expo.ru, www.mediaglobe.ru

VI Международная научно-практическая конференция
**Развитие производства
 силикатного кирпича
 в России**

17–18 октября 2012 г., Краснодар

СИЛИКАТЭКС



Тематика конференции:

- Технологии и оборудование для производства силикатного кирпича
- Сырьевые материалы (песок, известь, зола) и технологии их подготовки и применения
- Новые виды силикатных материалов, использование в строительстве
- Диверсификация заводов
- Нормативная база отрасли

Участники конференции посетят ОАО «Силикат» в г. Гулькевичи Краснодарского края

Организатор конференции: журнал «Строительные материалы»®:

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Оргкомитет:

Руководитель проекта – Юмашев Алексей Борисович Менеджер проекта – Горегляд Светлана Юрьевна

Телефон/факс: (499) 976-22-08, 976-20-36, (916) 123-98-29

silikatex@bk.ru mail@rifsm.ru www.silikatex.ru www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3,
 редакция журнала «Строительные материалы»®



**Материалы для
 дорожного строительства**

IV научно-практическая конференция

Ноябрь 2012 г.

Москва

Тематика конференции:

- Материалы для устройства оснований (песок, щебень и др.)
- Специальные бетоны для строительства дорог
- Геотекстиль, георешетки
- Асфальтобетоны (битум, наполнители, добавки, модификаторы)
- Материалы для обустройства, эксплуатации и ремонта дорог (материалы для дорожной разметки, специальные покрытия, антигололедные препараты, посыпки и др.)
- Оборудование для производства материалов для дорожного строительства, ведения дорожно-строительных работ и эксплуатации дорог
- Наука практике дорожного строительства

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Организатор конференции журнал «Строительные материалы»®
 при поддержке Федерального дорожного агентства «РОСАВТОДОР»



Научный руководитель проекта – канд. техн. наук Козина Виктория Леонидовна

Менеджеры проекта – Абакумова Тамара Алексеевна, Миронова Екатерина Николаевна

Телефон/факс: (499) 976-22-08, 976-20-36, телефон: (926) 574-04-31

E-mail: mail@rifsm.ru, dorsm@bk.ru, tamara.rifsm@gmail.com http://www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3



**5-7
сентября
2012 г.
Пермь**

**Оргкомитет:
140050,
Московская обл.,
п. Красково,
ул. К. Маркса, д. 117,
ВНИИСТРОМ**

**Телефоны:
(495) 557-30-11
E-mail: gips@
rescom.ru**

www.rosgips.ru

**Российская гипсовая ассоциация
Московский государственный строительный университет
ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова
Научно-исследовательский институт строительной физики
ГУП «НИИМосстрой»**

**Шестая Международная конференция
«Повышение эффективности производства
и применения гипсовых материалов и изделий»**

Тематика конференции:

- технический прогресс в области гипсовых материалов и изделий (исследования, производство и применение)
- ангидритовые вяжущие
- гипсовые материалы в малоэтажном строительстве
- привлекательность и механизмы инноваций в гипсовой отрасли
- современное оборудование для производства гипсовых вяжущих, материалов и изделий на их основе
- лаборатории, менеджмент качества, экологический менеджмент и их роль в обеспечении качества и долговечности гипсовых материалов
- нормативно-техническая документация в соответствии с современными требованиями
- обучение и переподготовка специалистов в области производства и применения гипсовых материалов и изделий

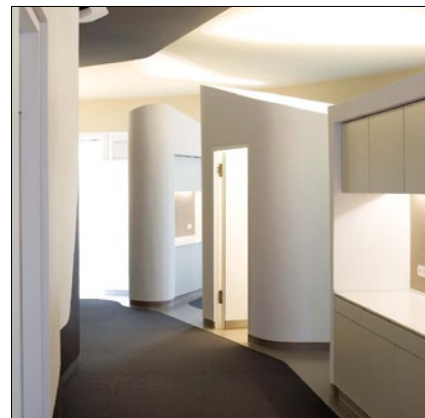


**В рамках конференции состоится:
тематическая производственная экскурсия
на ООО «КНАУФ ГИПС КУНГУР»
и в Кунгурские гипсовые пещеры**

Генеральный информационный спонсор: журнал

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Инновации КНАУФ для здоровья



Защита от рентгеновского излучения с плитами KnaufSafeboard

В 2012 г. ассортимент фирмы КНАУФ в России пополнился новым инновационным продуктом – плитой KnaufSafeboard. Это новое решение в области защиты от радиационного излучения на основе технологии без применения свинца.

Safeboard (англ.) — безопасная плита. Название отражает основную функцию нового материала – создание непроницаемого барьера для гамма-излучения. Экраном для радиации служит гипсовый сердечник, содержащий барит или сульфат бария ($BaSO_4$) – природный минерал непроницаемый для излучения определенной частоты. Сердечник плиты содержит барит в достаточном количестве, чтобы эффективно блокировать рентгеновские лучи по всей площади поверхности. Гарантией непроницаемости вредного излучения плиты KnaufSafeboard является контроль качества, заключающийся в тестировании готовых материалов с помощью рентгеновского излучения. Такой контроль проходят все без исключения плиты Safeboard.

Как экологически чистый материал, не содержащий свинца, KnaufSafeboard рекомендуется к применению, в том числе в «чистых» помещениях, сертифицированных по стандарту GMP (ISO 14644–1).

Safeboard прежде всего строительный материал, поэтому, как и другие продукты КНАУФ, обладает всеми преимуществами материалов сухого строительства на основе гипса и обеспечивает отличную звукоизоляцию и огнестойкость. Простота и скорость монтажа, возможность сгибания, позволяют создавать стены и поверхности разных конфигураций, в том числе криволинейные, и в короткие сроки.

Плита Safeboard кроится и монтируется как обычный гипсокартонный лист, а для заполнения стыков используется специальная шпаклевка для обеспечения полной радиационной защиты. Установка рентгенозащитных плит Safeboard также обеспечивает отличную звукоизоляцию и огнестойкость. Материал очень технологичен при монтаже: плиты можно просто надрезать и обломить без дополнительных затрат на раскрой.

Область применения

Медицина

- Рентгенодиагностика: стоматология, урология, терапия и т. д.
- Рентгенотерапия: онкология, заболевания мозга.

Плиты KnaufSafeboard производятся в Германии на заводе KG KNAUF GIPS с 2009 г. За это время успешно применены на ряде объектов в Германии и за ее пределами. Простота и экономичность установки нового материала обратила на себя внимание архитекторов и проектировщиков при строительстве стоматологической школы Великобритании. Общая площадь установленных на объекте рентгенозащитных плит составила 200 м².

Промышленность

- Атомные станции: машинные залы, производство изотопов.
- Фармакология – производство изотопных препаратов.
- НИИ ядерной физики – зоны вокруг мини-реакторов.

Характеристики плит

Типовые конструкции с использованием рентгенозащитных плит KnaufSafeboard предлагают ту же степень радиационной защиты, что и свинцовые листы толщиной 1–2 мм. Такая защита достаточна для 80%

Количество слоев обшивки	Толщина слоя, мм	Свинцовый эквивалент рентгенозащитных плит KnaufSafeboard (мм Pb) при напряжении рентгеновской трубки						
		60 кВ	70 кВ	80 кВ	90 кВ	100 кВ	125 кВ	150 кВ
1	12,5	0,45	0,6	0,75	0,7	0,7	0,5	0,4
2	25	0,95	1,2	1,5	1,4	1,4	1	0,8
3	37,5	1,35	1,8	2,2	2,1	2,1	1,5	1,1
4	50	1,8	2,3	2,9	2,8	2,8	2	1,4
5	62,5					3,4	2,4	1,7
6	75					4	2,8	2

рентгеновского оборудования с рабочим диапазоном 70–125 кВ. Число необходимых слоев плит рассчитывается исходя из сравнительной оценки со свинцовыми защитными материалами. При устройстве рентгенозащитных конструкций возможна комбинированная обшивка: на стороне, требующей защиты от излучения, используются плиты Safeboard, а с другой стороны возможно использование обычных гипсокартонных листов. При напряжении рентгеновской трубки 70–125 кВ необходима защита, эквивалентная плите толщиной 1 мм. Для того чтобы получить защиту, эквивалентную 2 мм свинца, необходимо применить трехслойную конструкцию перегородки с двумя внутренними слоями Safeboard и одним верхним слоем из гипсокартонных листов с каждой стороны. Зависимость необходимого количества слоев от интенсивности излучения приведена в таблице.

Внешний вид

Рентгенозащитные плиты легко визуально отличить по окрашенному в желтый цвет сердечнику.

Особенности монтажа

В рентгенозащитных каркасно-обшивных конструкциях обшивка из плит KnaufSafeboard должна быть сплошной. Плиты KnaufSafeboard обрабатываются как обычные гипсокартонные листы. При резке во избежание образования пыли плиты желательно резать следующим образом. Надрезать плиту с лицевой стороны ножом и надломить сердечник плиты по линии надреза, в месте изгиба сделать надрез с тыльной стороны. Крепление плит KnaufSafeboard осуществляется горизонтально поперек стоек каркаса. Вертикальные торцевые стыки плит должны быть смещены друг относительно друга на шаг стоек. При многослойной обшивке стыки торцевых кромок соседних слоев, а также стыки на противоположных сторонах каркаса должны быть смещены относительно друг друга на шаг стоек. Горизонтальные продольные стыки в многослойных обшивках, а также на противоположных сторонах каркаса должны быть смещены относительно друг друга на половину ширины листа. Это требуется, чтобы максимально исключить возможное проникновение излучения через стыки конструкции. Шпаклевание швов обязательно и выполняется специально разработанной для этих целей шпаклевкой KnaufSafeboard. Использование подкладочной ленты из свинца, таким образом, более не является необходимым, что существенно снижает затраты.

ОСНОВА СОЗИДАНИЯ



ЦЕМЕНТ ЕВРОПЕЙСКОГО КАЧЕСТВА

Подробная информация:
8-800-700-63-63
www.eurocement.ru

ЕВРОЦЕМЕНТ груп

международный промышленный холдинг по производству строительных материалов

39,2 млн тонн/год | 16 цементных заводов в России, Украине и Узбекистане

26 карьеров по добыче нерудных материалов | 1,8 млрд м³ запасов нерудных материалов

ЕВРОБЕТОН

- 10 млн м³ бетона в год
- заводы ЖБИ

ОТДЕЛ ПО ПРОДАЖЕ НАВАЛЬНОГО ЦЕМЕНТА:

Тел.: +7 (495) 767-57-32
+7 (495) 353-20-22

ЕВРОЦЕМЕНТ ресурс

- специализированная компания
по закупкам и поставкам МТР

ОТДЕЛ ПО ПРОДАЖЕ ТАРИРОВАННОГО ЦЕМЕНТА:

Тел.: +7 (495) 354-81-64
+7 (495) 795-25-80
доб. 10-29, 10-31

Транспортная компания

- собственные авто- и ж/д перевозки

ОТДЕЛ ТРАНЗИТНЫХ ПРОДАЖ:

Тел.: +7 (495) 737-55-00
+7 (495) 792-25-80
доб. 24-13, 20-71, 21-27

ОПАСАЙТЕСЬ ПОДДЕЛОК

СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО СКБ СТРОЙПРИБОР

ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ



тел/факс в Челябинске: (351) 790-16-13, 790-16-85, 796-64-14
в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58
e-mail: stroypribor@chel.surnet.ru
www.stroypribor.ru

Реклама

ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА, КИРПИЧА

ИПС-МГ4.01 / ИПС-МГ4.03
ударно-импульсный

автоматическая обработка
измерений



диапазон 3...100 МПа

УКС-МГ4 / УКС-МГ4 С
ультразвуковой

поверхностное и сквозное
прозвучивание



частота 60...70 кГц
диапазон 10...2000 мкс

**ПОС-50МГ4 / ПОС-50МГ4 Д /
ПОС-50МГ4 "Скол"**

отрыв со скалыванием
и скалывание ребра

предельное
усилие 60 кН
диапазон 5...100 МПа



ПОС-2МГ4 П

испытание прочности
ячеистых бетонов



предельное
усилие вырыва 2,5 кН

**ПЛОТНОМЕРЫ ГРУНТОВ
ДИНАМИЧЕСКИЕ**

ПДУ-МГ4 "Удар"

и ПДУ-МГ4 "Импульс"

определение динамического
модуля упругости грунтов
и оснований дорог
методом штампа,

диапазон: 5...370 МН/м² ("Удар")
5...300 МН/м² ("Импульс")



**Прессы испытательные
малогабаритные**

**ПГМ-100МГ4 / ПГМ-500МГ4
/ ПГМ-1000МГ4**

с гидравлическим приводом
для испытания бетона,
асфальтобетона, кирпича

■ предельная нагрузка
100 / 500 / 1000 кН

■ масса 70 / 120 / 180 кг



**ПМ-1МГ4 / ПМ-2МГ4 / ПМ-3МГ4
/ ПМ-5МГ4 / ПМ-10МГ4**

с ручным / электрическим приводом
для испытания утеплителей на изгиб
и сжатие при 10% линейной деформации

■ предельная нагрузка 1 / 2 / 3 / 5 / 10 кН
■ масса 20 / 25 кг

ПСО-10МГ4 КЛ

испытание прочности
сцепления в каменной
кладке

предельное усилие
отрыва 15 кН



АДГЕЗИМЕТРЫ

ПСО-МГ4

испытание прочности
сцепления покрытия
с основанием

предельная нагрузка
1 / 2,5 / 5 / 10 кН



**ИЗМЕРИТЕЛИ
ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ**

ИТП-МГ4 "100" / "250" / "Зонд"

стационарный
и зондовый режимы



диапазон 0,02...1,5 Вт/м·К

АНЕМОМЕТРЫ, ГИГРОМЕТРЫ

ИСП-МГ4 / ИСП-МГ4.01
анемометр-термометр

диапазон 0,1...20 (1...30) м/с
-30...+100 °С



ТГЦ-МГ4 / ТГЦ-МГ4.01
термогигрометр

диапазон 0...99,9 % / -30...+85 °С



**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЛОТНОСТИ
ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ**

ИТП-МГ4.03 "Поток"

3...5, 10 и 100-канальные
регистраторы

диапазон 10...999 Вт/м²
-40...+70 °С



ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ

ВЛАГОМЕР-МГ4

для измерения влажности
бетона,
сыпучих,
древесины
диапазон 1...45 %



**ИЗМЕРИТЕЛИ ТОЛЩИНЫ
ЗАЩИТНОГО СЛОЯ БЕТОНА**

ИПА-МГ4

диаметр контролируемой
арматуры 3...40 мм
диапазон измерения
защитного слоя 3...140 мм



ТЕРМОМЕТРЫ

ТМР-МГ4 / ТЦЗ-МГ4 / ТЦЗ-МГ4.01

модульные регистрирующие
для зимнего бетонирования
и пропарочных камер
(до 20 модулей в комплекте)
зондовые / контактные
1...2-канальные

диапазон -40...+100 / 250 °С



ДИНАМОМЕТРЫ

ДМС-МГ4 / ДМР-МГ4

эталонные

сжатия / растяжения
предельная нагрузка
1...1000 кН



**ИЗМЕРИТЕЛИ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ
АРМАТУРЫ**

ДО-40 / 60 / 80МГ4

метод поперечной оттяжки

диапазон контролируемых
усилий 2...120 кН

диаметр
арматуры 3...12 мм



**ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЙ
В АРМАТУРЕ**

ЭИН-МГ4

частотный метод

диаметр
арматуры 3...32 мм

диапазон 100...1800 МПа



ПРОИЗВОДИМ: ИЗМЕРИТЕЛИ ВИБРАЦИИ, МОРОЗОСТОЙКОСТИ, ТОЛЩИНОМЕРЫ, ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ И ДР.



К юбилею С.А. Шкардной

В каждом деле есть люди, которые являются его олицетворением. В асбестовой промышленности таким человеком, несомненно, является Софья Александровна Шкардная. Она 47 лет проработала в отраслевом институте НИИпроектасбест и с момента создания в 1997 г. НО «Хризотилловая ассоциация» является бессменным ответственным секретарем координационного совета. Ни один факт, ни одно событие в жизни отрасли не остается в стороне от ее внимательного и ответственного взгляда. Каждая статья, каждый документ, каждый перевод и отчет, как страницы летописи, проходят через ее руки, ум и сердце.

Трудно поверить, что **11 января 2012 г. Софье Александровне Шкардной исполнилось 70 лет.**

В 1965 г. С.А. Шкардная окончила Свердловский горный институт по специальности обогащение полезных ископаемых и сразу после защиты диплома пришла на работу в НИИпроектасбест (г. Асбест Свердловской обл.). Проработав три года инженером лаборатории обогащения, она была назначена заведующей патентным сектором, который впоследствии преобразовали в сектор маркетинговых исследований рынка асбеста.

Глубокие знания отрасли и большой творческий потенциал стали основой, на которой Софья Александровна организовала работу в созданном одновременно с НО «Хризотилловая ассоциация» секторе информационного противодействия антиасбестовой кампании в мире. Без преувеличения можно сказать, что именно работа С.А. Шкардной обеспечила важнейший информационный ресурс не только для работников асбестовой промышленности, но и для всех участников противодействия антиасбестовой кампании.

Экономические корни антиасбестовой кампании очевидны. Ресурсы, задействованные в этом процессе, поистине огромны. Руками ангажированных или специально созданных международных общественных и неправительственных организаций при поддержке щедро вознаграждаемых СМИ инициаторы антиасбестовой кампании добились потери потенциала асбестовой и асбестопотребляющей отраслей во многих странах мира. Борьба против асбеста продолжается. В рамках работы ассоциации Софья Александровна активно участвует в российских и международных конференциях, семинарах и выставках. Ее статьи, аналитические материалы, разъяснительная работа, участие в живой полемике вносят реальный вклад в дело защиты интересов предприятий и работников хризотилловой отрасли.

За профессиональные достижения С.А. Шкардная в 2000 г. была награждена Почетной грамотой губернатора Свердловской области.

Члены НО «Хризотилловая ассоциация» и сотрудники института НИИпроектасбест сердечно поздравляют Софью Александровну Шкардную с юбилеем и желают ей дальнейшего воплощения идей и достижения поставленных целей, а главное, здоровья и долгих лет жизни.

Редакция журнала «Строительные материалы»® искренне присоединяется к поздравлениям коллег, желает семейного благополучия и процветания.

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

В 2011 г. более половины введенного жилья пришлось на 15 регионов России

По данным нового исследования INFOLine «Строительная отрасль России: жилищное, торговое, промышленное, дорожное и инфраструктурное строительство», за последние годы существенно повысился уровень концентрации ввода жилья: если в 1990 г. на 15 регионов-лидеров приходилось 39,4% всей площади ввода, то в 2011 г. этот показатель достиг 55,3%.

В 2008 г. был достигнут максимальный показатель объемов ввода жилья за весь постсоветский период — 63,5 млн м². После снижения объемов ввода жилья в условиях экономического кризиса (2009–2010 гг.) в 2011 г. рынок жилищного строительства продемонстрировал восстановление: введено 62,3 млн м² жилья, что почти на 7% больше аналогичного показателя 2010 г. Рост объемов ввода жилья в 2011 г. во многом

произошел за счет завершения строительства объектов, заложенных до кризиса и в начале 2010 г.

Эксперты не ожидают значительного увеличения объемов ввода жилья. В 2011 г. российские банки столкнулись с проблемой сокращения рублевой ликвидности, вследствие чего были вынуждены повышать процентные ставки по депозитным вкладам. Это неизбежно ведет к росту кредитных ставок и сокращению спроса на ипотечные кредиты со стороны населения, а также к ужесточению условий кредитования банками строительных организаций.

Для жилищного строительства характерна значительная неравномерность региональной структуры ввода жилья. Например, ввод жилья в 2011 г. по сравнению с 1990 г. в Москве и Санкт-Петербурге увеличился более чем в 2,5 раза, а в Мурманской области произошло сокращение в 50 раз.

По материалам «РБК.Исследования рынков»

В Токио завершилось строительство самой высокой телебашни в мире

Телебашня, получившая название «Небесное дерево Токио», является вторым по высоте зданием в мире (634 м), после башни Бурдж Халифа в Дубае, высота которой 829 м. В то же время она стала самой высокой телебашней, обогнав китайскую Canton Tower, чья высота 600 м. На церемонии завершения строительства телебашни монахи Синто провели традиционную церемонию благословения. Оригинальное название выбрано из 19 тыс. вариантов по результатам голосования. Строительство высотки

связано с переходом Японии с аналогового на цифровое телевидение. В Токио с его многочисленными небоскребами обеспечить качественный сигнал прежняя телебашня уже не могла. А «Небесное дерево» в два раза выше. На строительство башни и окружающего ее торгового комплекса потребовалось почти четыре года и около 65 млрд иен (800 млн долл. США). Среди инвесторов — шесть телевизионных компаний, которые будут там работать. На первых этажах башни разместятся несколько сот бутиков, планетарий, театр и рестораны.

По материалам Бетон.Ру

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

ООО «Красноярский цемент» подвело производственные итоги 2011 г.

ООО «Красноярский цемент» (входит в ОАО «ХК «Сибирский цемент») подвело производственные итоги: в 2011 г. завод по-прежнему обеспечивал до 80% потребностей Красноярского края в цементе и активно поддерживал инвестиционный проект «Комплексное развитие Нижнего Приангарья», а также национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России».

За 12 месяцев прошлого года предприятие реализовало около 830 тыс. т цемента. В числе других видов продукции завод предлагал сульфатостойкий цемент ССПЦ 400 Д0 и гидротехнический цемент ПЦГ 400 Д0, единственным производителем которого в Сибири остается ООО «Красноярский цемент».

Кроме того, в 2011 г. на предприятии начался выпуск тампонажного цемента. Продукция новой марки ПЦТ I-G-СС-1 предназначена для цементирования нефтяных и газовых скважин.

60-й год работы был успешным для комбината «Волна»

Первая очередь Красноярского шиферного завода была принята в эксплуатацию 15 декабря 1951 г. В настоящее время ООО «Комбинат «Волна», в 2004 г. вошедшее в ОАО ХК «Сибирский цемент», является крупнейшим производителем кровельного шифера и других хризотилцементных изделий в Сибири.

По итогам 2011 г. предприятие выпустило 123678 тыс. усл. плит продукции, в том числе 89934 тыс. усл. плит средневолнового шифера, 9829 тыс. усл. плит среднеевропейского шифера, 14559 тыс. усл. плит плоского шифера и 7552 км усл. труб.

Новой продукцией комбината в 2011 г. стали цветные кровельные листы «Волнаколор», производство которых составило 1805 тыс. усл. плит. Для выпуска этих изделий на предприятии был оборудован отдельный цех, предназначенный для нанесения на хризотилцементные листы защитно-декоративного покрытия. Технология изготовления цветных кровельных листов – собственная разработка специалистов комбината. В настоящее время «Волна» предлагает потребителям кровельные листы красного, зеленого

Группа ЛСР продолжает модернизацию мощностей индустриального домостроения в Москве

ОАО «Завод ЖБИ-6» (предприятие Группы ЛСР) произвело успешную тестовую проверку новых автоматизированных станков для арматурного цеха. Сеткосварочная линия типа FBE/140 по заказу «Завода ЖБИ-6» произведена австрийской компанией EVG. Тестовая проверка работоспособности нового оборудования, организованная специально для заказчика в цехах завода-производителя, стала заключительным этапом перед транспортировкой оборудования в Россию.

ОАО «Завод ЖБИ-6» и австрийский холдинг EVG договорились изготовить новое оборудование в августе 2011 г. В настоящее время на заводе уже проводятся подготовительные строительные работы, необходимые для эффективной реализации проекта. Машина будет доставлена из Австрии, после чего под руководством специалистов EVG начнется монтаж оборудования. Ввести станки в эксплуатацию и выпустить первую продукцию планируется в конце мая 2012 г. Общий объем затрат на покупку, шеф-монтаж, ввод в эксплуатацию и обучение персонала составляют 1,162 млн евро.

В течение года продолжалась активная модернизация производства: введен в эксплуатацию современный автоматизированный комплекс по отгрузке цемента на автотранспорт, не имеющий аналогов в Сибири. В связи с этим общий объем цемента, доставленного потребителям с помощью автотранспорта, в 2011 г. увеличился почти до 355 тыс. т (аналогичный показатель 2010 г. – около 253 тыс. т).

В 2012 г. в планах собственника строительства новой технологической линии по производству цемента сухим способом. Вопрос финансирования проекта, общая стоимость которого составляет 13,6 млрд р., рассматривают российские и зарубежные инвесторы.

На реализацию которой только в 2011 г. потрачено 131,6 млн р.; около 80 млн запланировано на 2012 г. Постоянное повышение уровня экологической безопасности позволило сократить количество вредных выбросов в атмосферу более чем на 906 т по сравнению с аналогичным показателем 2006 г.

По материалам ХК «Сибирский цемент»

и красно-коричневого цвета. Линейка продукции будет расширяться.

В течение года на заводе велась работа по переоснащению действующего производства. На цементных бункерах технологических линий № 2 и № 3 по выпуску хризотилцементных листов профиля СВ-40, а также на технологической линии по выпуску плоских прессованных хризотилцементных листов были заменены аспирационные установки. Введен в эксплуатацию пакетирующий для хризотилцементных труб. Применение современного оборудования позволяет формировать транспортные пакеты прямо на технологической линии, что дает возможность избежать ручной работы и повысить производительность труда. Впервые начало отгружать строительные материалы в крытые вагоны. Освоена погрузка труб по методу «матрешки»: за счет экономии места в вагонах и прицепах заметно снизилась транспортная составляющая цены строительных материалов.

Одним из приоритетных направлений социальной политики предприятия остается постоянное повышение уровня безопасности труда.

По материалам ООО «Комбинат «Волна»

Машины австрийского холдинга EVG были выбраны потому, что автоматизированные станки компании достаточно просты в использовании, гибки и приспособлены для быстрой переналадки. Производственная мощность нового оборудования составит 405 м² арматурной сетки в час. Ее запуск позволит при сохранении производственной мощности предприятия 170 тыс. м³ изделий в год уменьшить штат сотрудников, сократить расход металла, а также снизить вероятность ошибки при вязке каркасов.

Секрет высокой производительности сеткосварочной линии типа FBE/140 в автоматизации производства сетки, одного из этапов армирования изделий. Кроме того, оборудование позволяет изготавливать элементы арматуры различной конфигурации, не требует частого технического обслуживания, отличается точностью регулирования, незначительным потреблением мощности и низким шумообразованием. Переоборудование арматурного цеха станет очередным этапом комплексной программы модернизации предприятия, в рамках которой в период 2009–2011 гг. завод был оснащен двумя современными формовочными линиями. Новое производственное оборудование позволило Группе ЛСР вывести на рынок Московского региона новый продукт – дома «ЕвроПа».

По материалам группы ЛСР

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение ранее не решенных частей общей проблемы, которым посвящена статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейшего поиска в избранном направлении.

Научные статьи рецензируются специалистами. Учитывая открытость журнала «Строительные материалы»® для ученых и исследователей многих десятков научных учреждений и вузов России и СНГ, представители которых не все могут быть представлены в редакционном совете издания, желательно представлять одновременно со статьей отношение ученого совета организации, где проведена работа, к представляемому к публикации материалу в виде сопроводительного письма или рекомендации.

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автора требованиям к содержанию научной статьи и не содержать перечень всего ранее опубликованного автором, что перегружает объем статьи и часто является элементом саморекламы.

Кроме того, статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий. Статьи, направляемые в редакцию журнала «Строительные материалы»®, должны соответствовать следующим требованиям:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате *.doc или *.rtf и не должен содержать иллюстраций;
- графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах *.cdr, *.ai, *.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т.п.) необходимо сохранять в формате *.tif, *.psd, *.jpg (качество «8 – максимальное») или *.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); распечаткой, лично подписанной авторами; рефератом объемом до 500 знаков на русском и английском языке; подтверждением, что статья предназначена для публикации в группе журналов «Строительные материалы», ранее нигде не публиковалась, и в настоящее время не передана в другие издания; сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов. Иллюстративный материал должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, распечатки файлов.

В 2006 году в журнале «Строительные материалы» был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомится с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf



Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства www.rifsm.ru/page/7

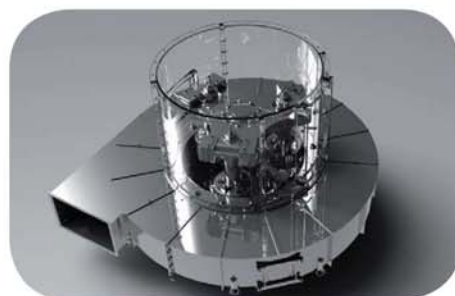


POITTEMILL

Метод сухой массоподготовки от компании POITTEMILL

Улучшение качества Вашей продукции и увеличение Вашей прибыли с помощью сухого тонкого помола глины при помощи роликовой мельницы POITTEMILL

- Тонкий помол (менее 500µм)
- Сушка сырья до 35%
- Смешивание сырья и добавок
- Точная настройка максимального размера крупиц порошка
- Пневматические средства перемещения обработанного рошка
- Одна установка для достижения высокой эффективности
- Низкие эксплуатационные расходы



ОДНО РЕШЕНИЕ - ТРИ ПРЕИМУЩЕСТВА

КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБЖИГА ТРЕБУЕТ ТОНКОГО ПОМОЛА ШИХТЫ

Преимущества изделий высокого качества

СУШКА И ОБЖИГ

более быстрая сушка и обжиг из-за более легких и тонких изделий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕЧИ

использование дополнительного источника тепла в роликовой мельнице в целях снижения себестоимости сушильного процесса

НИЗКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

по сравнению с дробильной установкой (при одинаковом размере частиц)

Преимущества в экономии энергии

БОЛЕЕ ЛЕГКИЕ ИЗДЕЛИЯ

с идентичными механическими характеристиками: более тонкие кровельные черепицы, более тонкие внутренние стенки блока. Более гладкая, ИДЕАЛЬНО РОВНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ готовых изделий

ПОЛНОЕ УСТРАНЕНИЕ ПРИМЕСЕЙ

в готовых изделиях: ракушечника, карбоната кальция и т.д. Полное устранение отстрелов во время обжига благодаря тонкому помолу

УДВОЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ

размер полученных частиц обеспечивает высокую пластичность, однородность смеси для более эффективной связки частиц, которая, в свою очередь, увеличивает

финансовые преимущества

КОМПАКТНАЯ УСТАНОВКА

со значительно уменьшенной требуемой площадью

НИЗКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАХОДЫ

техническое обслуживание ограничивается низким уровнем износа деталей помола (срок эксплуатации 1 год, в зависимости от абразивности глины)

УМЕНЬШЕНИЕ ДОБАВОК

эффективность добавок достигается благодаря идеальной смеси, полученной при помоле в роликовой мельнице

ВТОРИЧНАЯ ОБРАБОТКА

сухих или обожженных отходов производства: такие отходы могут рассматриваться как добавки



123182, Москва, ул. Маршала Василевского, дом 13, корп.3, офис 4.
Тел :+7(499) 550 50 11, +7(499) 550 50 12
www.salvena.ru , e-mail :blinova@salvena.ru



КНАУФ-Флизен Плюс. Плитку держит крепко, а планку качества – высоко

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:
КНАУФ МАРКЕТИНГ Красногорск, тел. +7 (495) 937 95 95; КНАУФ МАРКЕТИНГ Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 718 81 94; КНАУФ МАРКЕТИНГ Новомосковск, тел. +7 (48762) 29 291; КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (861) 267 80 26; КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, тел. +7 (351) 774 21 45; КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Новосибирске, тел. +7 (383) 355 44 36; КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Иркутске, тел. +7 (3952) 290 032; КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Хабаровске, тел. +7 (4212) 31 88 33.

KNAUF
Немецкий стандарт