

СОДЕРЖАНИЕ

Учредитель журнала:
ООО Рекламно-издательская
фирма «Стройматериалы»

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

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

Главный редактор
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)

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

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

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

Перепечатка
и воспроизведение статей,
рекламных и иллюстративных
материалов из нашего журнала
возможны лишь с письменного
разрешения главного редактора
Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы и объявлений

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

Научно-технический журнал «Строительные материалы»®
накануне 50-летнего юбилея 2

ОТРАСЛЬ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.И. ПЕТРАКОВ. О мерах по развитию промышленности
строительных материалов 4
Ю.В. ГУДКОВ, А.А. АХУНДОВ. Стеновые материалы
на основе ячеистых бетонов 9
Производство LVL-древесины: теперь и в России 12
С.Н. КУЧИХИН, А.Н. КРОХИН, В.Н. КАСИМЦЕВ.
От завода железобетонных изделий к региональному
домостроительному комбинату 14
Развитие современных технологий производства
и применения теплоизоляционных материалов
компанией URSA Россия 16
Ю.А. ГОРЕЛОВ. Производство мягких кровельных материалов:
результаты и прогнозы 18

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Г.И. СТОРОЖЕНКО, Ю.А. ПАК, Г.В. БОЛДЫРЕВ, В.Г. ЯРОЩУК,
В.И. МАЦЕНКО, В.А. САМУРА, Н.А. ДВОРНИКОВ.
Новая технология сухого обогащения вермикулита 20
В.А. ДУБОВ. Повышение эффективности переработки
горных пород 22
Н.К. СКРИПНИКОВА, Г.В. КОНЯХИН, С.Н. СОКОЛОВА.
Оценка пригодности гурьевских глин Кузбасса в производстве
тонкой и строительной керамики 25
Л.Г. ГЕРАСИМОВА, М.В. МАСЛОВА. Декоративные наполнители
для строительных материалов 27
В.К. КОЗЛОВА, Т.Ф. СВИТ, А.М. ДУШЕВИНА, А.С. ЧЕЛЫШЕВ,
А.Т. ПИМЕНОВ. Комплексное использование доломитов
Таензинского месторождения 29

ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

А.С. СЕМЧЕНКОВ, А.Е. СЕМЕЧКИН, Д.В. ЛИТВИНЕНКО,
И.М. АНТОНОВ. Проектирование ЛЭЭЭНДТ
стеновых ограждений для условий России 31
П.Г. КОМОХОВ, Ю.А. БЕЛЕНЦОВ. Совершенствование
методов армирования кирпичной кладки 33
В.П. ГОРШЕНИН. Методика выбора экономически
оптимальных решений непрозрачных элементов
ограждения проектируемых зданий 34

ЭКОЛОГИЯ И ОТРАСЛЬ

А.П. ПИЧУГИН, В.Н. ТЕРЕШИН. Минеральные вяжущие
на основе карбонатных отходов сахарного производства 37
Б.С. БАТАЛИН, И.А. КОЗЛОВ. Строительные материалы
на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности 42
Ю.А. АНЦУПОВ, А.В. ИЛЬИН, В.А. ЛУКАСИК.
Изготовление отделочных плиток на основе полимерных отходов 44
А.Л. АТАЖАНОВ, М.Ж. ЖУМАНИЯЗОВ, Д.К. АДЫЛОВ,
Б.Д. ДЮСБЕКОВ. Использование отхода – смеси солей сульфата
и нитрата натрия в производстве шлакопортландцемента 46

ИНФОРМАЦИЯ

Новый технический центр Wacker 47
Российская неделя сухих строительных смесей-2003 48
Г.Р. БУТКЕВИЧ. Переработка отсевов дробления
материалов из отсевов 50

Научно-технический журнал

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®

накануне 50-летнего юбилея

10 лет

Позитивные изменения в экономике страны в последние годы дали новый импульс строительству. Увеличиваются объемы ввода жилья не только в столице, но и в регионах, строятся промышленные объекты, дороги и многое другое. Особой заботой Правительства и Госстроя России является строительство жилья, структура которого претерпела существенные изменения.

Наряду с массовым возведением малоэтажного индивидуального жилья различной степени комфортности и соответственно стоимости продолжается активное строительство многоэтажных домов. Не сдает своих позиций крупнопанельное домостроение, так как оно продолжает оставаться перспективным для строительства социального жилья. Активно борются за рынок приверженцы монолитного и кирпичного домостроения. Реализуются различные конструкционные схемы и архитектурно-планировочные решения.

Увеличение объемов строительства, повышение требований к качеству и безопасности зданий и сооружений выдвинуло новые требования к развитию его материальной базы – к промышленности строительных материалов и стройиндустрии. Отрасль, в свою очередь, выдвинула новые требования к научно-технической и коммерческой информации.

В этой связи следует обратить внимание на то, что одним из последствий социально-экономических перемен в России стало практически полное разрушение созданной в советские времена вертикали отраслевой научно-технической информации. В новых экономических условиях научно-техническая информация выходит на рынок наравне с другими товарами. Формируется информационный сегмент рынка, развивающийся по законам рыночной экономики.

Новая структура отраслевой информации существенно отличается от существовавшей ранее. Расширились коммуникационные каналы обмена информацией (Интернет, локальные сети), появилась возможность быстрой обработки больших информационных массивов и др. Небывальными темпами в России развивается выставочный бизнес, в том числе и в секторе строительства и ЖКХ. Постоянно растет число всевозможных конференций, семинаров, презентаций и других мероприятий личного обмена информацией среди специалистов узкого профиля.

Особое место в новой системе отраслевой информации продолжают занимать научно-технические и производственные журналы. И журнал «Строительные материалы»® является бесспорным лидером в этом сегменте. Результаты работы в 2003 г. и итоги подписной кампании на 2004 г. показывают, что журнал «Строительные материалы»® действительно является ведущим материаловедческим изданием отрасли.

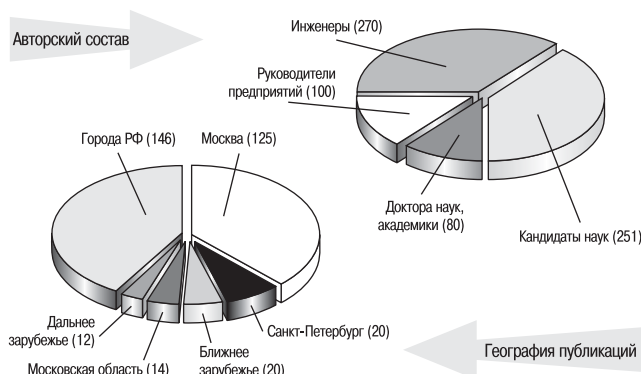
В 2003 г. была продолжена работа по традиционным направлениям, а также реализовано несколько новых проектов, дальнейшее развитие которых позволит издательству «Стройматериалы» еще более укрепить позиции на отраслевом информационном рынке.

Данный номер журнала выходит с приложением «Строительные материалы-экспресс», единственным бесплатным информационно-рекламным изданием, предназначенным для работы на отраслевых выставках, в котором подробно описаны итоги 2003 г., поэтому остановимся лишь на некоторых фактах и прокомментируем их.

Прошедший 2003 г. стал рекордным по выпуску тематических номеров и подборок – было **издано пять тематических номеров и шесть номеров с тематическими подборками**. Это говорит о высоком интересе к изданию не только постоянных подписчиков и читателей, но и специалистов, которые постоянно держат журнал в поле зрения через Интернет, обращаются к нему в библиотеках, не оставляют без внимания на отраслевых выставках. Именно читатели формируют тематический план журнала.

Оперативно реагирует на информационный заказ читательской аудитории и авторский актив. Ведь публикации в тематическом номере дают возможность ее участникам – разработчикам новых технологий, оборудования, авторам прикладных научных разработок, найти заказчиков и партнеров по бизнесу или дальнейшей научной работе. Именно поэтому тематические номера журнала «Строительные материалы»® всегда наполнены интересными статьями из различных регионов России, стран СНГ и Балтии, адресной информацией, промышленной рекламой.

Особо можно выделить публикации 2003 г., посвященные вводу новых предприятий по производству строительных материалов и конструкций: это самарское предприятие «Термостепс-МТЛ», выпускающее современную теплоизоляцию на основе базальтового волокна, заводы по производству сухих строительных смесей «МС-Vauchemie Russia» в г. Кировске Ленинградской области и «ЕК-Кемикал» в Нижнем Новгороде, новосибирский завод «Стилвуд», первым за Уралом начавший производить конструкции из клееной древесины, новый завод по производству гипсокартонных листов «Гипс Кнауф» в г. Новомосковске Тульской области, завод по производству теплоизоляционных материалов на основе стекловолокна фирмы «URSA Россия» в г. Серпухове Московской области и др. Пуск но-



вых заводов и технологических линий часто проходил при участии приглашенных на такое событие сотрудников редакции. Так в течение многих десятилетий ведется хроника событий развития отрасли.

Популярность журнала «Строительные материалы»® как наиболее читаемого среди специалистов, постоянно связанных с наукой, проектированием, экономикой производства и применения строительных материалов и изделий, предопределяет большой контингент желающих опубликовать свои работы именно в нем. Ведь известно, что в издательстве сохраняются стиль и методы бережной работы с авторами.

Для увеличения пропускной способности страниц ведущего отраслевого издания издательством «Стройматериалы» в 2003 г. начат выпуск группы журналов, объединенных общим названием, принадлежащим фирме на правах товарного знака: «Строительные материалы: наука»; «Строительные материалы: technology»; «Строительные материалы: архитектура»; «Строительные материалы: бизнес».

В результате в 2003 г. в группе журналов «Строительные материалы»® смогли выступить более 700 авторов (см. рисунок), в то время как в 2002 г. только 480 авторов опубликовали работы.

Напомним, что *научно-технические статьи, не носящие рекламного характера, как и в прежние годы, публикуются без оплаты за размещение в журнале.* Значительная часть материалов заказывается редакцией на гононарной основе.

Вместе с тем нельзя не остановиться на одной негативной стороне, особенно заметно проявляющейся в работе редакции с рядом представителей авторского коллектива.

Часто с просьбой о публикации обращаются аспиранты, как правило, в соавторстве со своими научными руководителями, соискатели научных степеней. За все годы существования журнала научные редакторы, члены редколлегии, редакционного совета и большая группа специалистов-рецензентов внимательно и терпеливо помогали росту научных кадров и специалистов отрасли. Однако в последнее время все чаще в редакцию для публикации представляли слабые в научном отношении, незавершенные, незрелые работы, которые в ряде случаев не доходят даже до рецензентов и забраковываются на этапе внутриредакционного рецензирования.

Редакция вступает в переписку с авторами, следуют неоднократные доработки и уточнения текстов, в результате чего авторы и редакция теряют значительное время и удлиняются сроки от поступления материалов в редакцию до опубликования. Часть статей вообще отклоняется.

Думается, научным руководителям аспирантов и соискателей следует более ответственно относиться к работе учеников, тем более что ВАК не снижает требований к работам, поступающим на рассмотрение, и специалисты, которым редакция доверяет научный контроль публикаций, оценивают статьи по высоким критериям.

Традиционным остается тесное взаимодействие редакции с предприятиями различных подотраслей промышленности строительных материалов. Рациональное использование в современном строительстве самого распространенного стенового материала — керамического кирпича не теряет актуальности. Однако после введения ряда нормативных документов, резко повышающих требования к теплозащите ограждающих конструкций, у производителей керамического кирпича возник ряд проблем.

В этой связи редакция журнала «Строительные материалы»® совместно с Госстроем России выступила организатором первой научно-практической конференции «Перспективы развития керамической промышленности России» (см. № 4—2003 г.). К ее проведению был выпущен тематический номер журнала № 2—2003 г.



Итоги обсуждения темы, проектные и технологические решения, воспринятые производственной практикой, вошли в дайджест «Керамические строительные материалы» (Москва, 2003 г., 164 с., серия «Совершенствование строительных материалов»). Кроме этого, ученые кафедры «Керамики и огнеупоров» РХТУ им. Д.И. Менделеева, авторы учебника «Химическая технология керамики», доверили нашей редакции его издание (Москва, 2003 г., 496 с.).

В 2003 г. была существенно усилена работа с отраслевыми выставками. Стенд редакции журнала «Строительные материалы»® был представлен на 17 строительных выставках в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Самаре, Воронеже, Ташкенте (Узбекистан). Журнал был представлен на крупнейшей международной ярмарке машин и оборудования для керамической промышленности «Ceramitec» в Мюнхене (Германия).

В 2004 г. также будет издано несколько тематических номеров, формирование которых идет полным ходом, продолжится издание серии дайджестов. Для дальнейшего развития и углубления тематики новых журналов будут созданы отдельные редакционные советы. Разработан план увеличения подписки на них как на самостоятельные издания. Будет продолжена выставочная работа.

Очень ответственным направлением работы редакции и издательства в 2004 г. будет подготовка к празднованию 50-летия издания. За прошедшие годы журнал «Строительные материалы»® стал своеобразной энциклопедией отрасли, он развивался вместе с отраслью, консолидировал ученых отраслевых институтов и вузов, конструкторов и технологов. Мы должны отдать дань уважения создателям отраслевой науки, организаторам подотраслей промышленности строительных материалов и строительной индустрии — донести эту информацию до молодого поколения ученых и производственников.

Благодарим всех подписчиков, читателей, авторов и рекламодателей за совместную работу в 2003 г.

Оставайтесь с нами!

*Главный редактор
Е.И. Юмашева*

Первый номер журнала 2004 г., как и годовой тематический план издания, подготовлен в русле технической политики, проводимой в строительном комплексе страны. В него отобраны статьи и информация, иллюстрирующие результаты деятельности в минувшем периоде и прогнозы на будущее ведущих подотраслей промышленности строительных материалов, важные направления совершенствования технологий, связанных с рациональным использованием как традиционного сырья, так и техногенных продуктов, отходов производств других отраслей промышленности, с экологической безопасностью отрасли. Новым тенденциям в строительстве, расширению его масштабов соответствуют предложенные разработчиками конструкции, материалы, инженерное оборудование, методы, нацеленные на повышение качества строительства.

А.И. ПЕТРАКОВ, заместитель председателя Госстроя России (Москва)

О мерах по развитию промышленности строительных материалов

С 1999 г. в России наблюдается устойчивый рост инвестиционной активности и соответствующее оживление в строительном комплексе. Динамика инвестиций в основной капитал, объемов подрядных работ и ввода в действие жилых домов показаны на рис. 1.

В текущих рыночных ценах объем инвестиций в основной капитал за 2002 г. составил 1758,7 млрд р, что составляет лишь 30% от объема инвестиций 1990 г. (в сопоставимых ценах), и увеличился в реальном выражении на 2,6% по сравнению с 2001 г. Темпы роста подрядных работ за этот период составили 2,7%, ввода жилья – 6,5%, а производство товарной продукции в промышленности строительных материалов – 3%.

Показатели деятельности строительного комплекса по итогам 2003 г. будут подведены к концу января текущего года, но уже сейчас, на основании предварительных данных, можно с уверенностью говорить о положительной динамике работы строителей в 2003 г.

Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования представлена на рис. 2.

Приведенные данные показывают, что собственные средства предприятий и привлеченные ресурсы устой-

чиво продолжают оставаться основой инвестиционного капитала.

Устойчивый рост доли машин и оборудования в структуре инвестиций в основной капитал свидетельствует о выходе экономики из кризисного периода (рис. 3).

По регионам Российской Федерации объемы инвестиций в основной капитал, объемы подрядных работ и ввода жилых домов распределяются неравномерно. Лидирующее положение занимают наиболее промышленно развитые Центральный, Приволжский и Уральский федеральные округа. В 2002 г. их суммарный удельный вес составил 64,4% объема инвестиций, 62,2% объема подрядных работ, 66% ввода жилых домов, 67,2% продукции промышленности строительных материалов.

Данные, приведенные на рис. 4, показывают, что лидирующее положение занимает индустриальный Уральский федеральный округ, в состав которого входят интенсивно развивающиеся и малонаселенные нефтегазовые провинции (объем инвестиций в основной капитал в 2,4 раза выше среднероссийского уровня, объем подрядных работ – в 1,8 раза выше, производство строительных материалов – в 1,3 раза). При этом

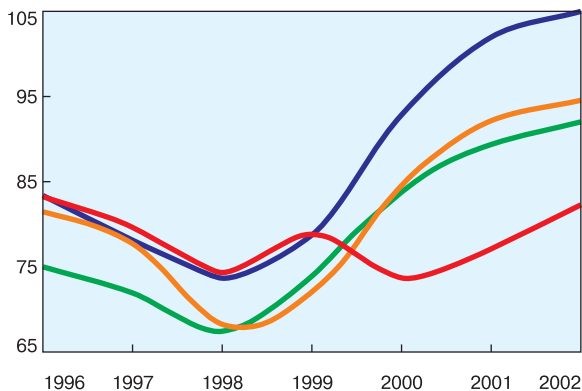


Рис. 1. ■ – инвестиции в основной капитал; ■ – объем подрядных работ; ■ – ввод в действие жилых домов; ■ – объем промышленного производства ПСМ

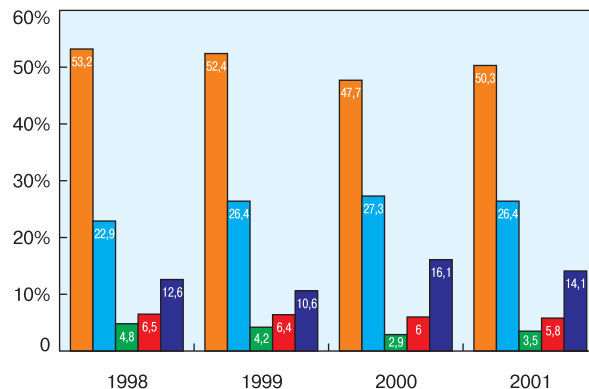


Рис. 2. ■ – собственные средства предприятий и организаций; ■ – привлеченные средства (без кредитов банков и бюджетных средств); ■ – кредиты банков; ■ – федеральный бюджет; ■ – бюджеты субъектов федерации и местные

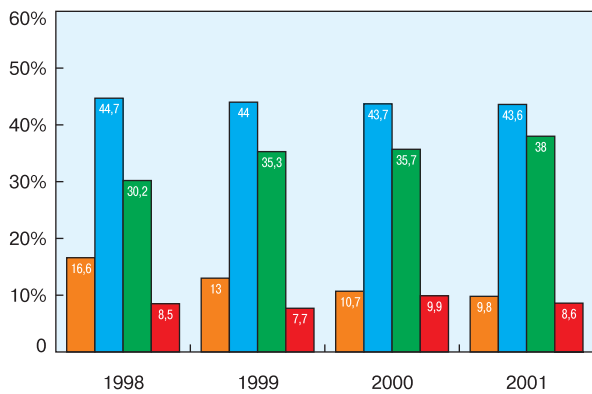


Рис. 3. Структура инвестиций в основной капитал: ■ – жилища; ■ – здания (кроме жилых) и сооружения; ■ – машины, оборудование, инструмент и инвентарь; ■ – прочее

ввод жилья в округе несколько ниже среднего по России уровня.

Анализируя тенденции развития и современное состояние строительного комплекса, необходимо принять действенные меры по решению задач:

- поставленных Президентом Российской Федерации по удвоению ВВП к 2010 г.;
- по переходу экономики страны в фазу устойчивого и ускоренного развития;
- по росту объемов жилищного строительства не менее 70 млн м² в год к концу этого периода за счет развития ипотечного кредитования;
- по реформированию и модернизации ЖКХ.

Реализация этих задач вызовет существенное увеличение потребности в современных строительных материалах и изделиях.

В настоящее время промышленность строительных материалов (ПСМ) объединяет 15 подотраслей (25 видов производств). Отрасль включает около 9,5 тыс. предприятий, в том числе 2,2 тыс. крупных и средних с общей численностью работающих свыше 680 тыс. человек. В Российской Федерации производятся все основные виды строительных материалов, изделий и конструкций.

Кроме того, в сферу ведения Управления промышленности строительных материалов Госстроя России входит ряд производств, продукция которых относится к машиностроению, химической, стекольной, а также лесной и деревообрабатывающей отраслям промышленности.

Доля товарной продукции ПСМ составляет около 3% от общего объема промышленной продукции России. Стоимость ее основных фондов составляет 2,8%

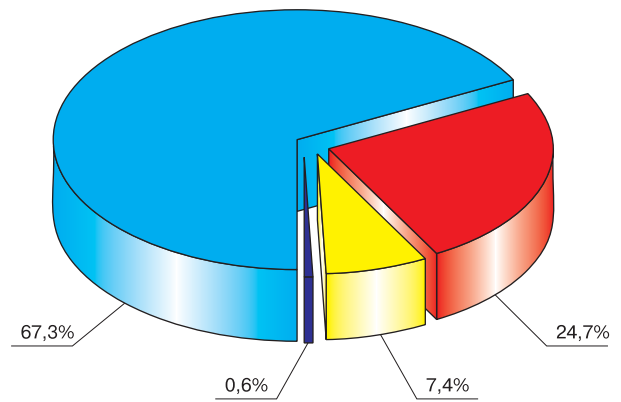


Рис. 5. Структура инвестиций в ПСМ: ■ – собственные средства; ■ – привлеченные средства из других источников; ■ – из федерального бюджета; ■ – из бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов

стоимости основных производственных фондов страны. В объеме промышленной продукции отрасли около 7% приходится на малые предприятия.

Промышленность является одной из наиболее топливно- и энергоемких (более 16% в структуре затрат), а также грузоемких отраслей народного хозяйства. В объеме грузоперевозок железнодорожным, автомобильным и водным транспортом перевозки строительных грузов составляют около 25%.

В последние годы ежегодный прирост производства основных видов строительных материалов в натуральном выражении составляет 7–30%.

Горнодобывающая подотрасль ПСМ является одной из крупнейших по объемам добычи и количеству разрабатываемых месторождений в Российской Федерации. Государственным балансом запасов полезных ископаемых учитывается около 8 тыс. месторождений 34 видов полезных ископаемых, применяемых в качестве сырья для производства строительных материалов.

Продукция ПСМ потребляется в основном на внутреннем рынке.

По материалам общестроительного назначения (цемент, асбестоцементные изделия, стеновые, нерудные, мягкие кровельные и др. материалы) имеется незначительный импорт.

Минеральной ваты и изделий на ее основе, листового стекла импортируется до 8% потребности внутреннего рынка.

По группе отделочных строительных материалов и изделий, предметов домоустройства (линолеума, облицовочных изделий из природного камня, керамической

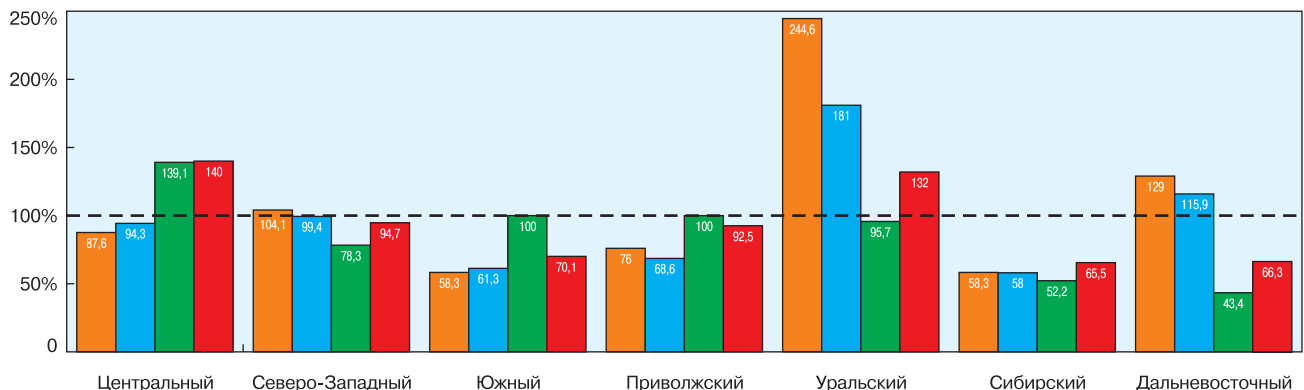


Рис. 4. Показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитанные на душу населения по регионам России в % к среднероссийскому уровню 2002 г.: ■ – инвестиции в основной капитал; ■ – подрядные работы; ■ – ввод жилых домов; ■ – производство строительных материалов, --- среднероссийский уровень

плитки, санитарно-керамических изделий и др.) доля импортных материалов достигает 20–30%. К 2010 г. прогнозируется снижение импорта строительных материалов на 10–12%.

Объем экспорта отечественных материалов составляет всего 4–6% от общего объема отечественного производства. Основным экспортоориентированным материалом в отрасли является асбест (до 45% объема выпуска).

Реализованные в 90-х годах прошлого столетия программы структурной перестройки в промышленности строительных материалов, «Концепция развития приоритетных направлений промышленности строительных материалов и стройиндустрии на 2001–2005 годы» и программы структурной перестройки в промышленности строительных материалов, принятые в субъектах Российской Федерации, позволили осуществить перепрофилирование действующих производств на выпуск новых высококачественных энергоэффективных видов продукции, пользующихся спросом на отечественном рынке.

В настоящее время в стране действуют новые производства по выпуску современных эффективных мелкоштучных стеновых материалов:

- облицовочного и многопустотного кирпича и керамических камней;
- изделий из ячеистого бетона;
- вибропрессованных стеновых материалов.

В целях выполнения современных требований по теплоспротивлению ограждающих конструкций зданий используются многослойные индустриальные конструкции полной заводской готовности.

Организовано производство многих видов строительных материалов и инженерного оборудования, которые раньше не выпускались или выпускались в незначительных объемах, в том числе:

- высокоэффективных теплоизоляционных изделий из стекловолокна и волокон из природных минералов;
- сухих строительных смесей;
- широкого ассортимента отделочных материалов из гипса;
- теплоотражающего и теплосберегающего стекла, а также современных оконных и дверных блоков на его основе;
- стеклопластиковых и металлопластиковых труб, отопительного оборудования, приборов учета и регулирования, другого инженерного оборудования.

Больше стало производиться отечественной продукции, удовлетворяющей современным требованиям и соответствующей по качеству мировым аналогам.

Расширение ассортимента и повышение качества строительных материалов способствуют применению на строительных площадках новых строительных технологий и позволяют создавать тепло- и энергоэффективные жилые дома, инженерные сети и коммуникации.

Развитию отрасли способствовали принятые во многих регионах Российской Федерации законодательные акты по налоговому стимулированию инвестиционной активности и производственной деятельности промышленности, отработке механизмов долгосрочного кредитования, привлечению средств отечественных и зарубежных инвесторов и стратегических партнеров, созданию цивилизованного рынка строительных материалов.

Положительное влияние на развитие предприятий промышленности оказывает ряд зарубежных фирм и компаний, которые работают в реальном секторе отечественной экономики. Однако вкладываемых в настоящее время в промышленность средств явно недостаточно для наращивания необходимого технического потенциала.

Структура инвестиций в ПСМ представлена на рис. 5.

Имеются существенные перекосы в территориальном размещении производственных мощностей предприятий ПСМ. Свыше 60% действующих мощностей сосредоточены в Европейской части России. Производ-

ство термополированного листового стекла сосредоточено только в Европейской части России.

В условиях высоких железнодорожных тарифов сохраняющийся дефицит по отдельным строительным материалам, особенно в восточных регионах страны, вызывает большие финансовые издержки при доставке как конечной продукции, так и сырья для ее выпуска.

Инвестиционная привлекательность предприятий отрасли сдерживается высокой капиталоемкостью производственных мощностей, большой продолжительностью их создания, длительными сроками окупаемости.

Степень износа основных фондов в промышленности достигает 54%. Их ежегодное выбытие составляет 1,7% при вводе в действие новых – 1,1%, что ведет к старению основных фондов, особенно их активной части. Средний возраст машин и оборудования составляет 17 лет. Технический уровень большинства отечественных предприятий значительно отстает от современных требований.

Все это требует концентрации усилий органов исполнительной власти всех уровней и руководителей предприятий промышленности строительных материалов на приоритетных направлениях развития отрасли на базе новейших разработок отраслевой науки и зарубежных технологий, опыта передовых предприятий.

Для реализации первоочередных задач, обеспечивающих развитие строительного комплекса, в соответствии с поручением Председателя Правительства Российской Федерации М.М. Касьянова Госстроем России разработан «Комплекс мер по развитию промышленности строительных материалов до 2010 года». Этот документ определяет цели, задачи и приоритеты развития отрасли на указанный период.

В его подготовке участвовали отраслевые коммерческие и некоммерческие объединения, предприятия и научно-исследовательские и проектные институты. С учетом внесенных предложений и замечаний получено согласование органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также Минэкономразвития России, Минпромнауки России, МЧС России и Минфина России.

Основной целью развития ПСМ является обеспечение потребности отечественного рынка высококачественными строительными материалами, изделиями и конструкциями, способными конкурировать с импортной продукцией, обеспечивающими снижение стоимости строительства и эксплуатационных затрат на содержание объектов.

Для достижения указанных целей в ПСМ до 2010 г. необходимо решить следующие задачи:

- провести обновление основных фондов предприятий ПСМ с переходом на более высокий уровень их технического оснащения;
- привлечь необходимые инвестиции для модернизации действующих производств, введения новых мощностей и их эффективной эксплуатации;
- обеспечить выпуск высококачественных конкурентоспособных материалов и изделий;
- добиться снижения ресурсоемкости, энергетических и трудовых затрат на изготовление продукции;
- повысить производительность труда за счет максимальной механизации и автоматизации производственных процессов;
- обеспечить рациональное использование минеральных природных ресурсов и вовлечение в производство техногенных отходов различных отраслей промышленности;
- организовать подготовку отраслевых специалистов всех уровней.

При разработке прогноза спроса на основные виды строительных материалов и изделий на период до 2010 г. в качестве исходных данных для оценки были приняты расчетные объемы инвестиций в основной капитал по Российской Федерации. Анализ проведен в двух вариантах.

Наименование продукции, единица измерения	2002 г., отчет	2003 г., оценка	2006 г., прогноз	2010 г., прогноз	
				1 вариант	2 вариант
Цемент, млн т	37,67	38	44	60	70
Листы асбестоцементные (шифер), млн усл. плиток	1930	2000	2400	2500	3000
Мягкие кровельные материалы, млн м ²	420	430	650	750	800
Линолеум, млн м ²	71,8	74	80	146	160
Изделия санитарные керамические, млн шт.	6,3	6,6	7,8	14,2	15,6
Плитки керамические, млн м ²	57	60	80	120	150
Ванны, тыс. шт.	837	1000	1400	1500	1600
Раковины и мойки, тыс. шт	807	1000	1400	1500	1600
Радиаторы и конвекторы, млн кВт	3,6	3,8	4,6	8,2	10,2
Стекло листовое, млн м ²	101	103	120	190	220
Теплоизоляционные материалы на основе минеральных волокон, млн м ³	7	8	10	14	16
Стеновые материалы, млрд шт. усл. кирпича	13,5	14	16	30	36
Сборный железобетон, млн м ³	18	18	26	35	40
Нерудные строительные материалы, млн м ³	182	200	300	360	400

Первый вариант базируется на сценарных условиях среднесрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, разработанного Минэкономразвития России (около 6–7% роста в год). По этим данным, в 2010 г. темп роста инвестиций не превысит 160–170% по сравнению с 2002 г.

Второй вариант подготовлен на основе прогнозов роста инвестиционной активности в стране за счет всеобщего нарастания темпов реализации программы ипотечного жилищного кредитования и резкого роста объемов жилищного строительства. По оценкам Госстроя России, в этом случае в 2010 г. темп роста инвестиций составит около 220% в сравнении с 2002 г. В расчетах учтены также предложения органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

В зависимости от прогнозируемого спроса на рынке комплекс мер предусматривает в 2010 г. рост объемов производства основных видов строительных материалов, изделий и конструкций в размере от 130% (по шиферу) до 280% (по радиаторам и конвекторам отопительным).

Данные по прогнозным объемам выпуска ряда основных строительных материалов на период до 2010 г. представлены в таблице.

Одновременно с ростом объемов выпуска продукции предусматривается значительное увеличение доли выпуска современных, эффективных и конкурентоспособных видов продукции.

Начиная с 2006 г. прогнозируется ежегодное постепенное уменьшение импорта. Однако в силу особенностей рынков продукции отрасли существенного изменения пропорций в экспортных поставках не намечается.

К 2010 г. в большей степени получат развитие такие направления, как:

- производство теплоизоляционных материалов;
- производство термополированного стекла и расширение номенклатуры изделий из него;
- производство светопрозрачных конструкций повышенного качества;
- производство сухих смесей различного назначения;
- производство широкой номенклатуры изделий на основе гипса;
- производство эффективных стеновых материалов;
- производство отделочных материалов, в том числе керамических облицовочных плиток, и керамогранита;

– производство изделий из железобетона, в том числе фибробетона.

Основными источниками финансирования строительства новых производственных мощностей и модернизации действующих предприятий на 2004–2010 гг. будут собственные и заемные средства предприятий.

С учетом технического и морального состояния существующих мощностей наращивание в 2004–2005 гг. объемов производства продукции возможно в пределах 15–20% в год. При наличии в этот период реального платежеспособного спроса на продукцию собственные предприятия смогут изыскать внебюджетные средства для затрат на дополнительное энергетическое и сырьевое обеспечение производства, доукомплектацию технологических линий отдельными запасными частями и привлечение квалифицированных кадров.

Для дальнейшего наращивания производства потребуется решение вопроса о привлечении средств на строительство новых и модернизацию действующих производственных мощностей предприятий отрасли.

В этой связи следует отметить, что в последние годы определенный интерес к вложению средств в отечественную ПСМ проявляют отечественные и иностранные инвесторы.

Ряд российских банков рассматривает инвестиционные проекты ОАО «Цемпроминвестхолдинг» по завершению строительства и модернизации группы цементных заводов, грузовых терминалов для перегрузки цемента и других сопутствующих структур.

Интересен опыт Московского региона, где в последние годы отмечается значительная инвестиционная активность и соответствующий платежеспособный спрос на стройматериалы. Концентрация усилий властей на решении проблемы обеспечения граждан жильем одновременно способствовала созданию благоприятных условий для притока инвестиций в развитие производственных мощностей по выпуску строительных материалов.

Компанией «Техно-НИКОЛЬ» в сентябре 2003 г. запущено производство битумно-полимерных кровельных материалов в г. Воскресенске Московской области.

Фирмой «УРСА» также в сентябре 2003 г. осуществлен ввод в действие завода по выпуску минераловатных изделий на основе стекловолокна в г. Серпухове Московской области.

Фирма «ГЛАВЕРБЕЛЬ» приступила к строительству в Клинском районе Московской области комбината по

производству термополированного стекла и продукции его переработки.

Это позволяет рассчитывать, что принятие государственной программы по жилищному строительству и наращиванию активности по ипотечному кредитованию обеспечит приток инвестиций для наращивания производственных мощностей по выпуску строительных материалов в различных российских регионах.

Создание новых мощностей, способных обеспечить прирост производства строительных материалов за пределами 2005 г., требует определенного времени. По оценке Госстроя России, по отдельным видам строительных материалов к 2010 г. производственные мощности должны возрасти более чем в 1,5 раза (стекло, линолеум, стеновые и теплоизоляционные материалы), а по изделиям строительной керамики — более чем в 2 раза.

Поэтому в субъектах Российской Федерации следует безотлагательно приступить к разработке программ жилищного строительства, развития проектных и подрядных строительных организаций, а также развития производства строительных материалов, изделий и конструкций.

Эти программы должны способствовать решению одной из важнейших для нашей страны проблемы — обеспечения населения России доступным и современным жильем, стать основой для развития российского строительного комплекса и наполнить прогнозы развития промышленности строительных материалов конкретными показателями в региональном разрезе.

В этой связи следует отметить, что органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации принадлежит инициатива в вопросах определения приоритетов и мер поддержки конкретных предприятий по выпуску общераспространенных практически на всех территориях Российской Федерации видов продукции, особенно имеющих региональное значение. К таким мерам следует отнести принятие законодательных и нормативно-правовых актов, направленных на создание цивилизованного рынка строительных материалов, стимулирование привлечения отечественных и иностранных инвесторов, повышение качества и конкурентоспособности продукции отрасли, максимальное использование местных сырьевых ресурсов.

Важное место при разработке прогнозов развития промышленности строительных материалов на региональном и муниципальном уровнях должно быть уделено вопросам изучения конъюнктуры рынка продукции.

Органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации следует больше внимания уделять мониторингу промышленности строительных материалов на соответствующей территории; рекомендуется использовать практику разработки натурально-стоимостных балансов (расчетов) спроса-предложения основных видов строительных материалов на соответствующей территории в качестве основного исходного механизма оценки перспектив развития той или иной подотрасли. Эти расчеты станут основой для разработки Госстроем России соответствующих балансов на федеральном уровне.

Для привлечения крупных внебюджетных инвестиционных ресурсов в ПСМ, особенно в такие капиталоемкие подотрасли с длительными сроками окупаемости, как производство цемента, листового стекла, минеральной ваты и ряда других, предприятиям и кредитным организациям в первую очередь нужна уверенность в стабильном росте спроса на продукцию отрасли.

К основным задачам Госстроя России по развитию ПСМ на рассматриваемом этапе относятся:

- осуществление координации по развитию производственных мощностей предприятий отрасли на базе внедрения научно-технических достижений и повышения качества строительных материалов, изделий и конструкций в связи с предстоящим вступлением России в ВТО;

- содействие объединению отраслевых предприятий в некоммерческие союзы, партнерства и ассоциации;
- сотрудничество с зарубежными фирмами по привлечению в отечественную промышленность передовых технологий, оборудования, инвестиций;
- создание единой системы технического регулирования в промышленности строительных материалов, обеспечивающей реализацию положений Федерального закона от 30.12.02 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- взаимодействие со смежными отраслями промышленности (химия, машиностроение, металлургия, предприятия оборонного комплекса) в вопросах координации разработки и освоения производства отечественного сырья, материалов и оборудования для ПСМ;
- государственная поддержка инновационных и инвестиционных проектов, имеющих общероссийское значение;
- осуществление эффективной внешнеторговой политики, в том числе оптимизация ввозных и вывозных пошлин на продукцию.

Увеличение производства и существенное повышение качества строительных материалов, намеченные в комплексе мер, уточнение показателей развития отрасли в ходе разработки региональных программ жилищного строительства, развития проектных и строительных организаций, а также предприятий строительных материалов будут способствовать более полному удовлетворению потребности строительства и ремонтно-эксплуатационных нужд в продукции промышленности строительных материалов.

Совместная работа Госстроя России и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации требует скорейшего решения о вертикальной интеграции строительного комплекса на различных уровнях и включения территориальных управлений в федеральных округах в работу и по всем вопросам строительного комплекса.

Первым шагом на этом пути стало создание координационного совета Госстроя России и его работа в декабре 2003 г. и январе 2004 г. совместно с аппаратами полномочных представителей Президента Российской Федерации во всех семи федеральных округах страны.

На совместных выездных заседаниях была заслушана информация руководителей всех строительных комплексов субъектов Российской Федерации о предварительных итогах деятельности строительного комплекса и промышленности строительных материалов в 2003 г., прогнозе на 2004 г. и стратегии развития строительного комплекса региона на перспективу до 2010 г. в свете задач, поставленных Президентом Российской Федерации В.В. Путиным по удвоению валового внутреннего продукта. Рассматривался план действий на 2004 г. по модернизации и реформированию жилищно-коммунального комплекса.

К заседанию итоговой коллегии Госстроя России, посвященной деятельности Госкомитета в прошедшем году и задачам на 2004 г., будет подготовлен сводный анализ по работе координационного совета.

Однако уже сейчас на основании мнений руководителей регионов и аппаратов полномочных представителей Президента Российской Федерации можно сделать вывод о безусловной необходимости проведения таких регулярных рабочих встреч представителей федерального и региональных органов исполнительной власти по самым насущным проблемам развития строительного комплекса России.

Окончательная оценка проделанной работы будет дана на заседании коллегии Госстроя России, которая пройдет 24–25 февраля 2004 г. в г. Красногорске Московской области.

Ю.В. ГУДКОВ, генеральный директор, заслуженный строитель РФ
А.А. АХУНДОВ, д-р. техн. наук, ОАО «ВНИИСтром им. П.П. Будникова»

Стеновые материалы на основе ячеистых бетонов

Ячеистый бетон, являющийся одной из разновидностей легких бетонов, как известно, подразделяется на две группы. Первая группа — ячеистые газобетоны, вторая — ячеистые пенобетоны. Эти бетоны как эффективные стеновые и теплоизоляционные материалы нашли широкое применение в строительстве Российской Федерации и за рубежом.

Из общего объема стеновых материалов (13,5 млрд шт.), выпущенных в РФ в 2002 г., около 8–10% приходится на долю стеновых материалов на основе ячеистых бетонов, что составляет примерно 1–1,35 млрд шт. в год.

В комплексных мероприятиях по развитию промышленности стеновых материалов на период до 2010 г., разработанных Госстроем РФ, намечено доведение объема стеновых материалов до 27–30 млрд шт, из них 5,65 млрд шт. (20,4%) должны составить стеновые материалы на основе ячеистых бетонов. Для сравнения отметим, что в Советском Союзе в конце 80-х годов в общем объеме выпуска штучных стеновых материалов (60–65 млрд шт. в год) стеновые материалы из ячеистых бетонов составляли около 8–9%.

Производство ячеистых бетонов в бывшем СССР начало развиваться с начала 60-х годов, а промышленный выпуск изделий относится к 70-м годам. Тогда развитие получило в основном производство газобетона. В тот период отсутствовали технологические разработки и не было объективных предпосылок для развития производства пенобетона.

Газобетон получил развитие благодаря работам ведущих институтов страны, таких как ВНИИСтром им. П.П. Будникова, НИПИ-силикатобетон, НИИЖБ, МГСУ и др. Были разработаны и освоены промышленностью вибрационная и ударная технологии изготовления газобетона для заводов мощностью 40, 60 и 80 тыс. м³ в год.

Наиболее широкое распространение в бывшем СССР, а в последующем и в Российской Федерации получила вибрационная технология производства газобетона.

Сущность вибрационной технологии заключается в применении на стадиях смешивания и формования исходных компонентов ячеисто-бетонной смеси комплексных вибрационных воздействий, позволяющих

получать следующие технологические и технико-экономические преимущества:

- смешивать компоненты и формировать массивы с низкой влажностью (35–45%) за счет искусственного увеличения подвижности смеси;
- регулировать процесс порообразования (вспучивание массива) в течение 5–10 мин непосредственно на виброплощадке и обеспечивать созревание массива (приобретение сырьевой прочности, необходимой для распалубки и резки) в течение 30–60 мин;
- использовать в производстве исходные компоненты с недостаточными высокими и стабильными качественными показателями, а также отходы и побочные продукты производства (шлаки, золы, нефелиновые шламы и др.);
- обеспечивать при равных исходных данных повышение прочностных показателей изделий на 20–25% по сравнению с формированием изделий по литейной технологии;
- переводить технологический процесс с агрегатно-поточной технологии на более простую и устойчивую в работе непрерывную схему производства, исключающую необходимость создания площадей вызревания, крановых операций, в результате чего резко снижается металлоемкость, сокращаются производственные площади и др.

В настоящее время в России из ячеистого газобетона изготавливают широкую номенклатуру изделий, необходимых для строительства жилых, социально-бытовых и промышленных зданий, и в первую очередь для малоэтажного коттеджного строительства.

К ним относятся:

- неармированные стеновые блоки размером 600×(200–400)×250 мм плотностью 600–800 кг/м³;
- неармированные перегородки размером 600×(100–150)×(250–500) мм плотностью 400–500 кг/м³;
- стеновые панели и плиты перекрытия размером (1500–6000)×600(250–300) мм плотностью 800–1000 кг/м³;
- плиты перекрытия размером (1500–6000)×600(300–400) мм плотностью 1100–1300 кг/м³.

Среди вышеуказанной номенклатуры изделий преобладающее место

по объему выпуска занимают стеновые блоки плотностью 600–700 кг/м³, применяемые, как правило, для малоэтажного строительства. Было бы целесообразным получение стеновых блоков плотностью 500 кг/м³ и ниже. Такие блоки необходимы в настоящее время в бурно развивающемся каркасно-монолитном строительстве для возведения самонесущих стен. Но при современном уровне технологического процесса получения газобетона, состоянии оборудования и сырьевой базы достигнуть стабильного выпуска изделий плотностью 500 и 400 кг/м³ на заводах ячеистого бетона с отечественным оборудованием не удается. Поэтому одной из основных задач совершенствования технологии и оборудования для производства ячеистого газобетона является организация выпуска стеновых блоков плотностью 400–500 кг/м³.

В России действуют четыре завода ячеистого газобетона, оснащенные импортным оборудованием. На заводах в Самаре и Новосибирске установлен комплект оборудования фирмы «Итонг», а в Липецке и Сертолово Ленинградской обл. — оборудование фирмы «Хебель». На этих заводах обеспечивается стабильный выпуск стеновых блоков плотностью 500 и 600 кг/м³. При условии определенной подготовки сырьевых компонентов обеспечивается также выпуск изделий плотностью 400 кг/м³. Здесь следует отметить, что технологический принцип, заложенный в основу производства газобетона, не позволяет получать изделия плотностью ниже 400 кг/м³. Поэтому для получения ячеистого бетона как конструктивно-теплоизоляционного материала плотностью ниже 400 кг/м³ необходимо развить принципиально новые способы его получения.

Производственные мощности современных отечественных заводов по выпуску газобетона, как правило, превышают 50–60 тыс. м³ в год. В современных рыночных условиях требуется создание заводов по выпуску газобетона мощностью 20, 30 и 40 тыс. м³ в год. Комплекты оборудования для заводов указанных мощностей разработаны ОАО «ВНИИСтром им. П.П. Будникова» с участием ряда других организаций.

Известно, что по виду основного вяжущего материала ячеистые газо-

бетоны производятся на цементном, известковом и смешанном вяжущем. Учитывая, что современный уровень производства извести в РФ значительно отстает от уровня производства цемента, дальнейшее развитие производства ячеистого газобетона возможно ориентировать преимущественно на применение цемента как основного вяжущего материала. При этом возможно будет использовать взамен автоклавной обработки изделий более дешевый вид обработки в обычных камерах твердения.

Для изготовления пенобетона используются менее энергоемкие процессы: механохимическая активация сырьевых компонентов в специально созданных стержневых смесителях и тепловая обработка изделий в камерах при атмосферном давлении. Поэтому стоимость изделий, например стеновых конструктивно-теплоизоляционных блоков из пенобетона плотностью 800–900 кг/м³, в 1,2–1,5 раза ниже, чем стоимость таких же блоков из газобетона. Кроме того, в 3–4 раза ниже стоимость оборудования для производства пенобетона. Однако, несмотря на простоту и дешевизну изготовления, до недавнего времени производство пенобетона в России не получало широкого развития. Причиной этого было отсутствие качественных пенообразователей, агрегатов для приготовления пены и основного технологического оборудования, пригодного для изготовления эффективных изделий.

Анализируя состояние производства ячеистых бетонов, специалисты ОАО «ВНИИстром им. П.П. Будникова» и ряда других организаций в начале 90-х годов предложили направление производства пенобетона, в котором основное внимание уделялось разработке технологии, оборудования и созданию малых единичных мощностей для производства пенобетона, соответствующих современным рыночным условиям.

Усилиями научно-исследовательских и проектных институтов, а также отдельных фирм достигнуты определенные результаты в разработке технологии и оборудования для производства и применения эффективных конструктивно-тепло-

изоляционных и теплоизоляционных материалов из пенобетона.

На основании проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ разработаны технология и оборудование для производства пенобетона и изготовления из него широкого ассортимента изделий.

Среди всех прочих следует выделить следующие работы.

1. Разработаны теоретические основы и рекомендации для дифференцированного подхода к подготовке сырьевых компонентов для изготовления пенобетона в зависимости от его свойств, качества и экономических показателей.

2. Создан ряд новых отечественных пенообразователей, таких как «Морпен», «Пеностром», «ПБ-2000» и др. Организовано их промышленное производство и применение для изготовления пенобетона.

3. Созданы и промышленно освоены конструкции различных агрегатов для изготовления неавтоклавного пенобетона:

- стержневых смесителей для механохимической активации сырьевых компонентов;
- пеногенераторов для приготовления высококачественной пены на основании отечественных пенообразователей;
- пенобетоносмесителей непрерывного и периодического действия с эффективным перемешиванием цементно-песчаной смеси и подачей в агрегат автономно приготовленной пены или с приготовлением пены непосредственно в пенобетоносмесителе;
- специальных ячейковых форм для изготовления изделий из пенобетона по литьевой технологии, комплексных агрегатов для изготовления пенобетонных блоков по резательной технологии;
- систем регулирования, дозирования и транспортировки сырьевых компонентов для технологических линий производства пенобетона.

4. Проведен комплекс теоретических исследований по совершенствованию технологии производства пенобетона.

5. Обоснована и практически доказана эффективность устранения неоднородности и склонности к

оседанию и расслоению пенобетонной смеси созданием избыточного давления на стадии ее приготовления и транспортирования к месту потребления.

ОАО «ВНИИстром им. П.П. Будникова» разработана технология изготовления нового композиционного пенополистиролбетона плотностью 250–400 кг/м³ для возведения самонесущих стен каркасно-монолитных и малоэтажных зданий. Это достигается путем ввода в состав пенобетона вспененных полистирольных гранул. Создается технология изготовления легких гранул из ячеистого бетона, названного пенопоритом. Эти гранулы равноценны известному керамзитовому гравия, но по стоимости в 1,5–2 раза дешевле керамзита. Ввод гранул пенопорита в пенобетон позволяет получать высокопрочные конструктивно-теплоизоляционные бетоны.

В настоящее время в России созданы промышленная технология и комплекты оборудования для производства пенобетона. Действуют многочисленные установки производительностью, как правило, не более 10 тыс. м³ в год. Для достижения необходимой нормативной прочности осуществляется промышленный выпуск стеновых материалов плотностью 800–900 кг/м³. Здесь следует отметить, что технология пенобетона позволяет получать изделия плотностью ниже 300–400 кг/м³. Однако снижение плотности изделий из пенобетона приводит к существенному снижению их прочности. Таким образом, изделия становятся непригодными для практического применения как стеновой и теплоизоляционный материал. Поэтому вопрос о повышении прочностных показателей изделий из пенобетона является важнейшей задачей.

Еще одним фактором дальнейшего развития производства пенобетона является совершенствование технологического оборудования и некоторое увеличение единичной мощности установок. Необходимо полностью механизировать и автоматизировать работу установок мощностью 10 тыс. м³ в год, а также создать новые установки мощностью 20 и 30 тыс. м³ в год для изготовления пенобетонных блоков по резательной технологии.



ОАО «ВНИИстром им. П.П. Будникова»

140050, Московская область, п. Красково, ул. К. Маркса, 117

Телефон/факс: (095) 501-44-09

E-mail: vniistrom@vniistrom.ru

Internet: www.vniistrom.ru

Выставка «Загородное домостроение»

Санкт-Петербург

Ленэкспо

Международная специализированная выставка «Загородное домостроение» впервые проводилась в 2003 г. одновременно с выставкой «Интерстройэкспо». В ней приняло участие 68 компаний, что составляет 9,46% всех экспонентов международного строительного форума «Интерстройэкспо».

Основные разделы выставки:

- проектно-изыскательские работы;
- архитектурные решения домов, коттеджей, садовых домиков из различных строительных материалов;
- готовые дома, срубы, бани, сауны, хозблоки;
- изоляционные материалы;
- окна, двери и скобяные изделия;
- материалы для внутренней и внешней отделки;
- системы индивидуального отопления;
- системы водоснабжения и орошения;
- инженерные системы;
- образцы мини-бассейнов;
- системы охранной и пожарной защиты;
- интерьерные решения;
- ландшафтный дизайн;
- страхование и юридическое оформление загородной недвижимости и земельных участков;
- строительство домов «под ключ».

Наиболее широко были представлены разделы: строительство загородных домов, инструмент, строительные материалы, благоустройство, ландшафтный дизайн. В рамках выставки проходили круглые столы и семинары, работа которых высоко оценена специалистами.

Выставку «Загородное домостроение» планируется проводить дважды в год: весной — в рамках международного строительного форума «Интерстройэкспо» и осенью — в рамках «Лесопромышленного форума». Выставка ориентирована на всесторонний показ преимуществ древесины и деревянных материалов для строительства.

При экспертном совете по экономическому развитию и инвестициям при полномочном представителе Президента в Северо-Западном федеральном округе РФ создана рабочая группа с участием представителей администраций, предприятий лесопромышленного комплекса, строи-

тельной индустрии, финансовых структур и представителей потребительского рынка для разработки концепции деревянного домостроения на Северо-Западе России.

Во время работы выставки посетители могли получить консультации по использованию современных технологий, вопросам юридического оформления объектов загородной недвижимости, страхованию. Выставка интересна не только частным застройщикам, но и профессионалам.

В 2004 г. в рамках выставки «Загородное домостроение» будет проводиться конкурс «Лучший проект коттеджной и малоэтажной застройки в Северо-Западном регионе России». Награды конкурса будут присуждаться по двум номинациям: лучший реализованный проект коттеджной и малоэтажной застройки; лучший проект коттеджной и малоэтажной застройки. Цель проведения конкурса — выявление, поощрение, пропаганда и распространение передового опыта компаний, осуществляющих коттеджное и малоэтажное строительство, включая благоустройство территорий застройки объектов, а также формирование современной концепции экономического по технологии строительства и удобного в эксплуатации малоэтажного комплекса.

В состав оргкомитета конкурса входят государственный комитет РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, администрация Санкт-Петербурга, правительство Ленинградской области, территориальные управления административных районов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, общественные объединения инвестиционно-строительного комплекса, ЗАО «Балтэкспо».

К участию в конкурсе приглашаются инвестиционные, строительные компании, профессиональные архитекторы или архитектурные мастерские, застройщики-заказчики, осуществляющие строительную деятельность на территории Санкт-Петербурга, Ленинградской области и административно подчиненных им районов.

Другую информацию о выставке и конкурсе можно получить по тел. (812) 325-75-70, www.interstroyexpo.com.

*По материалам
ЗАО «Балтэкспо»*

Международная промышленная выставка ЭКОМАШ-2003

В рамках Всероссийского индустриального форума «Стратегия промышленного развития России — инновации, реструктуризация, инвестиции», который проходил в Москве с 9 по 11 декабря 2003 г., проводилась международная выставка ЭКОМАШ-2003. Организаторами выставки выступили издательский дом «ИнформЮнион», Всероссийский выставочный центр, ассоциация агентств поддержки малого и среднего бизнеса «Развитие», российская лизинговая компания «Рослизинг», «Холдинг ТДС» при поддержке Министерства природных ресурсов РФ, Министерства промышленности, науки и технологий РФ, Министерства по антимонопольной политике и поддержке предпринимательства РФ, Министерства по атомной энергии РФ, Комитета по промышленному развитию и высоким технологиям ТПП РФ.

Выставка проводилась впервые. Основные разделы выставки посвящены переработке отходов, очистке воды и воздуха от загрязнений, защите от аварий и промышленной безопасности, радиационной и химической бе-

зопасности, добыче и переработке сырья, анализу и контролю и т. д. Наибольший интерес на выставке вызвали технологии, позволяющие перерабатывать твердые бытовые и полимерные отходы.

Компанией «Полимер технология» (г. Орск Оренбургской обл.) предложены технология и оборудование для переработки любых пластмасс, встречающихся на свалках, и производство из них черепицы и тротуарной плитки. Требования к производственным помещениям: площадь 150–300 м², высота потолка 4 м, потребляемая электроэнергия 26–28 кВт/ч, установочная мощность 42 кВт, наличие проточной воды и слива не обязательно. Для производства 100 м² черепицы необходимо 520 кг любого пластика, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Себестоимость изделий в условиях г. Орска составляет 45–50 р. Производительность одной установки до 50 м² черепицы в смену.

И.В. Козлова



Ю Г Р А

Производство LVL-древесины: теперь и в России

В конце 2003 г. в г. Нягань Ханты-Мансийского автономного округа введен в строй первый в России завод по производству клееного бруса из шпона (LVL) – ОАО «ЛВЛ-Югра».

Предпосылки развития

Особое место в природных богатствах России занимает лес, главной особенностью которого является способность к самовосстановлению.

Значительные запасы лесосырьевых ресурсов сконцентрированы в Ханты-Мансийском автономном округе. Общая площадь земель государственного лесного фонда составляет более 48930 тыс. га с запасом древесины 3135 млн м³. Расчетная лесосека позволяет вырубать в год 25156 тыс. м³ древесины, в том числе хвойных пород 13359 тыс. м³. В настоящее время в округе вырубается около 9% расчетной лесосеки.

В условиях богатой лесосырьевой базы особое значение приобретает развитие производств лесоперерабатывающих отраслей, которое сдерживалось в основном из-за недостатка предприятий по глубокой переработке древесины.

Для улучшения использования древесины и получения высококачественной продукции правительство округа приняло решение о строительстве нового предприятия по производству многослойного клееного бруса из шпона (LVL) в г. Нягани.

Выбор Нягани в качестве места строительства завода также не случаен: через город проходит железная дорога, связывающая Урал и Сибирь.



Открытие завода «ЛВЛ-Югра»: губернатор Ханты-Мансийского автономного округа А.В. Филипенко (слева) и генеральный директор ОАО «ЛВЛ-Югра» В.В. Пайвин



Первую экскурсию по предприятию для гостей проводит технический директор В.М. Ведерников

Что такое LVL?

LVL (*англ.* Laminated Veneer Lumber) представляет собой склеенный между собой шпон с параллельным расположением волокон. Материал уже давно производится и активно используется в странах Западной Европы и Северной Америки при строительстве зданий и сооружений. Из LVL-материалов изготавливаются несущие конструкции (стены, перекрытия, межэтажные полы, потолки, балки), конструкции крыш, что обусловлено высокой прочностью, теплоизоляционными и шумоизоляционными характеристиками. LVL-изделия можно сочетать с любыми видами теплоизоляции, при этом последнюю легко крепить не только к горизонтальным, но и к вертикальным поверхностям.

Изделия удобно монтировать и обрабатывать традиционными инструментами как в заводских условиях, так и на стройплощадке. Для крепления используются обычные болты, скобы, шпильки, шурупы и др. или широко известные конструктивные решения.

Относительно небольшая масса деталей (балка размером 12×0,3×0,33 м имеет массу 60 кг) не требует применения специальной подъемной техники.

Изделия из LVL-древесины не изменяют своих геометрических размеров под воздействием влаги. Это свойство обуславливает применение материалов в качестве опалубки для бетонирования. При этом получается ровная поверхность бетона, а элементы опалубки служат гораздо дольше, чем из массива древесины.

Хорошие декоративные качества позволяют использовать LVL для отделки интерьеров, изготовления лестниц, эркеров, арок и других декоративных элементов. Возможно изготовление криволинейных элементов с любым радиусом изгиба (окон, арок, проемов и др.)

Новый завод по производству LVL-материалов

Завод оснащен оборудованием известного финского концерна Raute. До некоторой степени технология производства LVL-древесины сходна с технологией производства фанеры. Для выпуска продукции используются хвойные породы дерева.



Линия окорки и распиловки аналогична производству фанеры

Высушенный и отсортированный шпон подвергается специальной обработке кромки (усованию). Эта операция характерна только для производства LVL. При укладке листов шпона усованные кромки укладываются внахлест, чем обеспечивается более высокая прочность материала.

При формировании материала используется клей на фенолформальдегидной основе. Укладка усованного шпона производится таким образом, что образуется непрерывная лента материала, которую подают на холодное прессование и поперечную распиловку.

После этого материал подвергается горячему прессованию при температуре 140–150°C. Длина изделий может составлять 18 м, толщина – 75 мм (25 слоев шпона).

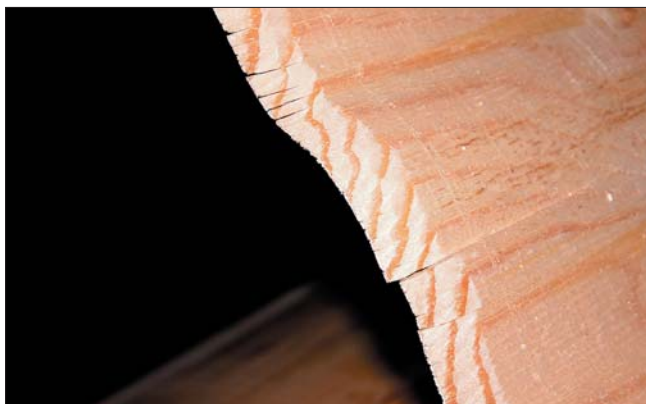
На заводе внедряется система качества, соответствующая стандартам ISO 9000. Собственная аккредитованная лаборатория ведет постоянный контроль готовой продукции.



Участок нанесения клея и формирования полотна



Измерение влажности шпона производится по изменению электропроводности



Усованный край шпона

Перспективы предприятия

На реализацию проекта запуска нового производства затрачено около 45 млн USD заемных средств и средств бюджета Ханты-Мансийского автономного округа. Производственная мощность завода составляет 39 тыс. м³ материала в год, и к концу 2004 г. планируется выведение предприятия на проектную мощность.

Открытие предприятия имеет не только экономическое, но и социальное значение. Благодаря новому заводу в г. Нягани создано дополнительно около 350 рабочих мест.

Производство LVL-древесины имеет большое значение не только для лесоперерабатывающей отрасли, но и призвано внести новое слово в строительство. Пока в России эти материалы применяются нечасто, но высокие технические характеристики и большой опыт использования за рубежом дают основания для широкого внедрения его в гражданское и промышленное строительство при возведении объектов различного назначения: жилых домов, спортивных сооружений, общественных зданий, объектов торговли и др.

Молодое предприятие «ЛВЛ-Югра» имеет все предпосылки стать российским лидером в области производства материалов этого класса.

С.Ю. Горегляд

ОАО «ЛВЛ-Югра»

Россия, 627790 Ханты-Мансийский АО,
г. Нягань, ул. Юбилейная, 44/1

Тел./факс: (34672) 3-04-66

Представительство в Санкт-Петербурге:

Тел./факс: (812) 275-33-07, 235-75-04

E-mail: shumsky@lvl-ugra.ru

www.lvl-ugra.ru



После нанесения клея LVL-полотно попадает под холодный пресс



LVL-материалы имеют небольшую массу. Пригодны для возведения несущего каркаса и стропил

От завода железобетонных изделий к региональному домостроительному комбинату

В настоящее время одной из наиболее актуальных социально-экономических задач во всех регионах страны является возобновление массового строительства недорогого и в то же время отвечающего современным требованиям жилья. Однако большинство домостроительных комбинатов существенно снизили выпуск продукции, а часть из них полностью прекратили производство. Кроме этого, резкое повышение теплотехнических требований к ограждающим конструкциям делает невозможным производство изделий устаревшей номенклатуры.

В последние годы разработаны новые архитектурно-планировочные и конструктивные решения, сочетающие преимущества технологии панельного домостроения и возмож-

ность создания экономичных, энергоэффективных и архитектурно выразительных зданий. Причем, наибольшие перспективы связаны с каркасным сборно-монолитным методом строительства сооружений.

Специалистами ЗАО «Строймаш» и ЗАО «Вибропресс» разработана концепция реконструкции заводов КПД и ДСК путем создания региональных домостроительных комплексов, которые могут обеспечить возведение зданий различного назначения с улучшенными планировочными решениями и более низкой для данного региона себестоимостью строительства.

При этом наиболее ответственные элементы здания — плиты перекрытия, колонны, сваи, лестничные марши и др. — изготавливаются в заводских условиях, а на строительной площадке монолитят ригели, стыки колонн, ростверки фундаментов. Объем монолитного бетона составляет около 7–10% от общего количества.

ЗАО «Вибропресс» реализовано несколько успешных проектов по созданию таких региональных домостроительных комплексов в разных регионах страны. В октябре 2003 г. завершен новый удачный проект — в г. Гусь-Хрустальный Владимирской области на базе ЗАО «Монолит» вступил в строй домостроительный комплекс мощностью 90–100 тыс. м² современного жилья (50 тыс. м³ железобетонных изделий) в год.

История ЗАО «Монолит» началась в 1955 г., когда был организо-

ван «Комбинат строительных материалов», переименованный в последствии в «Завод железобетонных изделий». Это было одно из старейших предприятий стройиндустрии области и единственное крупное предприятие в г. Гусь-Хрустальный, выпускавшее железобетонные изделия и конструкции.

В 80-е годы прошлого века «Завод ЖБИ» производил около 50 тыс. м³ железобетонных изделий в год. Это были в основном конструкции для домов серии 1-041 и 1-141 — плиты пустотного настила, фундаментные блоки, перемычки, лестничные марши, сваи.

В годы перестройки судьба многих предприятий отрасли не миновала и «Завод ЖБИ» в г. Гусь-Хрустальный. Объем выпускаемой продукции стал стремительно снижаться и в 2002 г. упал до 6 тыс. м³. Руководством предприятия, которое акционировалось в 1998 г. и стало называться ЗАО «Монолит», было принято решение о коренной реконструкции.

В трехпролетном здании размером 18×144 м в настоящее время расположены:

- высокомеханизированная линия «Компакта 600С», на которой производятся вибропрессованные стеновые блоки, тротуарная плитка, перегородочные блоки, бордюрный камень и другие мелкоштучные изделия;
- технологическая линия безопалубочного формования «Тенсиланд», на которой выпускаются



Основным агрегатом технологической линии по выпуску мелкоштучных вибропрессованных изделий «Компакта 600С» производительностью 20 млн шт. усл. кирпича в год является вибропресс Компакта 600, который формирует изделия на деревянных поддонах



По концам дорожек расположены анкеры, в которые закрепляются концы высокопрочной арматурной проволоки. Специальная машина разматывает ее из бухт и укладывает по всей длине дорожки



В формовочной машине бетонная смесь, подвергаясь объемной виброобработке, разжижается, проходит между пуансонами прессформы и укладывается на дорожку в виде бруса заданной формы



Резка бетонного бруса на изделия производится специальной машиной, оснащенной алмазным инструментом. Возможна резка под углом, что позволяет выпускать изделия произвольной формы

Элементы конструкции	Количество изделий, шт.	Стоимость, тыс. р
Внутренний несущий каркас (колонны)	119	521,73
Плиты пустотного настила различной длины	666	1587,12
Монолитные элементы перекрытий: монолитный бетон/арматура	515 м ³ / 91 т	865,2 / 1481,64
Различные диафрагмы жесткости	88	609,06
Лестничные марши	22	146,08
Блоки шахт лифтов: монолитный бетон / арматура	10 м ³ / 4,24 т	16,8 / 69,03
Наружные стены и перегородки (блоки, пенобетон, утеплитель, и др.)		3224,89
Крыша и мансарда (стропила, металлочерепица, утеплитель и др.)		287,25
Фундамент и цоколь		1118,18
Окна различных видов	173	467,2
Двери входные	58	40,02
Неучтенные материалы и транспортные расходы		1509,38
Строительно-монтажные работы		4089,92
Общая стоимость блок-секции / стоимость 1 м² общей площади		16032,69 / 5,17

железобетонные плиты пустотного настила и балки длиной до 12 м;

- технологическая линия для производства элементов каркаса зданий (колонн на 2 этажа, свай, диафрагм жесткости, лестничных маршей и др.);
- технологическая линия для изготовления неавтоклавных ячеистобетонных мелких блоков.

Ввод в эксплуатацию линии «Компакта 600С» позволил ЗАО «Монолит» быстро наладить выпуск высококачественной ликвидной продукции потребительского ассортимента. Так удалось поправить финансовое положение предприятия, мотивировать персонал и приступить к следующему этапу реконструкции — оснащению комбината линиями, производящими изделия для каркаса зданий.

Главным агрегатом линии «Тенсиланд» является формующая машина с одноименным названием (дви-

жущийся вибростол), которая с помощью тяговой лебедки перемещается по обогреваемой дорожке-стенду шириной 1200 мм. С помощью разделительной перегородки при формировании на одной дорожке можно получать два изделия шириной по 600 мм или 900 и 300 мм. Для сейсмоопасных регионов предусмотрен режим формования с прерыванием, когда оставляются выпуски арматуры.

Изготовление колонн, свай, лестничных маршей, диафрагм жесткости осуществляется традиционно в обычных металлоформах.

Таким образом, в г. Гусь-Хрустальный создан домостроительный комплекс, который в состоянии удовлетворить потребности региона в железобетонных изделиях для строительства каркасных сборно-монолитных зданий различного назначения, а также в мелкоштучных изделиях широкого ассортимента и высокого качества.

В настоящее время продукция ЗАО «Монолит» поставляется на строительство четырехсекционного 9-этажного жилого дома с мансардой в г. Коломна, который возводится по проекту института «Строймашпроект». Экономическую эффективность применения каркасной сборно-монолитной технологии и железобетонных изделий ЗАО «Монолит» иллюстрирует укрупненный расчет стоимости строительства типовой блок-секции этого дома, включающей 58 квартир общей площадью 3,1 тыс. м² (см. таблицу).

Создание регионального домостроительного комплекса в г. Гусь-Хрустальный является важным этапом возрождения стройиндустрии России. Он осуществлен вслед за успешным вводом и эксплуатацией подобных комбинатов в г. Воскресенск (ЗАО «Воскресенский ДСК»), г. Старый Оскол (ЗАО «Индустрия строительства») и в других финансово благополучных регионах. Разработка технологии аккумуляирования средств для развития индустрии каркасного домостроения имеет первостепенное значение, так как она может стать локомотивом развития ипотечного строительства.



«Значение создания домостроительного комплекса на базе ЗАО «Монолит» для г. Гусь-Хрустального трудно переоценить» — отметил в интервью областному телевидению заместитель председателя Госстроя РФ А.И. Петраков после торжественного открытия завода



Для снятия плит с дорожки используется специальный захват, который позволяет отказать от монтажных петель. Изделия укладываются на тележку и вывозятся на склад. На стройках применяются аналогичные захваты



На складе готовой продукции ЗАО «Монолит» изделия группируются согласно схемам логистики и плану комплектования объектов, на которые в данный момент осуществляется поставка



Строительство 9-этажного каркасного сборно-монолитного жилого дома с мансардой по индивидуальному проекту на основе изделий, выпускаемых региональным домостроительным комбинатом

Развитие современных технологий производства и применения теплоизоляционных материалов компанией URSA Россия

Компания URSA Россия является признанным лидером по производству и продаже современных высокоэффективных тепло- и звукоизоляционных материалов (ТИМ) и первой западной компанией, инвестировавшей в организацию производства таких ТИМ на территории России.



Инвестиции в российскую промышленность строительных материалов

В 1995 г. в России в г. Чудово Новгородской области был открыт первый завод по производству теплоизоляционных изделий на основе стекловолокна под торговой маркой **URSA®**. В реорганизацию предприятия, полученного в собственность после инвестиционных торгов, оснащение его современным европейским оборудованием было инвестировано 35 млн евро. В настоящее время завод выпускает теплоизоляционные материалы марки **URSA®** 13 типов и более 200 разновидностей, производственная мощность предприятия составляет 25 тыс. т в год.

В сентябре 2003 года в г. Серпухов Московской области компания URSA Россия запустила второе производство **URSA®**, подтвердив серьезные намерения компании сохранять лидерство на российском рынке. Новая задача была существенно сложнее. Ведь если в г. Чудово уже существовало производство, имелись соответствующая инфраструктура, квалифицированные кадры, то в г. Серпухов инвестору достались лишь устаревшие производственные корпуса. Однако в короткие сроки были освоены 25 млн евро и производственная линия мощностью 20 тыс. т в год начала выпуск ТИМ торговой марки **URSA®**.

По техническому оснащению новый завод в Серпухове может конкурировать с ведущими европейскими предприятиями по производству ТИМ, так как здесь установлено новейшее технологическое оборудование. Особой гордостью серпуховского завода является стекловаренная печь с фидером производительностью 80 т в сутки. Производство в Серпухове стало первым в России заводом подобного типа, оснащенного собственным электрофильтром, наличие которого позволяет почти полностью (99,99%) предотвратить выброс в атмосферу пылегазовоздушной смеси, отходящей от стекловаренной печи.

В ближайшем будущем инвестиционная программа компании URSA Россия будет продолжена. В планах — строительство производства по выпуску экструдированного пенополистирола.

Инвестиции компании не заканчиваются на этапе организации производств. В настоящее время уже создано семь региональных представительств в Москве, Санкт-Петербурге (головной офис), Екатеринбурге, Самаре, Ростове-на-Дону, Хабаровске и Новосибирске, на базе которых продолжается формирование разветвленной дилерской сети и системы складов готовой продукции. Это дает импульс развитию малого бизнеса в регионах, созданию новых рабочих мест и внедрению в строительство современных ТИМ и технологий их применения.

Требования к качеству

Теплоизоляционные изделия **URSA®** изготавливаются из качественного отечественного и импортного сырья по современной немецкой технологии. Контроль качества изделий **URSA®** осуществляется на всех этапах технологической цепочки от подготовки сырья до упаковки готовой продукции с помощью современных электронных приборов. На всех заводах URSA Россия организованы лаборатории, основной задачей которых является поддержание высокого качества продукции.

В стабильном качестве материалов клиенты могут быть уверены на 100%.

Экологию производств в России — на уровень европейских норм

Технология производства изделий **URSA®**, реализованная на российских предприятиях, исключает загрязнение окружающей среды. Значительные средства, затраченные на проектирование и монтаж системы аспирации, включая электрофильтр, замкнутого оборота воды, организацию движения теплоносителя в камере полимеризации, обеспечивающей полную реакцию связующих веществ, обеспечивают экологичность производств. Технология является не только безотходной, но позволяет утилизировать такой отход как стеклобой.

Экологическая чистота и долговечность продукции также обеспечивается высокой технологичностью производства, в частности толщиной волокон менее 5 мкм, качественными связующими компонентами и их полной полимеризацией.

Качественным материалам — профессиональное применение

Компания URSA Россия предлагает российским строителям широкий ассортимент продукции высокого качества: ТИМ на основе стеклянного и

Марка изделий	Показатели		
	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности при 25±5°C, Вт/(м·К)	Сжимаемость при нагрузке 2000 Па, % не более
М-11	9–13	0,044	90
М-15	13–16	0,042	70
М-17	16–21	0,04	70
М-25	21–25	0,038	60
П-15	13–16	0,042	70
П-17	16–18	0,04	60
П-20	18–26	0,039	60
П-30	26–32	0,037	50
П-35	32–38	0,03	45
П-45	38–50	0,035	40
П-60	50–66	0,035	30
П-75	66–75	0,035	20
П-85	75–87	0,044	15

базальтового волокна, экструдированный пенополистирол, паро-гидроизоляционные материалы, сопутствующие изделия. Они предназначены для оптимальной тепло- и звукоизоляции внутренних перегородок, наружных стен, скатных крыш, а также для промышленного оборудования и трубопроводов, конструкций, подверженных вибрации, морских и речных судов, железнодорожных вагонов и других транспортных средств.

Изделия **URSA®** из стекловолна выпускаются в виде матов и плит, теплоизоляционные характеристики которых не уступают самым лучшим в своем классе утеплителям (см. таблицу). Изделия **URSA®** могут выпускаться гидрофобизированными, что существенно снижает водопоглощение и увеличивает срок службы утеплителя, и оклеенными с одной стороны бумагой, стеклохолстом, алюминиевой фольгой, что придает материалам ветрозащитные или пароизоляционные и теплоотражающие свойства.

Для повышения эффективности применения высококачественных изделий **URSA®** выпущены рекомендации и альбомы технических решений «Теплоизоляционные изделия **URSA®** в ограждающих конструкциях зданий и сооружений», «Теплоизоляционные изделия **URSA®** в конструкциях тепловой изоляции промышленного оборудования» и «Теплоизоляционные изделия **URSA®** в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов».

Продукцию **URSA®** по достоинству оценили многие строительные компании и частные застройщики. В настоящее время тепло-, звукоизоляция под торговой маркой **URSA®** является самым продаваемым брендом российского рынка ТИМ с долей рынка 29%, и лидером в сегменте минеральной ваты на основе стекловолна с долей рынка 58%.

Опыт и знания в области современных технологий производства ТИМ, умение мобильно и гибко реагировать на конъюнктуру рынка руководство компании URSA Россия направляет на то, чтобы еще лучше и полнее удовлетворять запросы своих клиентов и всегда быть в авангарде промышленности строительных материалов.

О.В. Гребнева, специалист компании URSA Россия



Современный 10-ти этажный жилой комплекс (Новосибирск)



Онкологический центр – крупнейший в Европе федеральный объект (Самара)



Предприятие «Водоканал» (Хабаровск)



Дирекция по продажам:
Санкт-Петербург
Телефон: (812) 324-44-88
E-mail: ursa@ursa.ru
Internet: www.ursa.ru

Представительства компании «URSA»

Москва
тел./факс:(095) 781-25-26
e-mail: moscow@ursa.ru

Новосибирск
тел./факс:(3832) 22-79-78
e-mail: novosibirsk@ursa.ru

Ростов-на-Дону
телефон:(8632) 95-02-41
e-mail: rostov@ursa.ru

Екатеринбург
тел./факс:(3432) 65-87-05
e-mail: ekaterinburg@ursa.ru

Самара
тел./факс:(8462) 70-47-71
e-mail: samara@ursa.ru

Хабаровск
тел./факс:(4212) 30-59-34
e-mail: khabarovsk@ursa.ru

Таллинн
тел./факс:(3726) 38-15-95
e-mail: pfleiderer.baltic@neti.ee

Алматы
телефон:(3272) 73-15-17
e-mail: ursa-kaz@nursat.kz

Производство мягких кровельных материалов: результаты и прогнозы

Развитие российского рынка кровельных и гидроизоляционных материалов на битумной основе фактически началось с пуском в 80-е годы XX в. ряда производств по выпуску наплавляемых мягких кровельных и гидроизоляционных материалов.

В настоящее время стоимость 1 м² различных типов мягких кровельных материалов может отличаться в 10–15 раз. Соответственно оценка рынка должна строиться как на единицах произведенной продукции, так и на ее стоимости.

В таблице приведены показатели производства мягких кровельных и гидроизоляционных материалов в 2002–2003 гг. в России, собранные специалистами компании «ТехноНИКОЛЬ».

Емкость рынка и структура потребления

Емкость рынка мягких кровельных материалов в России в 2003 г. составила около 450 млн м², при этом потребности рынка практически полностью удовлетворялись внутренним производством. Доля выпуска рубероида в стоимостном выражении стабилизировалась и составляет немногим более 20%. Дальнейшее существенное снижение этого показателя маловероятно.

Доля импорта в общем объеме потребленных битумных и полимерно-битумных материалов в России не превышает 1%. Наблюдается устойчивая тенденция экспорта

продукции. В 2003 г. он составил около 25–30 млн м², включая рубероид. В основном экспорт идет в страны СНГ, Болгарию (около 1,5 млн м² в минувшем году). Компания «ТехноНИКОЛЬ» начинает продажи кровельных материалов в Польше, Чехии и Румынии.

Увеличение рынка в 2003 г. в денежном выражении произошло за счет новых наплавляемых битумных и битумно-полимерных материалов. Однако наблюдался также и значительный рост цен, обусловленный несколькими факторами:

- рост цен на битум, который с октября 2002 по июль 2003 гг. составил около 40%;
- рост курса евро привел к удорожанию всех полиэстеровых и большей части стеклохолстовых основ для рулонных материалов, которые импортируются из стран Западной Европы, также как модификатора битума АПП (атактического полипропилена) и некоторой доли СБС (стирол-бутадиен-стирола);
- сезонность спроса, пик которого приходится на июнь – сентябрь.

В период максимального спроса производители материалов должны возместить свои убытки, возникшие во время вынужденной недогрузки мощностей. Цены играют роль регулятора, позволяющего сформировать спрос, отложенный на осенние месяцы. Например, пик роста цен приходится

на июль, а уже в сентябре начинается их снижение.

Наибольшую сезонность имеют продажи рубероида и дешевых битумных материалов, поэтому цены на них изменяются в течение года в наибольшей степени. Цены на материалы наиболее дорогой группы – сегмента Премиум – в течение 2003 г. практически не увеличивались, однако рост курса евро неизбежно приведет к серьезной коррекции цен уже в начале нового сезона.

В настоящее время рынок мягких кровельных материалов достаточно четко разделился на четыре сегмента.

Премиум. Продукты из этого сегмента обладают отличной репутацией, что подтверждает опыт их применения на самых ответственных объектах по всей стране. Они позволяют решать широкий круг задач. Производители или поставщики предоставляют всеобъемлющую техническую поддержку. На складе всегда есть широкий ассортимент таких продуктов.

Бизнес. Продукты этого сегмента позволяют получить гарантированный результат: сделать надежную кровлю. Это подтверждено опытом их применения на большом количестве объектов по всей стране. С материалами класса Бизнес удобно работать, что повышает качество работ. Техническая поддержка, оказываемая производителями, помогает правильно спроектировать кровлю и применить материал.

Материал	2002 г.					2003 г.				
	Объем выпуска		Стоимость 1 м ² , р	Стоимость всего		Объем выпуска		Стоимость 1 м ² , р	Стоимость всего	
	млн м ²	%		млн р (млн USD)	%	млн м ²	%		млн р (млн USD)	%
Рубероид	260	59	7	1820	23	270	56	8	2160	21
Битумные наплавляемые	120	27	27	3240	41	135	28	30	4050	39
Битумно-полимерные наплавляемые	60	14	48	2880	36	75	16	56	4200	40
Итого	440	100		7940 (265)	100	480	100		10410 (341)	100
Относительное увеличение выпуска продукции						9				
Увеличение стоимости продукции									29	

Стандарт. Продукты этого сегмента отлично выполняют свою основную функцию: защищают здание от воды. Их удобно применять. Результаты тестирования и опыт эксплуатации подтверждают их надежность и долговечность. При этом продукты сегмента Стандарт относительно недороги.

Эконом. Это продукты, позволяющие изготовить хорошую и недорогую кровлю.

Наибольшая конкуренция развернулась в сегментах Эконом и Стандарт. Такие продукты достаточно просто изготовить. В сегментах Премиум и Бизнес между собой конкурирует небольшое количество крупных производителей.

Тенденции в потреблении

Основной тенденцией, наблюдавшейся последнее время в потреблении кровельных материалов, является увеличение заинтересованности заказчиков в качестве и надежности кровель. Это выражается в значительном росте спроса в среднем ценовом сегменте (битумно-полимерные материалы по цене 35–60 р/м²) с потенциальным сроком службы 15–20 лет. Такие материалы идут в первую очередь на капитальный ремонт кровель.

В ряде крупных городов (Москва, Челябинск, Нижний Новгород) принято решение об отказе от масосового использования рубероида при ремонте кровель жилых зданий, причем в качестве альтернативы предлагаются не битумные наплавленные материалы (потенциальный срок службы 10–12 лет), а более надежные битумно-полимерные. Разница в стоимости битумных и битумно-полимерных материалов 30–50% считается приемлемой.

Основными потребителями рубероида являются ЖКХ, Министерство обороны и МЧС, МПС, крупные предприятия, не имеющие ресурсов на восстановление зданий, например недавно сменившие собственника и осуществляющие в первую очередь модернизацию технологии производства, и др.

Следует отметить снижение темпа роста продаж в сегменте Премиум битумно-полимерных материалов (цена 80 р за 1 м² и более). Поскольку такие материалы используются в основном в новом строительстве, отсутствие значительного роста в их потреблении, по-видимому, обусловлено небольшим темпом роста нового строительства в целом.

Значительные темпы роста продаж наблюдались в области полимерных мембран для кровли и гидроизоляции. Продажи в РФ составили около 3 млн м² по сравнению с

1,5 млн в 2002 г. Импортные материалы в этом секторе занимают 50% рынка, что объективно обусловлено их более высокими эксплуатационными характеристиками. Таким образом, полимерные мембраны для однослойных покрытий уже составляют серьезную конкуренцию битумно-полимерным материалам сегмента Премиум, занимая 15–20% этого рынка.

Перспективы 2004 г.

2003 г. стал одним из лучших за десять лет работы компании «ТехноНИКОЛЬ». Планы компании, прогнозы крупных потребителей, уже заключенные контракты — все это позволяет надеяться, что в 2004 г. прирост производства продолжится.

Этому будет способствовать ввод новых мощностей: в апреле завершается реконструкция ОАО «Крома» (г. Рыбинск Ярославской обл.), в июне планируется запуск второй линии на заводе «ТехноТоп» (г. Воскресенск Московской области), линия по производству наплавленных материалов на Нижегородском КРЗ.

Еще одним направлением развития является расширение комплексных поставок кровельных систем. Компания «ТехноНИКОЛЬ» в июне 2004 г. планирует начать производство кровельной минплиты под маркой «Техно» на заводе «АКСИ» (Челябинск), где сейчас идет реконструкция.

На заводе «ТехноНИКОЛЬ» (г. Выборг) запущено крупнейшее в России производство битумного праймера, планируется начало выпуска высоковязких мастик для кровли и гидроизоляции.

Расширяется предложение во всех сегментах мягких кровельных материалов. Уже в январе компания «ТехноНИКОЛЬ» выпустит новый модифицированный битумный материал «Бикроэласт». При цене, почти равной цене на качественный битумный материал, «Бикроэласт» характеризуется гибкостью на холоде –10°С и теплостойкостью +85°С. В сегменте Премиум появятся самоклеящиеся материалы, материалы для эксплуатируемых кровель (газоны, цветники) и другие уникальные продукты.

Выводы

Начальный этап становления подотрасли в целом закончен. Промышленностью мягких кровельных и гидроизоляционных материалов освоен широкий спектр продуктов, позволяющий почти полностью покрыть существующие потребности строителей.

Небольшая доля импорта и рост экспорта демонстрируют объектив-

но сильные позиции отечественных производителей кровельных и гидроизоляционных материалов.

Основной задачей теперь является разработка новых продуктов с уникальными свойствами для применения в регионах с холодным климатом, для кровель с повышенными требованиями к огнестойкости и др.

В настоящее время основные ограничения в развитии ассортимента и увеличении надежности материалов находятся вне области собственно производства. Промышленность кровельных и гидроизоляционных материалов сталкивается с серьезными сырьевыми ограничениями, которые касаются недостатка практически всех основных компонентов: основы — стеклоткани, стеклохолста; битума, полимеров — СБС и АПП; защитных посыпок и др. Импорт же ведет к серьезному увеличению себестоимости продукции (до 30–40%) и соответственно общему росту цен. Развитие отечественного производства этих компонентов происходит недостаточными темпами.

Производители практически не имеют научной базы. Экспертов в области кровли единицы. Знания и опыт приходится приобретать фактически с нуля, поскольку систематизированные источники отсутствуют. Следствием является отсутствие современной нормативной базы по кровлям. Отсутствие требований по нормативным срокам службы кровель и ответственности за их несоблюдение приводит к занижению требований заказчика к надежности кровель (в особенности это относится к бюджетным и муниципальным заказчикам). В этой ситуации открытие корпоративных научно-технических центров, подобных НТЦ компании «ТехноНИКОЛЬ», является наиболее эффективным решением.

Большое значение имеет обмен научно-технической информацией посредством отраслевых изданий, проведение конференций и семинаров. В решении задач, стоящих перед отраслью, должно принимать активное деятельное участие НП «Кровля».

**ТЕХНО
НИКОЛЬ**

Компания «ТехноНИКОЛЬ»

Телефон: (095) 105-57-75

Internet: www.tn.ru

УДК 691.278.002.622.778.913.1

Г.И. СТОРОЖЕНКО, д-р техн. наук, ген. директор,
 Ю.А. ПАК, технический директор,
 Г.В. БОЛДЫРЕВ, канд. техн. наук, технолог,
 В.Г. ЯРОЦУК, главный инженер, ООО «Баскей» (Новосибирск),
 В.И. МАЦЕНКО, ген. директор,
 В.А. САМУРА, главный специалист, ООО «Ангарский вермикулит» (Красноярск),
 Н.А. ДВОРНИКОВ, д-р техн. наук, Институт теплофизики СО РАН (Новосибирск)

Новая технология сухого обогащения вермикулита

Как показывает мировая практика, вермикулит является простым и эффективным теплоизоляционным материалом. Он успешно может применяться в малоэтажном и коттеджном строительстве в качестве несгораемого насыпного утеплителя для теплоизоляции наружных стен, чердачных перекрытий, полов. Важным преимуществом вспученного вермикулита является то, что он обладает текучестью, которая делает возможным заполнение пустот неправильной формы, например при колодезной кладке. Его добавляют в строительные растворы и бетоны, что делает их более легкими.

Основным свойством природного вермикулита, определяющим его промышленную ценность, является способность вспучиваться при обжиге в интервале температур 400–1000°C. Вспученный вермикулит является сыпучим, легким высокопористым материалом и представляет собой чешуйчатые частицы серебристого или золотистого цвета. Он обладает высокими тепло- и звукоизоляционными свойствами, нетоксичен, без запаха, не подвержен гниению и препятствует распространению плесени. Плотность вспученного вермикулита при крупности зерен 5–15 мм составляет 80–150 кг/м³, для более мелких зерен – до 200 кг/м³; теплопроводность при температуре 100°C равна 0,048 Вт/(м·К), а с увеличением температуры до 400°C повышается до 0,14–0,18 Вт/(м·К).

Уникальное сочетание физико-механических свойств вспученного вермикулита предопределило его широкое применение в зарубежном строительстве, особенно в США, Германии, Англии, Франции, Японии, Канаде.

По запасам вермикулита Россия занимает второе место в мире после Южно-Африканской Республики [1]. В настоящее время разведано более 25 месторождений, расположенных в европейском и азиатском районах страны. Самыми известными промышленными месторождениями вермикулита являются Ковдорское и Потанинское. Руды различных месторождений по технологическим свойствам значительно отличаются друг от друга, так же как и технологии их обогащения. Основным способом получения вермикулитового концентрата в настоящее время остается двухстадийное обогащение (мокрое и последующее сухое) [2].

Важнейшей целью технологического процесса обогащения вермикулитовой руды является увеличение содержания кристаллов за счет уменьшения содержания пустой породы и посторонних примесей. При этом кристаллы руды в процессе обработки не должны разрушаться.

Научно-производственным предприятием «Баскей» разработана технология одностадийного сухого обогащения вермикулита, которая была успешно внедрена на обогатительной фабрике «Ангарский вермикулит» в



Рис. 1. Технологическая схема производства вермикулитового концентрата



Рис. 2. Общий вид измельчительно-сепарационной установки

Характеристики концентрата	Типы концентрата		
	КВТ-1,25	КВТ-0,63	КВТ-0,315
Размер зерен основной фракции, мм	1,25–0,315	0,63–0,16	0,315–0,07
Массовая доля основной фракции, %	85	85	90
Массовая доля вермикулита, %, не менее	90	90	95
Влажность до обжига, %, не более	5	5	5
Насыпная плотность до обжига, кг/м ³	950	950	1000
Массовая доля невспученных частиц, % не более	10	10	5
Коэффициент вспучивания	5	4	3
Насыпная плотность после обжига, кг/м ³	105	150	170
Коэффициент теплопроводности при средней температуре 25°C, Вт/(м·К)	0,061	0,066	0,072

Красноярске. Концентраты торговой марки «RUVER» были получены из вермикулитовой руды Татарского месторождения, расположенного на территории Северо-Енисейского района Красноярского края. Запасы руд на месторождении по категории С₁ составляют 3175 тыс. т при среднем содержании вермикулита 48,85%. Средняя карьерная влажность сырья составляет 15,28%, гранулометрический состав при мокром расसेве позволяет отнести ее к мелкозернистым слюдяным рудам.

Технологическая схема производства вермикулитового концентрата показана на рис. 1. Технологией предусматривается хранение вермикулитовой руды в отапливаемом помещении; грохочение, дробление с выделением камней; подача сырья после первичного обогащения в дозирующий аппарат; дозирование; сушка, помол, пневмотранспортирование с одновременным разделением частиц вермикулита на фракции. Основной проблемой при одностадийном сухом обогащении руды является селективное выделение порообразующих минералов (вермикулит, мелкие каменистые включения, тонкодисперсный кварц, глинистая фракция), при котором не происходит разрушения частиц вермикулита, с последующей их классификацией.

Для аппаратного обеспечения технологии одностадийного сухого обогащения вермикулита была разработана измельчительно-сепарационная установка [3], в которой реализуется несколько технологических операций: сушка, помол, классификация (рис. 2). Она состоит из вихревой мельницы-сушилки ИСА-8.030В и аспирационной системы.

После дробления сырье с максимальной крупностью кусков 10–20 мм поступает в измельчительно-сепарационную установку, где подвергается помолу с одновременной сушкой до влажности 5–6%. При этом происходит разрушение природной структуры вермикулитовой руды и разделение в вихревом потоке вермикулита и пустой породы. Для удаления каменистых крупнозернистых включений в верхней части ИСА-10.030В установлен классификатор. Сушка осуществляется горячим воздухом, поступающим от теплогенератора. Объем и температура горячих газов определяются производительностью установки и карьерной влажностью глинистого сырья. Особенностью перерабатываемого сырья является то, что татарский вермикулит из всех известных вермикулитовых минералов имеет самый низкий порог вспучиваемости. Уже при 300°C происходит увеличение объема концентрата в 1,5–3 раза, поэтому температура поступающего на сушку теплоносителя не превышает 200–250°C.

Улавливание вермикулита различных фракций производится на четырех ступенях осаждения. В качестве аппаратов аспирационной системы используются инерционные пылеуловители U-образной формы с полочными классификато-

рами, что обеспечивает отделение частиц разной крупности по скоростям витания, и батарейные циклоны ВЗП. Инерционные пылеуловители обладают низким гидравлическим сопротивлением (200–250 Па) и позволяют выделять следующие классы вермикулитового концентрата: –1,2+0,315 мм (1-й продукт) и –0,63+0,16 мм (2-й продукт). На четвертой ступени аспирационной системы происходит выделение 3-го продукта –0,315+0,07 мм. Тонкодисперсный кварц и глинистая фракция улавливаются батарейными циклонами ВЗП и рукавными фильтрами. Технические характеристики концентратов торговой марки «RUVER» приведены в таблице.

Из бункеров аспирационной системы вермикулитовый концентрат трех классов подается в накопительные бункеры, откуда поступает на участок затаривания и упаковки готового продукта. Пустая порода из бункеров запаса подается на закрытый ленточный транспортер, с помощью которого удаляется из цеха на утилизацию.

Упакованный в биг-бэги вермикулитовый концентрат внутрицеховым электротранспортом доставляется на склад готовой продукции.

Производство вермикулитового концентрата начато в Красноярске на обогатительной фабрике «Ангарский вермикулит», строительство которой финансировала фирма «С.Т.М.» под руководством Г.И. Дружинина [4]. Концентрат вермикулитовый торговой марки «RUVER» – экологически чистый материал, не содержащий радиоактивных и канцерогенных примесей. Вспученный вермикулит на основе концентрата «RUVER» обладает высокой огнестойкостью, малой плотностью, низкой теплопроводностью, а также звукопоглощающей способностью, что делает его незаменимым строительным материалом. Благодаря своим природным свойствам вспученный вермикулит гарантирует экологическую чистоту при использовании в промышленности, энергетике, строительстве и сельском хозяйстве.

Опыт эксплуатации технологической линии сухого обогащения показал возможность ее использования для сушки и обогащения других видов минерального сырья – каолина, мела, талька, бентонитовых глин, песка и т. д.

Список литературы

1. Ахтямов Р.Я. Состояние сырьевой базы вермикулитовой промышленности России // Строит. материалы. 2001. № 11.
2. Ахтямов Р.Я., Бронский Б.А. К вопросу о разработке государственного стандарта «Вермикулит вспученный. Технические условия» // Строит. материалы. 2003. № 1.
3. Патент РФ № 2194577. 20.12.2002. Бюл. № 35 // Измельчительно-сепарационная установка.
4. Инвестиции в будущее // Миллион. Красноярский деловой аналитический журнал. 2003. № 3(66).

В.А. ДУБОВ, канд. техн. наук, действительный член МАИЭС, ген. директор ЗАО «Волгоцемсервис» (г. Тольятти Самарской обл.)

Повышение эффективности переработки горных пород

Повышение эффективности переработки горных пород неразрывно связано с утилизацией отходов производства. Отходами чаще всего являются отсевы дробления, образующиеся при производстве щебня из скальных пород, и околы, получающиеся при камнеобработке. ЗАО «Волгоцемсервис» более 10 лет работает над проблемой переработки отходов. С этой целью разработаны технологические приемы и оборудование, позволяющие из отходов выпускать дополнительную продукцию.

Для переработки отсевов дробления хорошо зарекомендовал себя крутонаклонный многоситный грохот (рис. 1). Он предназначен для разделения на различные классы продуктов мелкого и тонкого дробления, песчано-гравийных смесей и отсевов дробления влажностью до 10%.

Технические характеристики грохота

Производительность по исходному материалу крупностью до 20 мм по границе	
разделения 3 мм, м ³ /ч	50
Максимальные куски питания, мм	20
Количество ярусов сит, шт	5
Число готовых продуктов	3
Угол наклона грохота, град	15, 20, 25
Установленная мощность двигателей, кВт	2,2×2
Габариты: длина×ширина×высота, мм	2585×1800×2544
Масса, кг	16509

Производительность грохота в значительной степени зависит от крупности и влажности поступающего материала, а также от требований к закруглению и замельчанию продуктов грохочения смежными фракциями. Например, при разделении материала крупностью до 10 мм и влажностью до 8% по зерну 2,5 мм производительность грохота составит около 30 м³/ч.

Для контроля качества верхнего класса готового продукта по закруглению грохот снабжается дополнительной четвертой точкой. Она позволяет выводить сверхмерный материал из процесса.

Размеры ячеек сит грохота подбираются по результатам предварительных исследований процесса грохочения перерабатываемого материала. Чтобы обеспечить получение требуемых параметров готового продукта, необходимо установить оптимальные значения амплитуд и частот колебаний грохота, а также углы наклона сит. На рис. 2 представлены варианты применения грохота.

Вариант 1 — одностадийное грохочение, наиболее часто используемое для выделения щебня фракции 3(5)–10 мм и получения фракционированных песков из отсевов дробления.

Вариант 2 — двухстадийное грохочение с каскадным расположением грохотов для получения узких фракций материала при высоких требованиях по засорению смежными фракциями.

По первому варианту грохоты, как правило, работают на открытых площадках, во второму — и на открытых площадках, и в закрытых помещениях.

В ЗАО «АДС» (г. Чебаркуль Челябинской обл.) работает сортировочная установка по варианту 1. На грохот подаются отсевы дробления известняка крупностью до 10 мм влажностью до 10%. В результате грохочения выделяется 40% фракции 2–6 мм, являющейся минеральной добавкой при кормлении кур; 35% фракции 0,16–2 мм,

являющейся мелким заполнителем бетона, и 10% фракции 0–0,16 мм, применяемой в качестве минерального порошка в асфальтобетоне. Сверхмерный материал фракции +6 мм (15%) возвращается в основной технологический процесс. Производительность установки 37 т/ч.

В ЗАО «Русский камень» (Санкт-Петербург), эксплуатируется аналогичная установка для грохочения отсевов дробления габбродиабазов крупностью до 10 мм, влажностью до 6%. После грохочения получают щебень фракции 3–10 мм, фракционированные пески фракции 0,63–2,5 мм и фракции –0,63 мм. Производительность установки по выпуску песка фракции 0,63–2,5 мм составляет 9 т/ч.

На основании результатов промышленной эксплуатации установки в «Русском камне» разработаны технические решения по увеличению объемов переработки отсевов дробления

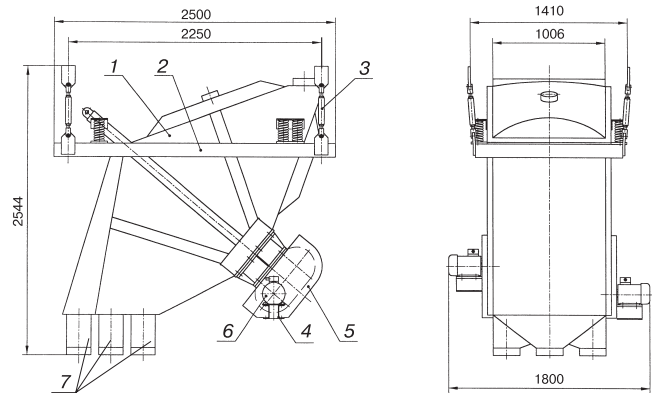


Рис. 1. Грохот крутонаклонный многоситный СМД-226: 1 – грохот; 2 – рама подвесная; 3 – талреп; 4 – опора электродвигателя; 5 – кожух привода; 6 – привод; 7 – точки

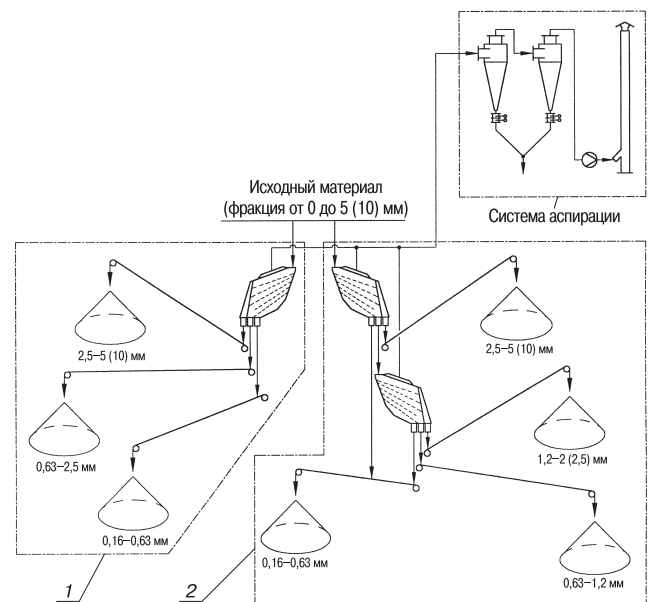


Рис. 2. Схема переработки отсевов дробления: 1 – известняка в ЗАО «АДС», г. Чебаркуль Челябинской обл.; 2 – гранита в Каменногорском КНМ, г. Каменногорск Ленинградской обл.

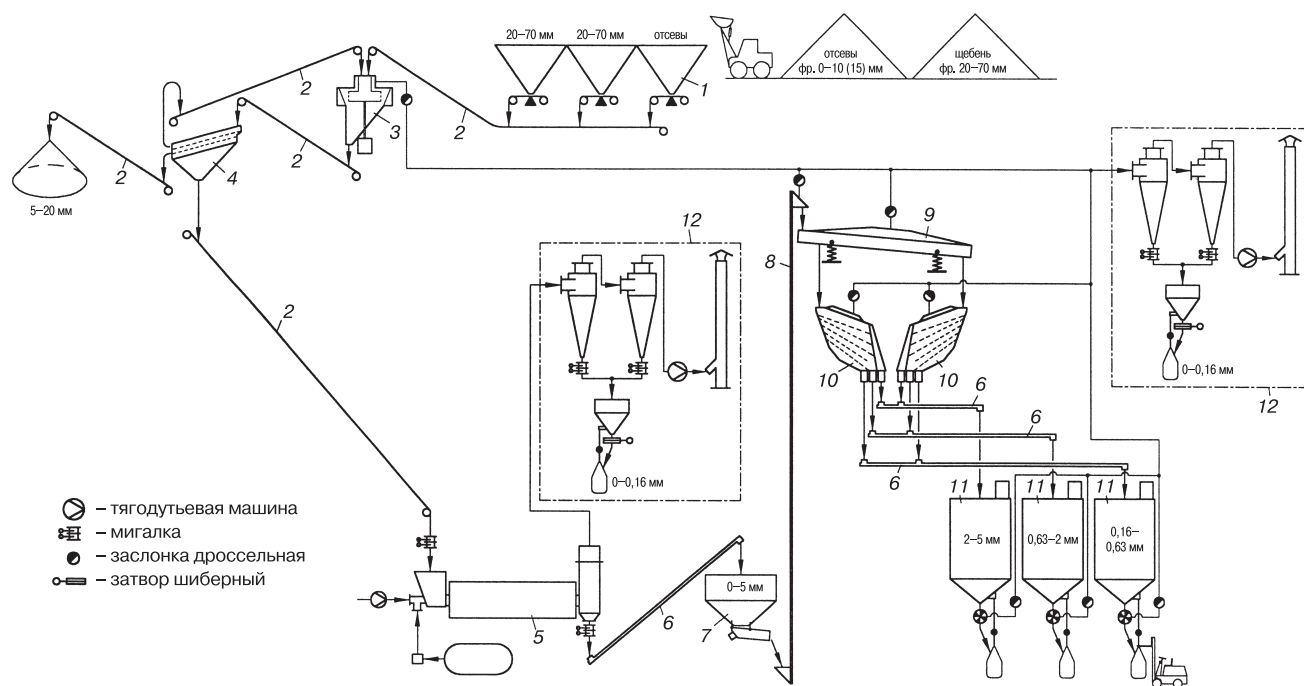


Рис. 3. Схема переработки отсевов дробления фракции 0–10 мм и щебня фракции 20–70 мм из габбродиабазов при производстве кубовидного щебня и фракционированных песков в ЗАО «Русский камень»: 1 – агрегат бункерной загрузки; 2 – конвейеры ленточные; 3 – дробилка центробежная; 5 – агрегат сушильно-смесительный; 6 – конвейеры скребковые; 7 – бункер с вибропитателем; 8 – элеватор ковшовый; 9 – вибропитатель; 10 – грохоты крутонаклонные; 11 – агрегаты упаковки; 12 – системы аспирации

из отвалов с одновременным выпуском кубовидного щебня фракции 5–20 мм с содержанием зерен пластинчатой и игольчатой формы не более 10%. На рис. 3 представлена схема установки, которая позволяет получать до 100 т/ч готового продукта, в том числе 46 т/ч щебня. Для дробления применена дробильно-измельчительная машина с активным ударом (ДИМ ДАУ), а для грохочения – два крутонаклонных грохота.

Производительность:

по исходному сырью, т/ч до 100
по готовому продукту, тыс. т в год до 420

в том числе:

фракция 5–20 мм, т/ч до 46
фракция 2–5 мм, т/ч до 6,5
фракция 0,63–2 мм, т/ч до 27
фракция 0,16–0,63 мм, т/ч до 15
фракция 0–0,16 мм, т/ч до 6,5

Установленная мощность

электроприемников, кВт, не более 400
Расход топлива (мазут 100), кг/ч, не более 500

Установка по варианту 1 (рис. 2) (г. Мангистау, Республика Казахстан) создана для переработки отсевов дробления алевролитов крупностью до 10 мм, влажностью до 4%. Она включает два грохота, работающие параллельно, и предназначена для получения до 65% щебня фракции 3–10 мм, песков фракции 0,63–2,5 мм (15%) и фракции 0–0,63 мм (20%). С вводом в эксплуатацию системы аспирации и обеспыливания появится возможность получать минеральный порошок крупностью 0–0,16 мм для асфальтобетона.

По варианту 1 в ОАО «Рускальский мрамор» работает установка по производству заполнителей водопроводных фильтровальных сооружений. Переработке подвергаются отсева дробления геллефлинты крупностью до 10 мм. Высушенные отсева влажностью до 1% поступают на грохот для выделения песка-заполнителя фракций 0,6–1,2 и 1,2–2 (2,5) мм. Содержание в песке фракции более 2 мм не должно превышать 5%, а фракции менее 0,6 мм – 10%. Сверхмерный материал возвращается в технологический цикл на доизмельчение в конусной инерционной дробилке

КИД-450. Материал размером менее 0,6 мм используется в качестве мелкого заполнителя бетона. Производительность установки по выпуску песка-заполнителя составляет 10 т/ч.

В Каменногогорском КНМ (Ленинградская обл.) действует установка для переработки отсевов дробления гранитов фракции 0–5 (10) мм влажностью до 6% по варианту 2. Цель переработки – выделение фракций 0,6–1,2 и 1,2–2 (2,5) мм, используемых в качестве заполнителя водопроводных фильтровальных сооружений. Из-за высокой влажности исходного материала и жестких требований к готовому продукту переработка материала ведется на каскаде грохотов. На верхнем грохоте выделяется фракция 2,5–5 (10) мм, реализуемая в виде щебня для спецработ; песок-заполнитель фракции 1,2–2 (2,5) мм и полуфабрикат фракции 1,2 мм. Полуфабрикат поступает на нижний грохот, где получают песок-заполнитель фракции 0,6–1,2 мм и песок фракции 0–0,63 мм.

Для переработки отходов, образующихся при обогащении каолиновой руды в ОАО «Новокаолиновый ГОК» (10 т/ч), нами предложен крутонаклонный грохот, работающий по варианту 1. На грохочение подается кварцевый песок крупностью до 5 мм, влажностью до 1%, содержащий до 14% каолина. Исследованиями установлено, что фракция материала размером менее 63 мкм содержит каолин, не имеющий примесей кварца и отвечающий требованиям стандарта. Извлечение каолина основано на аспирации процесса грохочения с последующим улавливанием и обеспыливанием воздуха в циклонах и рукавном фильтре. Извлечение каолина достигает 7%. На грохоте кварцевый песок разделяется на фракции: 0,315–5 мм и 0,1–0,315 мм. Фракция 0,315–5 мм отвечает требованиям, предъявляемым к пескам для строительных работ; при необходимости ее можно разделить на фракции: 0,315–0,63 мм, 0,63–1,2 (2,5) мм и 1,25(2,5)–5 мм. Материал фракции 0,1–0,315 мм может быть использован в качестве заполнителя при производстве шамота и керамики. Производительность установки по выходу каолина составляет 0,7 т/ч. Получаемые продукты пользуются спросом.

Часто отсева дробления представляют интерес благодаря своим декоративным свойствам. Узкие фракции пес-

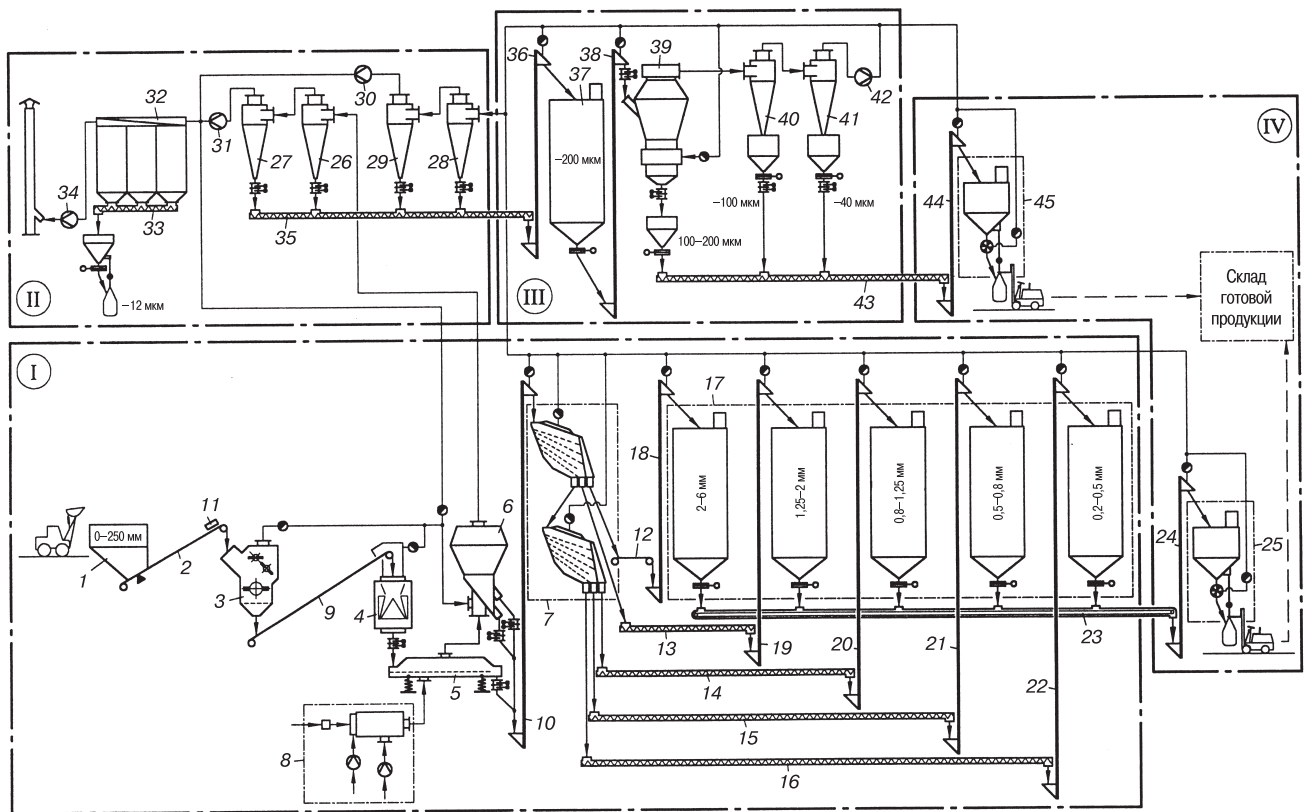


Рис. 4. Технологическая схема производства фракционированных и тонкодисперсных заполнителей сухих смесей. I – дробильно-сортировочное отделение: 1 – бункер; 2 – питатель; 3 – дробилка ДАУ-500; 4 – гранулятор; 5 – сушилка вибрационная конвективная; 6 – сепаратор типа СЦПВ; 7 – агрегат сортировки КН2-2; 8 – теплогенератор; 9, 12 – конвейер ленточный; 10, 18–22 – элеватор ленточный ковшовый; 11 – железоздатель; 13–16 – конвейер винтовой; 17 – склад силосный; 23 – конвейер скребковый. II – отделение аспирации: 26–29 – циклон групповой; 30, 31, 34 – дымосос; 32 – фильтр рукавный; 33, 35 – конвейер винтовой. III – отделение сепарации: 36, 38 – элеватор ленточный ковшовый; 37 – склад силосный; 39 – сепаратор динамический; 40, 41 – циклон групповой; 42 – дымосос; 43 – конвейер винтовой. IV – отделение упаковки: 24, 44 – элеватор ленточный ковшовый; 25, 45 – наполнитель биг-бэгов

ков и тонкодисперсные фракции подобных материалов пользуются большим спросом при производстве сухих смесей. Специалисты ЗАО «Волгоземсервис» по заданию ЗАО «Уральские минералы» провели исследования по определению возможности получения фракционированных заполнителей из мрамора, яшмы, змеевика и гранита. По результатам исследований разработана технология пере-

работки отсевов дробления фракции 0–10 мм и околос камнеобработки крупностью до 250 мм с целью получения декоративных заполнителей (рис. 4).

Дробление материала осуществляется в дробилке ДАУ-500. Продукт дробления крупностью до 6 мм направляется в гранулятор для придания частицам округлой формы. Гранулятор, работающий по принципу дробления в слое, создан на базе конусной дробилки КСД-900. Далее материал направляется на сушку в вибросушилке, после чего поступает на каскад грохотов по варианту 2. С грохотов выходят пять готовых продуктов, направляемых в силосные склады. Пыль, улавливаемая на всех переделах системой аспирации, осажается в циклонах и в рукавном фильтре. В результате получают еще четыре готовых продукта. Проектная мощность фабрики составляет 60 тыс. т фракционированных заполнителей в год. Строительство фабрики ведется в Подмосковье.

Безотходная технология переработки горной массы предусмотрена нами в проекте по производству до 200 тыс. м³ щебня и фракционированного песка в год из мрамора Еленинского месторождения в ОАО «Новокаолиновый ГОК» в Челябинской обл. (рис. 5). Белизна мрамора Еленинского месторождения достигает 96 ед. ДСУ построена на борту карьера. Технология предусматривает отбор и переработку мелочи, образующейся в карьере, и отсевов дробления на крутонаклонных грохотах. Двухстадийная схема дробления в замкнутом цикле с грохотом обеспечивает выпуск высококачественного фактурного щебня. Щебень и песок могут перерабатываться в отдельной технологической линии Новокаолинового ГОКа на тонкодисперсные наполнители линолеума, белил, бумаги, пластмасс и сухих смесей. Получаемый в циклонах системы аспирации материал фракции 0–0,16 мм также является ценным продуктом.

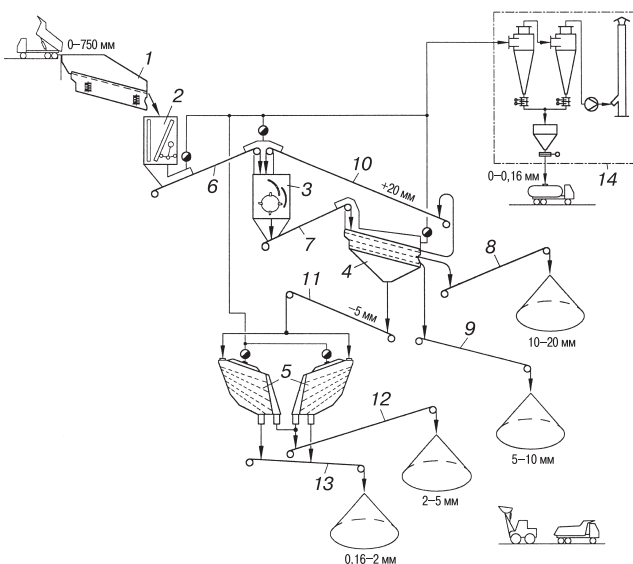


Рис. 5. Схема переработки мрамора Еленинского месторождения: 1 – бункер-питатель; 2 – дробилка щековая СМД-111Б (0,9×1,2 м); 3 – дробилка роторная СМД-75А; 4 – грохот инерционный ГИС-43; 5 – грохоты крутонаклонные; 6–13 – конвейеры ленточные; 14 – система аспирации

Н.К. СКРИПНИКОВА, д-р. техн. наук, Г.В. КОНЯХИН, инженер,
С.Н. СОКОЛОВА, канд. техн. наук (Томский государственный
архитектурно-строительный университет, Томский политехнический университет)

Оценка пригодности гурьевских глин Кузбасса в производстве тонкой и строительной керамики

В настоящее время Россия испытывает большой дефицит глинистого сырья для тонкой и строительной керамики как беложгущихся каолинов и пластичных глин, так и легкоплавких красных глин [1, 2]. В Сибирском регионе месторождения высококачественных глин редки. Эксплуатируют каолинит-монтмориллонитовые глины Трошковского месторождения (Иркутская область) и компановские каолиновые глины Красноярского края. В Кузбассе разведано Борзасское месторождение огнеупорных глин, но оно пока не разрабатывается. Открытие новых месторождений глин в Сибирском регионе представляет интерес для науки и практики.

В данной статье анализируются глины Гурьевского месторождения (Кемеровская обл.) с целью предварительной оценки их применения в производстве тонкой строительной керамики и других видов керамических материалов. Исследовались три разновидности глин: коричневого, белого и серого цветов. По внешнему виду глины однородны, без крупных камневидных включений и песка. Химический состав глин пред-

ставлен в табл. 1. По содержанию Al_2O_3 коричневая глина относится к полукислым глинам, белая и серая глины – к основным [3].

По содержанию красящих оксидов железа коричневая глина относится к глинам с высоким их содержанием (более 3%), а белая и серая – к глинам с низким (менее 1%) содержанием красящих оксидов железа. Потери массы при прокаливании ($\Delta m_{пр}$) белой и серой глин соответствуют каолиниту [4].

Результаты гранулометрического анализа пипеточным методом показывают высокое содержание глинистых фракций в анализируемых пробах.

По содержанию тонких фракций (размер частиц менее 10 мкм) глины относятся к мелкодисперсным [3]. В коричневой разновидности содержание фракции менее 10 мкм – 62,24%; в пробе белой глины – 61,14% и в серой глине – 77,84%.

Физико-химические процессы при нагревании исследовались методом термогравиметрии (ТГ) и методом дифференциально-термического анализа (ДТА) с использованием дериватографа фирмы МОМ (Венгрия) со скоростью на-

грева 15 °С/мин до максимальной температуры 900°С.

Характер термических эффектов и потерь массы приведен в табл. 2.

По результатам термического анализа (ДТА, ТГ) глины белая и серая представлены одним глинистым минералом – каолинитом.

На кривых ДТА белой и серой глин выделение межпакетной воды при 180–220°С не установлено в отличие от коричневой глины.

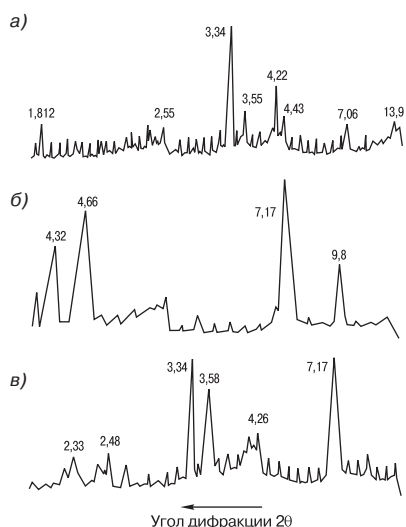
Содержание глинистого минерала по потерям массы при 500–600° в белой глине составляет 89,5–90%, а в серой 83–85%. Коричневая глина представлена двумя глинистыми минералами: каолинитом и гидрослюдой с преобладанием каолинита. Содержание глинистых минералов в коричневой глине, по данным термического анализа, составляет 41–45%, что согласуется с данными химического анализа (табл. 1). Данная проба характеризуется невысоким содержанием Al_2O_3 (полукислая глинистая порода) и повышенным содержанием SiO_2 . Данные гранулометрии глин также соответствуют результатам термического анализа.

Таблица 1

Пробы	Содержание оксидов, мас. %							Сумма
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+Na_2O	$\Delta m_{пр}$	
Глина коричневая	59,56	16,83	7,93	2,8	следы	1,88	11	100
Глина белая	49,5	35,19	0,83	2,1	следы	следы	12,38	100
Глина серая	49,38	32,24	3,16	2,1	следы	1,04	11,76	100

Таблица 2

Пробы	Температура эффектов, °С	Характер эффектов	Потери массы, мас. %	Описание процесса
Коричневая глина	100–120	эндо (–)	2	Удаление гигроскопической (механической) воды. Удаление адсорбционной (межпакетной) воды. Удаление химически связанной воды, разложение глинистого минерала
	180–220	эндо (–)	3	
	500–580	эндо (–)	5	
Белая глина	100–110	эндо (–)	0,2	Удаление гигроскопической воды. Удаление химически связанной (структурной) воды, разложение глинистого минерала
	500–600	эндо (–)	11,2	
Серая глина	100–110	эндо (–)	0,2	Удаление гигроскопической воды. Удаление химически связанной (структурной) воды, разложение глинистого минерала
	500–600	эндо (–)	10,4	



Рентгенограммы глин: а) глина гурьевская красная № 1, б) глина гурьевская белая № 2, в) глина гурьевская серая № 3

Рентгеновский анализ глин проводился на дифрактометре ДРОН-3М с медным антикатодом рентгеновской трубки. Рентгенограммы приведены на рисунке.

В коричневой глине рентгеновским методом определяется каолинит, гидрослюда и кварц, а в пробах белой и серой глин — преимущественно каолинит.

Глина коричневая является легкоплавкой красножгущейся глиной. Пластичность ее умеренная — число пластичности 10,2 даже при наличии гидрослуды, вследствие меньшего содержания глинистых минералов и доминирования каолинита. Глины белая и серая также умеренно пластичные, числа пластичности 14,5 и 11,3 соответственно. Умеренная пластичность этих глин при высоком содержании глинистого минерала связана с природой глинистого минерала — каолинита. Каолиниты по сравнению с другими глинистыми минералами характеризуются невысокой пластичностью, связанной с наличием водородных связей между двухслойными пакетами.

Белая глина является огнеупорной беложгущейся глиной, а серая — тугоплавкой светложгущейся глиной.

Результаты исследований позволяют сделать следующее заключение:

— легкоплавкая коричневая глина характеризуется умеренной пластичностью, невысокой чувствительностью к сушке, имеет хорошую спекаемость и может быть использована для производства высокомарочного морозостойкого кирпича. Кроме того, она может использоваться

для производства теплоизоляционных материалов в композициях с зольными микросферами, а также при холодном вспенивании керамической массы;

- белую и серую разновидности глин рекомендуется использовать в качестве сырья для производства керамической облицовочной плитки, санитарно-технического фарфора и фаянса, а также для производства шамотных огнеупоров и высокотемпературных теплоизоляционных материалов.

Список литературы

1. Гальперина М.К. Глины России для производства керамических изделий. Обзорно-аналитический справочник. М.: ВНИИ-ЭСМ, 1992. 123 с.
2. Буянов Ю.Д., Сердюк Б.П. Проблемы обогащения низкосортного глинистого минерального сырья в производстве тонкой строительной керамики // Строит. материалы. 2003. № 3. С. 34—36.
3. Справочник по производству строительной керамики. Т. 1. М.: Госстройиздат. 1961. С. 17—19.
4. Масленникова Г.Н., Харитонов Ф.Я. и др. Расчеты в технологии керамики. М. 1985. С. 75—81.

информация

Новое производство автоклавного ячеистого бетона в Воронеже

В октябре 2003 г. на Воронежском комбинате строительных материалов (ЗАО «ВКСМ») введен в эксплуатацию современный завод по производству изделий из автоклавного ячеистого бетона (АЯБ) мощностью 70 тыс. м³ в год (70 млн шт. усл. кирпича).

В основу создания нового производства был положен принцип минимизации затрат за счет:

- использования под новое производство имеющихся производственных мощностей;
- эффективного использования резервов производственной инфраструктуры комбината по теплоэнергетике, транспорту, автоклавному, помольному, приемному отделениям и др.;
- обеспечения параллельного проектирования и строительства, разработки документации и изготовления главного комплекта технологического оборудования;
- изыскания кадрового ресурса из состава квалифицированных рабочих профильных специальностей и организации непрерывного обучения рабочих и ИТР в процессе ведения строительного-монтажных и пусконаладочных работ;
- разработки и осуществления эффективного финансирования работ.

Поставленная задача была решена за 2,5 года. Было разработано, изготовлено на отечественных машиностроительных заводах и успешно внедрено современное надежно работающее технологическое оборудование. Общие затраты на создание нового производства удалось сократить в 2,5—3 раза по сравнению с созданием такого же

производства, но на новом месте, и в 4—5 раз по сравнению с созданием аналогичного производства на импортном оборудовании (если не считать последующих затрат на запчасты, быстроизнашивающиеся детали и пр.).

К концу декабря 2003 г. суточный выпуск блоков из АЯБ достиг 60% от проектного уровня. Выпускаемая предприятием продукция по основным показателям соответствует мировым стандартам, не уступает лучшим зарубежным образцам. Первыми оценили высокое качество новой продукции Воронежского комбината строительных материалов участники и посетители межрегиональной специализированной выставки «Строительство. Город. Экология», которая проходила в Воронеже в ноябре 2003 г.

В настоящее время совместными усилиями ЗАО «Корпорация стройматериалов», ЗАО «ВКСМ» и ЗАО «ТМП» (Воронежский завод тяжелых механических прессов) завершено изготовление проектной документации аналогичного завода мощностью 130 тыс. м³ в год, который планируется построить в Подмоскowie в 2005 г.

С уверенностью можно констатировать, что создана реальная возможность решения сложной и важной задачи организации серийного изготовления комплектов отечественного высокотехнологичного оборудования и строительства 3—5 и более заводов АЯБ в год мощностью 40—200 тыс. м³.

По материалам
ЗАО «Корпорация стройматериалов»

Декоративные наполнители для строительных материалов

Строительная индустрия является важнейшим потребителем белых и цветных пигментных наполнителей (ПН). В частности, более половины продукции лакокрасочной отрасли, базирующейся на использовании ПН, производится под маркой «строительное назначение» [1]. Значительное количество ПН входит в состав таких строительных материалов, как бетон, стеновые покрытия, сухие смеси для стен и полов, отделочная плитка, придавая им декоративный вид и зачастую улучшая их технические свойства – твердость, пластичность, устойчивость к растрескиванию и так далее [2]. Однако высокая стоимость ПН, особенно цветных, ограничивает их более широкое использование.

В данной работе авторы предлагают удешевить ПН, используя в качестве сырья для их получения не дорогостоящие хромофорные соединения кобальта, никеля, хрома, церия, ванадия и других, а отходы переработки и эксплуатации катализаторов, которые содержат указанные соединения. Оработанные катализаторы, как правило, не регенерируются и пополняют хранилища химических предприятий вредными для окружающей среды веществами. В связи с этим проблема утилизации катализаторов актуальна как с экономической, так и с экологической точек зрения [3].

Объектом исследований были оработанные катализаторы органических производств – хромалюминиевый и молибден-кобальт-алюминиевый, а также неорганических – ванадий-силикатный катализатор. Изучалась возможность преобразования перчисленных непигментных продуктов в пигментные за счет повышения яркости их цвета, снижения абразивности, улучшения показателей укывистости (У) и снижения количества водорастворимых солей (ВРС).

Отходы хромалюминиевого катализатора (Cr-Al-kat) представляют собой материал тускло-зеленого цвета, в состав которого входят (в пересчете на оксиды), мас. %: Cr₂O₃ – 15, Al₂O₃ – 85, в том числе соединений хрома (VI) – 2–3. Соединения хрома(VI) хорошо растворяются в воде и относятся к числу наиболее токсичных веществ.

Технологическая схема утилизации Cr-Al-kat может осуществляться по двум вариантам. Первый предполагает выщелачивание растворимого хрома в растворах серной кислоты концентрацией 50–100 г/л или натриевой щелочи – 5–10%. Хромсодержащую жидкую фазу отделяют, а остаток промывают и подвергают термообработке при 600–650°C. При этом формируется продукт зеленого цвета, обладающий пигментными свойствами. Жидкая фаза, содержащая хром(VI) в количестве 10–15 г/л по Cr₂O₃, использовалась для дубления кож. Условия получения и свойства ПН при переработке Cr-Al-kat методом выщелачивания приведены в таблице. Переработка проводилась при соотношении твердой и жидкой фаз 1:5 при t = 20°C.

Фильтруемость суспензии после выщелачивания уменьшается с повышением концентрации реагента за счет частичного разрушения алюмооксидного носителя. Цвет ПН изменяется от темно-зеленого до светло-зеленого, но яркость его не повышается. Укывистость, содержание водорастворимых солей и pH водной вытяжки пигмента определяли в соответствии с ГОСТ 9808–84.

По второму варианту отходы Cr-Al-kat тщательно смешивали с активной строительной известью, которую предварительно гасили водой до получения известкового молока, содержащего ~18% CaO. Смесь сушили при 200°C, а затем прокачивали при 650°C. В указанных условиях CaO взаимодействует с Cr(VI) с образованием хромата кальция CaCrO₄, растворимость которого значительно ниже, чем у других соединений хрома с валентностью 6 [4, 5]. Хромат кальция относится к разряду антикоррозионных пигментов, характеризуется ярко-желтым цветом, что приводит к осветлению перерабатываемого материала, а также к повышению его цветовой яркости. От расхода извести зависит не только цвет ПН, но и его укывистость и содержание ВРС, так как избыток CaO приводит к повышению содержания ВРС за счет реакции с Cr(III) в щелочной среде.

Отходы молибден-кобальт-алюминиевого катализатора (Mo-Co-Al-kat) представляют собой материал серо-

Реагент	Потери веса, %	Скорость фильтрации, л/м ² ·ч	Свойства прокаленного продукта (ПН)		
			У, г/м ²	pH	ВРС, %
H ₂ O	6,1	500	Темно-зеленый		
			80,5	4,82	1,97
H ₂ SO ₄ – 50 г/л H ₂ SO ₄ – 100 г/л	15	400	Зеленый		
	18,5	150	44,6	6,1	0,8
NaOH – 5% NaOH – 10%	10,4	350	Светло-зеленый		
	18	100	35,8	6,58	0,65
Антикоррозионный хромсодержащий пигмент (ГОСТ 16763–78)			не более 80	не менее 6,5	не более 5,5



Технологическая схема переработки Mo-Co-Al-kat

голубого цвета. Состав, мас. %: Mo – 8–10, Co – 3–4, остальное – Al_2O_3 .

Один из рассматриваемых способов утилизации основан на аммиачном выщелачивании из него молибдена(VI) с последующим переводом последнего в кристаллическую соль – парамолибдат аммония – $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Оставшийся после выщелачивания кобальт-алюминиевый продукт после промывки и термообработки используется как пигментный наполнитель. Ярко-голубой цвет ПН, который практически не меняется с повышением температуры до 1000°C , хорошие показатели пигментных свойств (укрывистость – $70\text{--}80\text{ г/м}^2$, pH водной вытяжки – $6,5\text{--}7$, содержание ВРС – $0,5\%$), присутствие в пигменте кобальта ($4\text{--}5\%$), образующего с оксидно-алюминиевым носителем соединение со структурой шпинели – CoAlO_3 , для которой характерна повышенная свето- и термостойкость, позволяют использовать ПН в рецептурах строительных материалов, термостойкой керамической плитки и красок различного назначения.

Изучена зависимость влияния на степень выщелачивания молибдена концентрации аммиака, температуры процесса и степени подготовки исходного материала для выщелачивания. В результате разработана технологическая схема (см. рисунок), в соответствии с которой гранулы катализатора обрабатываются горячей водой при соотношении твердой и жидкой фаз $T:Ж = 1,5:1$, $t \sim 50\text{--}60^\circ\text{C}$ и помещаются на сетку с ячейкой $1\text{--}3\text{ мм}$. Пылевидная фракция и жидкая фаза направляются на последующие операции, гранулы катализатора подвергаются окислительному обжигу при $t \sim 650^\circ\text{C}$, а затем измельчаются. Измельченный продукт помещается в раствор аммиака ($\sim 10\%$ по NH_3) и при перемешивании выдерживается $1\text{--}2\text{ ч}$. Затем жидкая фаза отделяется от осадка и направляется на упаривание и сушку. В результате упаривания концентрация Mo повышается от $25\text{--}30$ до $400\text{--}450\text{ г/л}$. Процесс упаривания сопровождается выделением белой кристаллической соли. Остаток после выщелачивания промывается водой, сушится при $t \sim 150^\circ\text{C}$, после чего измельчается. В результате получается пигмент ярко-голубого цвета.

Переработка ванадий-силикатного катализаторного отхода ($V - 4\text{--}5\%$, остальное – SiO_2) основана на извлечении из предварительно измельченного материала токсичных соединений ванадия. По данным работы [6], утилизацию ведут следующими способами:

- плавление и перевод в стеклообразное (неактивное) состояние токсичных соединений;
- пирометаллургическая переработка с использованием химических реагентов;
- химическая переработка с получением соединений ванадия и других полезных продуктов.

Один из вариантов химической переработки основан на извлечении ванадия(V) в аммиачный раствор с последующим выделением из него ванадата кальция. Кремнийсодержащий остаток от выщелачивания с концентрацией $0,5\%$ нетоксичного ванадия (V_2O_5), придающего продукту ярко-желтый оттенок, после отмывки и термообработки ($t \sim 400\text{--}500^\circ\text{C}$) измельчается и используется как ПН лакокрасочных и строительных материалов.

Таким образом, показано, что разработанные авторами условия утилизации отходов катализаторов позволяют извлекать из них токсичные, но дефицитные и дорогостоящие соединения, которые могут быть повторно использованы в производстве тех же катализаторов. Цветные (зеленые, голубые, желтые) алюмосиликатные остатки обладают достаточно высокими малярно-техническими характеристиками, дешевы и поэтому имеют большую перспективу использования в производстве строительных материалов.

Список литературы

1. Сапрыкин В.П., Конин С.А. Экономические аспекты развития потребительского рынка ЛКМ в 1999 г. // Лакокрасочные материалы и их применение. 1999. № 9. С. 6–8.
2. Рекитар Я.А. Рынок строительных материалов и проблемы привлечения иностранных инвестиций // Строит. материалы. 2000. № 1. С. 19–21.
3. Мухленов И.П. Технология катализаторов. Л.: Химия. 1979. 324 с.
4. Бельский Е.Ф., Рискин И.П. Химия и технология пигментов. Л.: Химия. 1976. 656 с.
5. Лидин Р.А., Андреева Л.Л. Справочник по неорганической химии. М.: Химия. 1987. 318 с.
6. Ажикина Ю.В., Серегин А.Н. Современные технологии утилизации отработанного ванадиевого катализатора // Мир удобрений и пестицидов. 1997. № 4. С. 43–45.

ДЕВЯТАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

ИЖ СТРОИТЕЛЬСТВО БЛАГОУСТРОЙСТВО ИНТЕРЬЕР 2004

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

АРХИТЕКТУРА,
СТРОИТЕЛЬСТВО

ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОЕ
ХОЗЯЙСТВО,
БЛАГОУСТРОЙСТВО

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ,
СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ
МИКРОКЛИМАТА

ИНТЕРЬЕР,
МЕБЕЛЬ

АЛТАЙЛЕСТЕХ
ОРГАНИЗАТОРЫ:

e-mail: stroika@altfair.ru http://www.altfair.ru
 ЗАО "АЛТАЙСКАЯ ЯРМАРКА"
 656049, г. Барнаул, ул. Пролетарская, 92
 тел./факс: (3852) 65-88-44, 65-83-98

**20-23
АПРЕЛЯ
БАРНАУЛ**



В.К. КОЗЛОВА, д-р техн. наук, Т.Ф. СВИТ, канд. техн. наук,
А.М. ДУШЕВИНА, инженер, А.С. ЧЕЛЫШЕВ, инженер, Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова, А.Т. ПИМЕНОВ, д-р техн. наук,
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

Комплексное использование доломитов Таензинского месторождения

Одним из направлений создания новых отделочных и теплоизоляционных материалов с повышенными показателями строительно-технических свойств является применение при их изготовлении магнезиальных вяжущих веществ. Основными достоинствами их являются высокая механическая прочность при быстром ее нарастании в начальный период твердения, повышенные показатели прочности при изгибе, плотная структура затвердевшего магнезиального камня при невысоких истинной и средней плотности. Для них характерны также низкая теплопроводность, высокая прочность сцепления с заполнителями, особенно органического происхождения. Основной причиной, сдерживающей широкое применение магнезиальных вяжущих веществ в настоящее время, является недостаточный объем производства каустического магнезита и каустического доломита.

В Сибири имеется ряд крупных месторождений доломита, часть из них разрабатывается для нужд металлургической промышленности. При этом остающиеся некондиционные фракции попадают в отвал. По такой технологии разрабатываются и используются доломиты Таензинского месторождения Кемеровской области. Комплексное использование добываемого сырья возможно при условии обжига остающихся мелких фракций доломита и получения при этом различных вяжущих веществ. Наиболее перспективным направлением является получение каустического доломита. Его производство характеризуется меньшими энергетическими затратами, а получаемый продукт обладает всеми достоинствами магнезиальных вяжущих веществ. Затраты тепла на обжиг при получении каустического доломита в расчете на 1 т готового продукта заметно меньше, чем при получении каустического магнезита. По минеральному составу каустический магнезит содержит 80% и более оксида магния.

Каустический доломит состоит в основном из MgO (не менее 15%) и $CaCO_3$, получается при температуре обжига около $750^\circ C$.

При более высоких температурах обжига могут быть получены доломитовый цемент и доломитовая известь. Доломитовый цемент, состоящий из MgO , CaO и $CaCO_3$, получается при температуре обжига $800-850^\circ C$; доломитовая известь, состоящая из MgO и CaO , получается при температуре обжига $900-1000^\circ C$.

Из таензинского доломита продукт, отвечающий основным требованиям к каустическому доломиту (п.п.п 30–35%, $CaO_{своб} \leq 2,5\%$, $MgO \geq 17\%$), получается двухчасовым обжигом при температуре $780^\circ C$. Охлаждение обожженного материала осуществлялось на воздухе, затем производился помол в лабораторной шаровой мельнице до остатка на сите 085 — около 15%. Для изучения физико-механических свойств вяжущего на основе каустического доломита изготовлялось тесто нормальной густоты (40%) и формовались образцы-кубики с размером ребра 2 см. Затворение производилось растворами $MgSO_4$ и смесью $MgSO_4$ и $FeSO_4$. В 28-суточном возрасте прочность магнезиального камня составляла 58–64,5 МПа.

При использовании каустического доломита в смеси с опилками в соотношении 1,3:1 (рекомендуемое соотношение вяжущее : опилки составляет 2:1 и 3:1 по объему) и при затворении раствором $MgSO_4$ получен высокока-

чественный ксилолит, при средней плотности $1,48 \text{ г/см}^3$, предел прочности при изгибе составил 2,58 МПа, предел прочности при сжатии 4,65 МПа.

Материал, обожженный при температуре $800-850^\circ C$, отвечает по содержанию $CaO_{своб}$ требованиям к доломитовому цементу.

Поскольку на практике низкотемпературные режимы обжига, особенно при использовании шахтных и вращающихся печей, трудноосуществимы и слабоуправляемы, следует рассчитывать на получение в промышленных условиях промежуточного продукта между каустическим доломитом, доломитовым цементом и доломитовой известью.

Доломитовая известь в лабораторных условиях была получена обжигом при температуре $900^\circ C$. Средняя плотность кусков обожженного материала составляла $1,6-1,7 \text{ г/см}^3$, температура гашения полученной доломитовой извести $48-50^\circ C$. Активность извести 80–86%. Время гашения извести составило 4 мин.

С использованием такой доломитовой извести был получен высококачественный силикатный кирпич М150, прочность сырца составляла 0,6 МПа. При корректировке сырьевой смеси другими добавками совместно с доломитовой известью получен силикатный кирпич М200 с прочностью сырца 1 МПа.

При применении доломитовой извести в качестве компонента смешанного известково-цементного вяжущего получен автоклавный газобетон со средней плотностью 700 кг/м^3 и прочностью при сжатии 5–6 МПа.

Перспективным является использование магнезиальных вяжущих, полученных из доломитового сырья — каустического доломита или доломитовой извести в производстве сухих строительных смесей.

Сухие строительные смеси изготовлялись на основе комбинированных вяжущих, представляющих собой смеси магнезиального компонента и строительного гипса, а также магнезиального компонента и порландцемента. В качестве магнезиального компонента использовался каустический доломит, полученный обжигом при $780^\circ C$, содержащий 28% MgO , 1,5% CaO и 70,5% $CaCO_3$.

Гипсодоломитовые смеси затворялись как водой, так и раствором сульфата магния. Образцы-кубы с размером ребра 2 см твердели в течение 28 сут в воздушно-сухих условиях. Предел прочности при сжатии возрастал при увеличении содержания каустического доломита в смеси. Для смеси, содержащей 70% каустического доломита при затворении 10%-ным раствором сульфата магния, предел прочности при сжатии составил 37,5 МПа. Прочностные показатели оказались близкими показателям прочности гипсомagneзиальных смесей с использованием каустического магнезита [1]. С целью удлинения сроков схватывания и увеличения водоудерживающей способности получаемых сухих строительных смесей необходимо введение небольшого количества органических полимерных вяжущих, например КМЦ и других, хотя прочность при этом значительно снижается. В качестве инертного наполнителя в гипсодоломитовые смеси целесообразно вводить 30–40% тонкомолотого природного доломита.

Качественный доломитовый цемент может быть по свойствам весьма близок к каустическому магнезиту при аналогичных условиях твердения [2].

Установлено, что прочность магнезиального камня, полученного из каустического доломита, оказалась близкой к прочности камня, полученного на основе каустического магнезита (из магнезитов Саткинского месторождения), содержащего 83% MgO и затворенного этими же растворами (56–72 МПа). Указанное обстоятельство может быть объяснено особенностями механизма гидратации и твердения доломитового вяжущего.

Выполненное изучение рентгенографическим и дифференциально-термическим методами анализа продуктов гидратации каустического магнезита и каустического доломита, затворенных раствором хлорида магния и твердевших 28 сут в воздушно-сухих условиях, указывает на значительное отличие их составов.

Значительную часть дифракционных максимумов, имеющих на рентгенограммах, не удается идентифицировать, однако достоверно определенные линии указывают на существенную разницу в составе продуктов гидратации и твердения. Основным отличием является наличие на рентгенограмме магнезиального камня, полученного из каустического магнезита, наряду с линиями $Mg(OH)_2$ ярко выраженных максимумов свободного оксида магния. На рентгенограмме магнезиального камня на основе доломита линии $CaO_{своб}$ отсутствуют, основное количество дифракционных максимумов принадлежит $CaCO_3$ и $Mg(OH)_2$.

Таким образом, на образование новых соединений при гидратации каустического магнезита расходуется только часть оксида магния, другая часть играет роль наполнителя.

При гидратации каустического доломита содержащийся в нем оксид магния более полно участвует в образовании новых фаз.

Изучение составов продуктов гидратации гипсомагнезиальных сухих строительных смесей на основе каустического доломита показывает, что при гидратации

последнего образуется в расчете на 1% MgO значительно большее количество новообразований, чем при гидратации каустического магнезита.

Таким образом, с учетом меньших расходов тепла на производство каустического доломита, более полного использования активного компонента в составе такого вяжущего можно считать, что для получения ряда строительных материалов каустический доломит является более эффективным вяжущим, чем каустический магнезит.

В то же время следует учитывать, что все виды магнезиальных вяжущих веществ имеют один существенный недостаток. Содержащийся в них активный оксид магния способен быстро гаситься на воздухе не только в тонкоизмельченном вяжущем, но и материалах, находящихся в кусковом состоянии (доломитовая известь). По этой же причине магнезиальные вяжущие вещества в измельченном состоянии должны быть упакованы в соответствующую тару, а выпускаемый кусковой материал должен быть оперативно доставлен потребителю и использован в течение 2–3 сут после изготовления. При более длительном хранении неупакованного материала значительно снижается его активность за счет перехода активного MgO в практически инертный $Mg(OH)_2$.

Список литературы

1. *Козлова В.К.* Сухие растворные смеси на основе гипсомагнезиальных вяжущих веществ // Резервы производства строительных материалов. Межвузовский сборник. Барнаул: АлтГТУ. 1999. С. 33–36.
2. *Бутт Ю.М.* Тезисы докладов совещания по сырьевым ресурсам производства вяжущих материалов в Сибири и на Дальнем Востоке / Б.Н. Богомолов, Л.И. Дворкин. Новосибирск, 1964. С. 29–32.

2-5 марта
Воронеж

18-я межрегиональная выставка

СТРОИТЕЛЬСТВО
2004

КРУПНЕЙШАЯ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ



Вета
ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Тел./факс:
(0732) 51-20-12, 77-48-36
e-mail: veta@veta.ru
www.veta.ru

IV-я специализированная выставка

"СТРОЙИНДУСТРИЯ -2004"

25-27 марта г. Астрахань

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Оборудование для производства строительных материалов
- строительные материалы и конструкции
- инженерное оборудование
- ландшафтное строительство
- отделочные и облицовочные материалы, лакокрасочная продукция,
- элементы интерьера
- строительные инструменты, приспособление, спецодежда

Организаторы выставки

- ООО "Парад Экспо"
- Департамент по строительству, архитектуре и ЖКХ Астраханской Области
- Союз строителей Астраханской Области
- Редакция журнала "Астраханский домострой"

Звездный Парад Вашего успеха - будни нашей работы

Координаты:
Тел./факс (8512) 28-12-32, 54-35-25, e-mail: parad@astranet.ru



А.С. СЕМЧЕНКОВ, д-р техн. наук, А.Е. СЕМЕЧКИН, д-р техн. наук,
Д.В. ЛИТВИНЕНКО, И.М. АНТОНОВ, Центр «ПОЛИКВАРТ» (Москва)

Проектирование ЛЭЭНДТ стеновых ограждений для условий России

Развитие строительной индустрии и коммунального хозяйства направляется и регулируется экономическим, энергетическим и экологическим факторами. В этих условиях необходимо широко применять *легкие экономичные энергоэффективные экологичные негорючие долговечные технологичные* (ЛЭЭНДТ) строительные материалы, изделия и конструкции. ЛЭЭНДТ материалами являются ячеистые бетоны, пенополистиролбетон, пеностекло.

Известно, что в нормах эксплуатационная влажность ячеистых, легких бетонов и пеностекла сильно превышена, что сделало их неконкурентоспособными с другими эффективными утеплителями. Исследования показывают, что равновесная влажность в наружных стенах из ячеистого бетона для условий Б составляет менее 5% против 12%, заложенных в нормах. Поэтому Госстрой РФ и Мосэкспертиза приняли решение о возможности применения в проектах коэффициентов теплопроводности, полученных на основании испытания образцов материала в сертифицированных лабораториях.

В таблице приведены некоторые физико-механические показатели ЛЭЭНДТ материалов.

Долговечность является важнейшим показателем для материала наружных стен. Достоверной информации о долговечности ячеистого бетона в России недостаточно, а легкий пенополистиролбетон (ППСБ) появился только в 60–70-е годы.

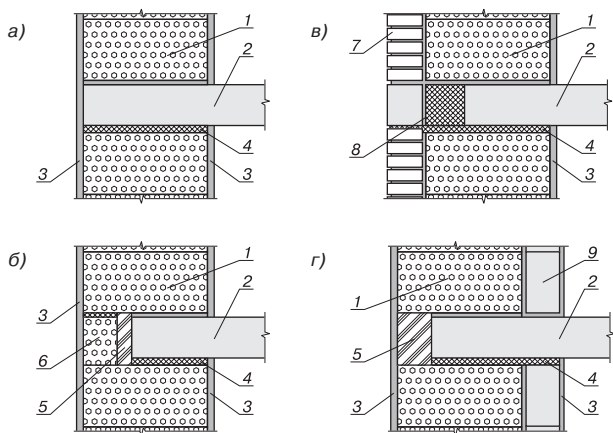
В конце 90-х годов при реконструкции технологического цеха комбината «АИС-ФИЛИ» в покрытии и перекрытиях был вскрыт монолитный ячеистый бетон, слу-

живший утеплителем. После 65 лет эксплуатации в условиях холодильника с температурой внутреннего воздуха в камерах до -18°C ячеистый бетон сохранил 0,8–2,5 МПа для марки по плотности D400 – D600, что для старой технологии изготовления пенобетона, применявшейся в 30-е годы, является хорошим показателем.

Максимальная толщина однослойных стен без учета штукатурного слоя не должна превышать толщины кладки в 2–2,5 кирпича (510–640 мм), в то же время минимальная толщина не должна быть менее толщины одного кирпича (250 мм) для надежного крепления стен на устойчивость от ветровой нагрузки.

В Центре «Поликварт» исследованы, разработаны и внедряются одно-, двух и трехслойные стены (см. рисунок) из ЛЭЭНДТ минеральных материалов, таких как теплоизоляционные (Т) и конструкционно-теплоизоляционные (КТ) ячеистые и легкие бетоны марки по плотности $D \leq 500$, морозостойкости $F \geq 25$ и классом по прочности $B \geq 1$, а также пеностекло марки по плотности D 150–250. В местах «мостиков холода» допускается применение долговечных отечественных эффективных полимерных утеплителей: жесткого пенополиуретана (ППУЖ), пенополиэтилена (ППЭ) и экструзионного пенополистирола (ЭППС) с $\lambda_B = 0,025–0,035 \text{ Вт/(м}\cdot^{\circ}\text{C)}$ и $D \geq 35$. Двух- и трехслойные стены снаружи отделываются лицевым кирпичом, а изнутри – кирпичом или более дешевыми бетонными блоками с маркой по плотности $D \geq 600$ и классом по прочности $B \geq 3,5$.

Показатели	Марка по плотности, кг/м ³							
	150	200	250	300	350	400	450	500
Ячеистый бетон								
Теплопроводность, λ_B , Вт/(м $\cdot^{\circ}\text{C}$)	–	–	–	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
Класс или марка по прочности при сжатии	–	–	–	B0.5–B0.75	B0.75–B1	B1–B1.5	B1–B2	B1–B2.5
Марка по морозостойкости	–	–	–	F10–F15	F10–F25	F15–F35	F25–F35	F25–F50
Пенополистиролбетон								
Теплопроводность, λ_B , Вт/(м $\cdot^{\circ}\text{C}$)	0,06	0,07	0,08	0,095	0,11	0,125	0,14	0,155
Класс или марка по прочности при сжатии	M2–M2.5	M2–M5	M3.5–M7.5	B0.5–B0.75	B0.5–B1	B0.75–B1.5	B1–B1.5	B1.5–B2.5
Марка по морозостойкости	н/н	F25–F35	F25–F50	F25–F50	F35–F50	F35–F75	F35–F75	F35–F100
Пеностекло								
Теплопроводность, λ_B , Вт/(м $\cdot^{\circ}\text{C}$)	0,065	0,07	0,08	–	–	–	–	–
Класс или марка по прочности при сжатии	M15	M20	M25	–	–	–	–	–
Марка по морозостойкости	F25–F50	F25–F50	F25–F50	–	–	–	–	–



Несущие стеновые ограждения с теплоизоляцией перекрытий:
 а – однослойная стена с утепленным деформационным швом; б – однослойная стена с двумя термоэкранами; в – двухслойная стена с термо-вкладышем; г – двухслойная стена с термоэкраном. 1 – кладка из ячеистобетонных блоков; 2 – плита перекрытия; 3 – штукатурный слой; 4 – деформационный шов; 5 – термоэкран из эффективного утеплителя; 6 – термоэкран из ячеистого бетона; 7 – кладка из облицовочного кирпича; 8 – термовкладыш; 9 – кладка из кирпича или легких бетонных блоков

Наиболее экономичными являются однослойные монолитные стены из ячеистого (Т) и легкого бетона или ППУЖ с оставляемой опалубкой (рис. г) из долговечных листовых или кладочных материалов. Однако такие стены еще не получили широкого применения. В настоящее время наиболее широко применяются монтируемые круглый год стены из ячеистобетонных блоков первой и второй категории класса по прочности не ниже В 1 и морозостойкостью $F \geq 25$ или из легких ППСБ-блоков, изготавливаемых по технологии НИИЖБ (рис. а, б). ППСБ из-за присутствующих в нем полистирольных гранул не в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к ЛЭЭАНДТ материалам по долговечности и горючести, однако, как показывает опыт, даже после выгорания гранул или их разрушения в результате старения, ячеистая структура цементного камня сохраняется и может продолжать выполнять теплозащитные и прочностные функции. Поэтому в однослойных стенах следует применять блоки из ППСБ класса по прочности не ниже В 1 и $F \geq 35$, как этого требуют нормы по бетонным и железобетонным конструкциям.

Недостатками этих стен являются потери тепла через швы кладки, перемычки и по периметру ограждений в местах теплопроводных включений от перекрытий, колонн, пилонов и поперечных стен, а также установка дополнительного утепления по периметру окон для предотвращения выпадения конденсата. Приведенное сопротивление теплопередаче таких неоднородных наружных стен определяется на основании расчета температурных полей, представляющего сложную объемную задачу.

Расчет объемного температурного поля методом электротепловой аналогии (использован в нашей работе) или любым другим способом возможен только при заданных граничных условиях на поверхностях фрагмента исследуемой строительной конструкции.

Граничные условия могут быть заданы в одном из следующих видов.

1. Температура на поверхности.
2. Значение теплового потока через поверхность.
3. Температура окружающей среды (температура наружного и внутреннего воздуха) и коэффициент теплоотдачи поверхности с учетом конвективного и лучистого теплообмена.

Из-за необходимости задания граничных условий часто приходится увеличивать размер исследуемого объекта до тех пор, пока на всех его поверхностях не будут точно заданы граничные условия в одном из вышеуказанных видов. Применительно к расчету приведенного

термического сопротивления наружных стен означает, что габаритные размеры участков типового фрагмента конструкции выбраны не менее 1 м, хотя ширина железобетонной колонны или перекрытия порядка 0,2 м.

Проведенные расчеты показали, что в кладке из ячеисто-бетонных блоков D400 – D600 второй категории на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3 и $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ при толщине шва 12 мм коэффициент теплотехнической однородности (γ) равен 0,71–0,77, а в кладке из блоков первой категории на клеевой смеси плотностью 1400 кг/м^3 , $\lambda_B = 0,64 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ при толщине шва 3 мм – 0,94–0,96. Следовательно, при одинаковом термическом сопротивлении толщина кладки из блоков второй категории на 25–32% больше толщины кладки из блоков первой категории, но стоимость стен будет примерно одинакова, так как блоки второй категории дешевле на 30%.

Для снижения теплопотерь через плиты перекрытий, колонны, пилоны и поперечные стены из тяжелого железобетона в ограждениях устраивают прерывистые термовкладыши или крепят к ним сплошные термоэкраны из эффективного долговечного утеплителя, не ухудшающего свои теплозащитные свойства во времени. В этих случаях в глухих стеновых ограждениях из блоков первой категории марки D 400 размером $3,3 \times 4,5 \text{ м}$ коэффициент γ составляет 0,81–0,91 в зависимости от конструкции термоэкрана. Такие же результаты получаются при одинаковом термическом сопротивлении ограждения из блоков второй категории. При наличии оконных проемов $1,5 \times 1,5 \text{ м}$ или $1,5 \times 2,4 \text{ м}$ коэффициенты γ стенового ограждения снижаются до 0,9–0,77. Коэффициенты γ для двух- и трехслойных стен всегда ниже, чем для однослойных.

В настоящее время заводы изготавливают перемычки из ячеистого бетона марки D700, у которого коэффициент теплопроводности в два раза больше, чем у кладки на клеевой смеси из блоков D400 первой категории. Для снижения теплопотерь по площади перемычки необходимо дополнительно установить эффективный негорючий утеплитель. В Центре «Поликварт» разработаны долговечные перемычки из ячеистого КТ бетона марки D 400 и $F \geq 25$.

Важным элементом для обеспечения теплозащиты и энергоэффективности здания являются светопрозрачные ограждения с тройным остеклением, сопротивление теплопередаче у которых в 4–6 раз меньше, чем у стен. В связи с высокой герметичностью новых окон проветривание помещений осуществляется через форточку или клапан. Как показывает опыт для условий Москвы, целесообразны деревянные широкие ($\geq 12 \text{ см}$) оконные блоки с отдельными переплетами. В зданиях с такими окнами инфильтрационные теплопотери на 20% ниже, чем в зданиях с окнами в одинарных переплетах.

Для защиты внутренней и наружной поверхности стен из ячеистого бетона от бытовой влаги и атмосферных осадков необходимо их облицовывать или штукатурить, окрашивать водоустойчивыми составами и т. п. с учетом условий эксплуатации и требований нормативных документов. Как показывает опыт эксплуатации зданий в условиях Москвы, с целью защиты от атмосферных осадков необходимо устраивать выступающие карнизы через каждые пять этажей.

Для наружной отделки зданий эффективны специальные штукатурные покрытия. На строительном рынке представлены экономичные отечественные и зарубежные многослойные штукатурные системы с гарантийным сроком эксплуатации до 20 лет. Наружный штукатурный слой должен хорошо пропускать пар и задерживать воду. В настоящее время разработана и применяется новая методика испытания ячеистого бетона на морозостойкость с учетом штукатурного покрытия. Результаты испытаний показали, что при влажности ячеисто-бетонных образцов 3,5–4% существенно повышается их морозостойкость. По нормам прочность на отрыв штукатурного слоя должна составлять не менее 6 кг/см^2 .

Совершенствование методов армирования кирпичной кладки

Современное состояние строительных объектов, экономические условия настоящего времени диктуют необходимость совершенствовать традиционные строительные материалы и создавать новые с улучшенными характеристиками. Это позволит проектировать экономически более эффективные конструкции, проводить больший объем ремонта и реконструкций зданий и сооружений с меньшими затратами.

Предметом настоящего исследования является кирпичная кладка – основной и популярный вид многих строительных конструкций различного назначения.

Для оценки и обоснования эффективности использования различных конструктивных решений необходимо рассмотреть работу кирпичной кладки под нагрузкой.

При совершенствовании кирпичных конструкций необходимо учитывать основные факторы, влияющие на физико-механические свойства кирпичной кладки при сжатии и способы их снижения:

- прочность и деформативность кирпича и раствора;
- геометрические размеры и форма кирпича, толщина и количество швов;
- технология возведения и технологические характеристики кирпича и растворной смеси;
- вид армирования каменной кладки.

Принципиальное значение в обеспечении прочности и деформативности кирпичной кладки принадлежит армированию кладки.

Используются три основных варианта армирования: поперечное, продольное, а также комплексное сечение (сочетание бетона, арматуры и кладки). Чаще всего применяют поперечное армирование металлическими и неметаллическими сетками, «высечкой» (отходами металлопроката), хомутами и обоями.

Способы влияния на физико-механические свойства кирпичной кладки увеличивают ее несущую способность, но имеют вместе с тем ряд недостатков: трудоемкость выполнения на строительной площадке, большой расход металла, отсутствие эффекта повышения несущей способности при внецентренном нагружении конструкций, наличие коррозии арматуры и ярусное разделение кладки на горизонтальные блоки при поперечном армировании.

Для устранения недостатков целесообразно изменить технологию и принцип армирования кладки с применением дисперсного армирования цементного раствора. Технология приготовления дисперсно-армированного раствора аналогична приготовлению мелкозернистого дисперсно-армированного бетона [1, 2]. Для предотвращения образования «ежей» фиброарматуры при раздельной технологии перемешивания необходимо готовить раствор, предварительно перемешивая волокна с цементом. Очень важно оптимально подобрать соотношение длины фибры l к поперечному диаметру d , диаметр арматуры d и механические характеристики материала армирования: высокий предел прочности и малые деформации при растяжении волокон армирования, высокая степень адгезии фибры к материалу матрицы. Процесс приготовления раствора усложняется из-за дополнительной операции, но в то же время позволяет получить материал с новыми улучшенными качествами и снизить трудоемкость технологии непосредственно на строительной площадке.

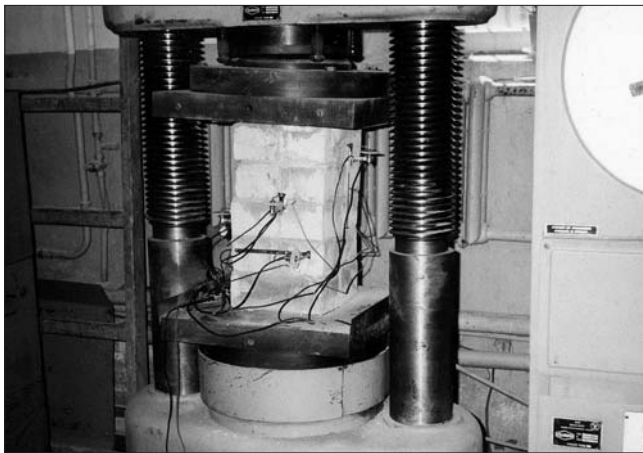
Преимуществом данной технологии являются высокая подвижность, пластичность и однородность раствора для обеспечения монолитности кладки и формирования зоны контакта кирпича и раствора с улучшенными свойствами, минимальная подверженность коррозии, особенно щелочной.

При введении дисперсной арматуры в растворную смесь существенно увеличивается прочность раствора при сжатии, изгибе и растяжении.

Подбор количества дисперсной арматуры необходимо осуществлять исходя из потребности увеличить прочность раствора при растяжении в 2–2,5 раза. Надо подобрать армирование так, чтобы при сжатии раствора работала цементно-песчаная матрица, а при растяжении – армирующие волокна. Из этих соображений подбиралось качество и количество арматуры для экспериментальной проверки сделанных предложений по дисперсному армированию каменной кладки стальной фиброй.

1. Диаметр волокна должен быть меньше среднего диаметра пустот в заполнителе цементной матрицы. При использовании песка фракций 5–0,16 мм принимаем армирование с диаметром арматуры 1–0,1 мм, чтобы волокна располагались в пустотах матрицы.
2. Количество арматуры должно быть в пределах 2–2,5 % от массы цемента, по опытным данным это позволит повысить прочность раствора при растяжении в 2–2,5 раза.
3. Отношение l/d фибры определяется из условия заанкеривания волокна в цементной матрице. Можно считать, что оптимально для фибры ее симметричное размещение относительно поперечной трещины, образовавшейся в средней части волокна, препятствующее развитию трещины. Тогда отношение прочности сцепления фибры с цементной матрицей к прочности на разрыв равно отношению длины фибры к диаметру (l/d). Прочность сцепления стальной фибры с цементным камнем составляет примерно 1 МПа, а предел текучести арматуры на разрыв – 210 МПа, поэтому целесообразно принять $l/d = 20–200$. Принятое отношение соответствует технологическим требованиям приготовления фибробетона [1, 2].

Характеристика серии образцов	Коэффициент армирования, %	Расчетный предел прочности образцов в соответствии со СНиП «Каменные и армокаменные конструкции», кгс/см ²	Фактический предел прочности при сжатии в возрасте 28 сут, кгс/см ²
Контрольные образцы, без армирования	0	24	44,8
Образцы, армированные поперечной сеткой	0,1	26,9	72
Образцы, армированные дисперсной стальной фиброй	0,01	отсутствует	80



Испытательный стенд

Эти данные по эффективности высказанных предложений проверены на образцах, изготовленных из силикатного модульного пустотного кирпича марки 150 на цементно-песчаном растворе марки 150 (Ц/П = 1/2,92; В/Ц = 0,695) с подвижностью раствора 12 см (конус СтройЦНИЛ). Высокая подвижность раствора необходима для снижения влияния фактора «квалификации каменщика». Размеры образцов в плане 25×25 см, высота образца из пяти рядов кирпича 50 см, толщина шва примерно 10 мм. Были изготовлены образцы трех серий.

1. Контрольные образцы без армирования.
2. Образцы, армированные поперечной сеткой (ячейка 7 мм, проволока сетки \varnothing 1 мм). Сетки располагались через каждые три ряда кирпича по высоте на всей площади поперечного сечения.

УДК 69.022.3.003.13

В.П. ГОРШЕНИН, канд. техн. наук. (Государственный аграрный университет, Орел)

Методика выбора экономически оптимальных решений непрозрачных элементов ограждения проектируемых зданий

В конструкциях наружных стен современных зданий находят применение разнообразные строительные и теплоизоляционные материалы [1–3]. Естественно, что экономическая эффективность отдельных конструктивных решений будет неодинаковой. Необходимой предпосылкой экономической эффективности рассматриваемой конструкции является оптимальное значение ее толщины. Согласно [4] оптимальное значение толщины конструкции определяется по формуле:

$$R_0^3 = T_3 D_0 C_T / (\delta k), \quad (1)$$

где R_0^3 – экономически целесообразное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$; T_3 – нормативный срок службы (эксплуатации) объекта, лет; D_0 – градусо-часы отопительного периода, $\text{°C} \cdot \text{ч} / \text{год}$; C_T – цена (тариф) на тепловую энергию, $\text{р} / (\text{Вт} \cdot \text{ч})$; δ – толщина ограждающей конструкции здания, м; k – удельные единовременные затраты по ограждающей конструкции, включающие стоимость собственно конструкции, ее транспортирования, монтажа и пр., $\text{р} / \text{м}^2$.

Оптимальное значение толщины δ_y слоя утеплителя в составе ограждающей конструкции при заданном значении толщины δ_k ее конструктивного слоя определяется по уравнению [4]:

$$a\delta_y^2 + v\delta_y + c = 0, \quad (2)$$

где коэффициенты a , v и свободный член c определяются по выражениям, полученным в [4].

Экономическая эффективность вновь разработанных конструкций выявляется при сравнении их с некоторым эталоном (базовой конструкцией). В качестве основного показателя экономической эффективности принятого решения может быть использован сравнительный срок окупаемости T_0 [5, 6]:

$$T_0 = \Delta K / \Delta C, \quad (3)$$

где ΔK – дополнительные капитальные вложения в новую (оптимальную) конструкцию, $\text{р} / \text{м}^2$; ΔC – экономия ежегодных текущих затрат в результате снижения расхода тепловой энергии при использовании новой (оптимальной) конструкции, $\text{р} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$.

Если расчетный срок окупаемости T_0 меньше нормативного T_n ($T_0 < T_n$), то предлагаемое конструктивное решение является экономически эффективным [5, 6].

Количественная оценка эффективности конструкции в денежном эквиваленте может быть проведена на основе анализа:

3. Образцы, армированные дисперсной стальной фиброй диаметром 0,15 мм и длиной 30 мм ($l/d = 200$). Количество арматуры 2,5% от массы цемента. Испытательный стенд и вид образцов представлены на рисунке. Результаты испытания образцов при сжатии приведены в таблице.

По результатам эксперимента можно сделать следующие выводы:

- расход металла на армирование кладки уменьшился на порядок, с 0,1% при поперечном армировании до 0,01% при использовании фибры;
- прочность дисперсно-армированных образцов увеличилась на 11% по сравнению с прочностью поперечно-армированных образцов;
- прочность дисперсно-армированных образцов увеличилась на 190% по сравнению с неармированной кладкой.

Кроме этого при возведении армированных кирпичных конструкций отсутствует необходимость вводить дополнительную операцию раскладки и выравнивания армирующих сеток.

Предварительные исследования применения фиброармирования для кладки из керамического кирпича показали большую эффективность данного метода армирования за счет высокой адгезионной прочности сцепления армирования стальной фиброй раствора.

Список литературы

1. Лобанов И.А., Талантова К.В. Особенности подбора состава сталефибробетона // Производство строительных изделий и конструкций. Л., 1976. С. 22–23.
2. Лобанов И.А. Взаимосвязь технологии и свойств сталефибробетона. Л.: Лен. дом научн-техн. пропаганды. 1985. С. 22–26.

$\delta_k, \text{ м}$	$\delta_y, \text{ м}$	$\delta, \text{ м}$	$\lambda, \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$	$R_0^3, \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$	$k, \text{ р/м}^3$	$\Phi_{\text{ц}} \cdot 10^6$
0	0,371	0,371	0,05	7,58	1024,3	0,469
0,125	0,218	0,343	0,075	4,73	1771,4	0,271
0,25	0,133	0,383	0,124	3,24	2322,7	0,207
0,375	0,081	0,456	0,203	2,4	2627,2	0,183
0,5	0,045	0,545	0,314	1,9	2787,5	0,172
0,625	0,018	0,643	0,46	1,56	2873,4	0,167
0,724	0	0,724	0,6	1,37	2915	0,164

Примечание. $\delta_k, \delta_y, \delta, \lambda, R_0^3, k, \Phi_{\text{ц}}$ соответственно – толщина конструктивного слоя, слоя утеплителя и в целом стены; средневзвешенный коэффициент теплопроводности; оптимальное сопротивление теплопередаче стены; удельные единовременные затраты по стене; ценовой фактор ($\Phi_{\text{ц}} = C_{\text{т}}/k$).

- приведенных затрат [5, 6]
$$\Pi = C + E_{\text{н}}K; (4)$$
- полных затрат [4]
$$\pi = C + E_{\text{э}}K; (5)$$
- экономического эффекта по приведенным затратам [5, 6]
$$\Theta = \Delta\Pi = \Delta C - E_{\text{н}}\Delta K; (6)$$
- экономического эффекта по полным затратам
$$\Theta_{\pi} = \Delta\pi = \Delta C - E_{\text{э}}\Delta K; (7)$$

где C – ежегодные эксплуатационные затраты, связанные с возмещением потерь теплоты через теплозащитный элемент в окружающую среду, $\text{р/(м}^2\cdot\text{год)}$; K – капитальные вложения, р/м^2 ; $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности; $E_{\text{н}} = 1/T_{\text{н}}$; в условиях рыночной экономики: $E_{\text{н}} = \text{р}$, р – ставка рефинансирования [6]; $T_{\text{н}}$ – нормативный срок окупаемости [6] ($T_{\text{н}} = 1/\text{р}$), год; $E_{\text{э}} = 1/T_{\text{э}}$.

Для того чтобы выявить совокупность факторов, влияющих на значение срока окупаемости T_0 , необходимо величины ΔK и ΔC в выражении (3) определить:

$$\Delta K = \delta_c k_c = \lambda_i R_{\text{тс}} k_c \quad (i = y, \text{ кс}); (8)$$

$$\Delta C = (q_{\text{пт1}} - q_{\text{пт2}}) \Pi_{\text{т}} = D_0 \Pi_{\text{т}} R_{\text{тс}} / (R_{01} R_{02}), (9)$$

где δ_c – толщина дополнительного слоя материала в новой конструкции при сравнении ее с эталонной конструкцией, м; $\delta_c = \delta_2 - \delta_1$; δ_1, δ_2 – толщина соответственно эталонной и новой конструкций, м; k_c – удельные единовременные затраты по дополнительному слою материала толщиной δ_c , р/м^3 ; $\lambda_y, \lambda_{\text{кс}}$ – коэффициенты теплопроводности соответственно утеплителя в неоднородной конструкции и материала однородной конструкции, $\text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$;

$R_{\text{тс}}$ – сопротивление теплопроводности дополнительного слоя материала толщиной δ_c , $\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$; $R_{\text{тс}} = R_{02} - R_{01} = R_{\text{т2}} - R_{\text{т1}}$; R_{01}, R_{02} и $R_{\text{т1}}, R_{\text{т2}}$ – сопротивления теплопередаче и теплопроводности соответственно эталонной и новой конструкций, $\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$; $q_{\text{пт1}}, q_{\text{пт2}}$ – годовые потери теплоты соответственно через эталонную и новую конструкции, $\text{Вт}\cdot\text{ч/(м}^2\cdot\text{год)}$.

Тогда имеем:

$$T_0 = (\lambda_i k_c / (D_0 \Pi_{\text{т}})) R_{01} R_{02}. (10)$$

В выражении (10) величина $R_{02} = R_0^3$ и определяется по формуле (1).

Подставив формулу (1) в выражение (10), умножив числитель и знаменатель на величину δ_c и принимая во внимание, что $\delta_c / \lambda_i = R_{\text{тс}}$, $\delta_c k_c = \Delta K$, $\delta_2 k_2 = K_2$, после преобразований получим:

$$T_0 = T_3 (R_{01} / R_{\text{тс}}) (\delta_c / \delta_2) (k_c / k_2) = T_3 (R_{01} / R_{\text{тс}}) (\Delta K / K_2). (11)$$

Применительно к однородной (однослойной) конструкции, учитывая, что $\delta_2 / \lambda_{\text{кс}} = R_{\text{т2}}$, выражение (11) принимает вид:

$$T_0 = T_3 (R_{01} / R_{\text{т2}}) (k_c / k_2). (12)$$

Таким образом, представленный аналитический аппарат позволяет оптимизировать толщину теплозащитных элементов и оценить экономическую эффективность их конструктивных решений.

Проведем анализ характера изменения величин $R_0^3, \delta_y, T_0, \Pi, \pi, \Theta$ и Θ_{π} в зависимости от толщины δ_k конструктивного слоя в наружной стене и оценим экономическую эффективность ее отдельных конструктивных решений.

Расчеты выполнены применительно к двухслойной стене, состоящей из конструктивного слоя в виде кирпичной кладки и слоя утеплителя. При этом рассма-

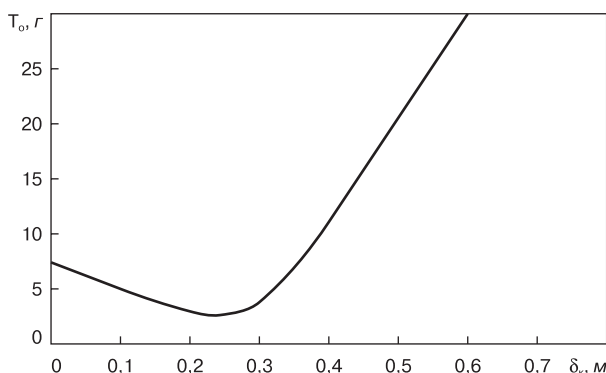


Рис. 1. Изменение срока окупаемости T_0 отдельных решений наружной стены с увеличением толщины δ_k ее конструктивного слоя (определение оптимального решения стены)

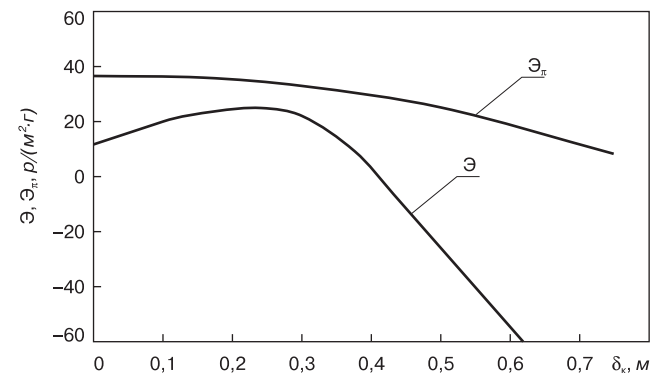


Рис. 2. Изменение экономических эффектов Θ и Θ_{π} с увеличением толщины δ_k конструктивного слоя наружной стены

тривается диапазон значений толщины ограждающей конструкции от $\delta_k = 0$ (стена представляет собой слой утеплителя) до $\delta_y = 0$ (соответствует однослойной кирпичной стене). Величины, принятые в качестве исходных данных, имеют следующие значения [7, 8]:

- нормативный срок службы (эксплуатации) объекта, лет. В нашем примере $T_3 = 50$;
- степень суровости климата, отражающаяся величиной $D_0 = 120 \cdot 10^3, ^\circ\text{C}\cdot\text{ч}$;
- срок службы утеплителя, лет: $T_y = 50$;
- цена (тариф) на тепловую энергию, $\text{p}/(\text{Вт}\cdot\text{ч})$: $\Pi_r = 0,48 \cdot 10^{-3}$;
- цена соответственно конструктивного слоя и слоя утеплителя в неоднородной конструкции, а также однородной конструкции, $\text{p}/\text{м}^3$: $\Pi_k = 2800$, $\Pi_y = 800$, $\Pi_{kc} = 2800$;
- стоимость дополнительных работ и услуг, $C_d = 200 \text{ p}/\text{м}^2$;
- коэффициент теплопроводности материала соответственно конструктивного слоя и слоя утеплителя в неоднородной конструкции, а также однородной конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$: $\lambda_k = 0,6$, $\lambda_y = 0,05$, $\lambda_{kc} = 0,6$;
- коэффициент теплоотдачи соответственно на внутренней и наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$: $\alpha_n = 8,7$, $\alpha_h = 23$;
- нормативный коэффициент экономической эффективности, $E_n = 0,1$.

Конструктивные, теплотехнические и стоимостные показатели некоторых конструктивных решений, рассчитанные исходя из приведенных выше положений, приведены в таблице.

Результаты расчетов, позволяющие выявить экономически эффективное конструктивное решение ограждающей конструкции (наружной стены), представлены в виде графиков на рис. 1 и 2.

В качестве эталона в проведенных технико-экономических расчетах принята ограждающая конструкция, имеющая требуемое сопротивление теплопередаче $R_{0\text{TP}}^{\text{TP}}$ [1].

Анализ графиков зависимости $T_0 = f(\delta_k)$ показывает (рис. 1), что наименьший срок окупаемости имеет стена с толщиной конструктивного слоя, $\delta_k = 0,25$ м. Естественно, что такая стена является наиболее экономически эффективной. Соответственно экономический эффект Θ от внедрения данного конструктивного решения стены, как следует из анализа графика на рис. 2, является наибольшим.

Кроме того, анализ графика зависимости $\Theta = f(\delta_k)$ показывает, что стены при определенной толщине δ_k конструктивного слоя не являются экономически эффективными. Это связано с тем, что при некотором значении величины δ_k экономический эффект Θ становится равным нулю и далее при росте или уменьшении значения величины δ_k принимает отрицательное значение.

При этом экономический эффект Θ_n по полным затратам, то есть в рамках всего периода эксплуатации T_3 , при всех оптимальных значениях толщины стен является положительным.

Исходя из изложенного выше предлагается методика выбора экономически эффективной наружной конструкции, например стены, состоящая из последовательности шагов.

1. Схематически разрабатываются конструктивные решения в виде одно-, двух- и трехслойных конструкций при различных сочетаниях в них строительных и теплоизоляционных материалов. При этом в расчетах трехслойные конструкции рассматриваются как двухслойные, состоящие из конструктивного слоя толщиной δ_k и слоя утеплителя толщиной δ_y .
2. В рамках каждого из вариантов конструкций принимается (с определенным шагом) ряд значений толщины δ_k конструктивного слоя в диапазоне от $\delta_k = 0$ ($\delta_{kc} = \delta_y$) до $\delta_k = \delta_{kc}$ ($\delta_y = 0$); при этом толщина конструкции, $\delta_{kc} = \delta_k + \delta_y$.

3. Для принятых значений величины δ_k по выражению (2) рассчитываются оптимальные значения толщины δ_y слоя утеплителя и толщины δ_{kc} однослойной конструкции. По формуле (1) определяются оптимальные значения сопротивления R_0^3 теплопередаче отдельных конструктивных решений стены по рассматриваемому варианту.
4. Принимается эталон и проводятся расчеты текущих C и единовременных K затрат по нему и по отдельным решениям рассматриваемой конструкции; в качестве эталонной конструкции может быть принята стена, имеющая требуемое сопротивление $R_{0\text{TP}}^{\text{TP}}$ теплопередаче.
5. По выражению (3) определяется срок окупаемости T_0 отдельных решений рассматриваемой конструкции и затем строится график функции $T_0 = f(\delta_k)$ (рис. 1).
6. С помощью построенного графика находится значение толщины δ_k конструктивного слоя, которое соответствует минимуму функции T_0 . Найденное значение величины δ_k и определяет экономически эффективное решение конструкции по рассматриваемому варианту.
7. В рамках каждого из вариантов рассчитываются приведенные Π_1 , Π_2 и полные π_1 , π_2 затраты, определяются экономические эффекты Θ , Θ_n и затем строятся графики функций $\Theta = f(\delta_k)$, $\Theta_n = f(\delta_k)$ (рис. 2). Точки пересечения графика функции Θ с осью абсцисс определяют критические значения δ_{k1}^* и δ_{k2}^* толщины конструктивного слоя. При значениях $\delta_{k1}^* > \delta_k > \delta_{k2}^*$ конструктивные решения стены становятся экономически нецелесообразными, так как в этом случае $\Pi_2 > \Pi_1$, а $\Theta = \Delta\Pi < 0$ (индекс 1 – базовая конструкция; индекс 2 – разрабатываемая).
8. Выявив в каждом варианте экономически эффективное решение конструкции, проводят затем сравнительный анализ этих решений и устанавливают вариант конструкции, имеющий наибольшую эффективность. Сравнительный анализ проводят с использованием таких показателей, как срок окупаемости T_0 , приведенные Π и полные π затраты, экономические эффекты Θ и Θ_n . Конструкция, для которой наблюдаются наименьшие значения величин T_0 , Π и наибольшие значения величин Θ и Θ_n , является наиболее экономически эффективной и может рекомендоваться к внедрению.

Список литературы

1. СНиП 11-3-79**. Строительная теплотехника. М.: ГУП ЦПП, 1998. 29 с.
2. Граник Ю.Г. Теплоэффективные стены жилых и общественных зданий // Энергосбережение. 2002. № 6. С. 56–59.
3. Кувшинов Ю.Я., Малявина Е.Г. Коэффициенты теплотехнической однородности современных наружных стен со стержневыми теплопроводными включениями // Известия вузов. Строительство. 2001. № 8. С. 90–94.
4. Горшенин В.П. Совершенствование метода оптимизации толщины непрозрачных элементов ограждения зданий и сооружений // Строит. материалы. 2003. № 11. С. 52–54.
5. Богуславский Л.Д., Симонова А.А., Митин М.Ф. Экономика теплогазоснабжения и вентиляции: Учебник для вузов. 3-е издание, перераб. и доп. М.: Стройиздат. 1988. 351 с.
6. Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 2001. 416 с.
7. Савин В.К. Методы оценки эффективности теплозащиты зданий // Сб. докл. Восьмой науч.-практич. конф. М.: НИИСФ. 2003. С. 254–266.
8. Ливчак В.И. Стратегия энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве и социальной сфере // АВОК. 2001. № 6. С. 10–14.

А.П. ПИЧУГИН, д-р техн. наук, В.Н. ТЕРЕШИН, инженер,
Новосибирский аграрный государственный университет

Минеральные вяжущие на основе карбонатных отходов сахарного производства

Одним из основных направлений современной технической политики в нашей стране в области строительства является ресурсо- и энергосбережение, изыскание возможностей для экономного расходования и удешевления строительной продукции, эффективное управление строительным производством и организация рациональной эксплуатации машин и механизмов. В комплексе мер по ресурсосбережению большое значение имеет разработка новых технологических процессов производства строительных материалов и изделий на основе рационального и комплексного использования природного и техногенного сырья.

Задача повышения качества, снижения материало- и трудоемкости при минимизации капитальных затрат в производство строительных материалов, изделий и конструкций эффективно решается путем применения в качестве сырья отходов и побочных продуктов промышленности.

В данной работе приведены результаты исследований состава и свойств отхода сахарной промышленности — дефеката, на основе которого получены бесцементные вяжущие материалы и изделия неавтоклавного твердения.

Свойства исходного сырья и компонентов вяжущего представлены ниже. Дефекат состоит в основном из кальция (содержание CaO — 88,28%, MgO — 3,22%, SiO₂ — 4,66%). Используемый в работе топливный котельный шлак содержал кварц 55,6%, кальций (CaO) — 7,52% и аморфную фазу. Применяемая для корректировки состава вяжущего супесь представлена в основном кварцем, полевыми шпатами, гидрослюдами и другими глинистыми минералами. Пиритные огарки, образующиеся при производстве серной кислоты, состоят в ос-

новном из оксидов железа Fe₂O₃ — 63,15%, FeO — 6,2%, а также SiO₂ — 12,47%, Al₂O₃ + TiO₂ — 3,75%, CaO — 6,29% и MgO — 1,3%; по гранулометрическому составу относятся к полидисперсным материалам и характеризуются следующими свойствами: теплота смачивания 4,28 кДж/кг, удельная поверхность по ПСХ-2 — 2500—3300 см²/г, плотность 4,18 г/см³.

Клинкер, полученный из 100% дефеката и измельченный до фракции помола цемента, характеризовался прочностью образцов 1,5—1,8 МПа. Далее исследовалось влияние различных рецептурно-технологических факторов на свойства минерального вяжущего.

Изучение влияния добавок глины показало, что ее оптимальное количество в шихте составляет 9—14%.

Оптимальное содержание шлака (8—12%) установлено по совместному влиянию шлака и глины на показатели максимальной прочности. Добавки шлака и глины позволили повысить прочность минерального вяжущего до 20 МПа.

Дополнительно проведенные исследования влияния содержания пиритных огарков на изменение прочности минерального вяжущего показали, что оптимальная добавка 3—5% улучшает водоустойчивость нового вяжущего и при отсутствии шлака повышает прочность на 3—4 МПа.

Изучение различных составов композиций из дефеката, глины, шлака, огарков позволило получить оптимальные составы, имеющие прочность при сжатии до 10—25 МПа.

Исследование зависимости прочности бетонов на минеральном вяжущем из дефеката от температуры обжига позволило установить оптимальную температуру обжига 1475—1525°C. Обжиг при темпе-

ратуре выше 1525°C приводит к резкому снижению прочности минерального вяжущего вследствие оплавления компонентов шихты и образования стекловидной фазы.

Дальнейшее повышение температуры до 1600°C значительно ухудшает физико-механические показатели минерального вяжущего, снижая предел прочности при сжатии до 5—7 МПа. Таким образом, температура обжига не должна превышать 1525°C. Температура обжига ниже 1475°C не приводит к спеканию компонентов и не создает благоприятных условий для формирования клинкерных минералов требуемого фазового состава.

Важным фактором обеспечения качественного фазового состава затвердевшего минерального вяжущего является продолжительность обжига при определенной температуре. Изучение длительности процесса обжига при различных температурах подтвердило ранее сделанные выводы по определению оптимума температуры, предел которого находится в интервале 1475—1525°C, и установить необходимое время обжига 5 мин.

Сложной технологической задачей является определение температурных режимов прогрева шихты при относительно низких температурах (300—600°C). Это сказывается на свойствах клинкера (плотность, прочность, цвет, способность к дроблению и т. д.) и приготовленного из него минерального вяжущего. Проведенные в этом направлении исследования выявили следующие закономерности. При постепенном подъеме температуры до 1525°C без выдержки при 350—450°C наблюдается интенсивное карбидообразование, что способствует получению неоднородной структуры клинкера и приводит к резкому снижению

качественных показателей минерального вяжущего. Прогрев при температуре 400°C в течение более двух часов приводит к улучшению структуры, о чем свидетельствуют изменение цвета клинкера от серо-коричневого до темно-серого и резкое повышение плотности с увеличением прочности минерального вяжущего. Установлено, что продолжительность выдержки клинкера при температуре 400°C должна быть не менее двух, но не более четырех часов.

Сочетание в сырьевой смеси полезных оксидов CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ и вредных MgO, K₂O + Na₂O, TiO₂, P₂O₅ обеспечивает получение гидравлического вяжущего с высоким качеством и стабильными свойствами при нормальном протекании процесса клинкерообразования и достаточно приемлемых условиях эксплуатации печного агрегата.

Пользуясь основными методами физико-химических исследований и структурно-механического анализа, были изучены четырехкомпонентные и многокомпонентные клинкерные массы, состоящие из дефеката, глины (суглинка), шлака тепловых электростанций, кокса и

пиритных огарков. Были также определены структурно-механические характеристики: эластичность λ , пластичность $P_{к1}/q$, период релаксации Q, упруго-пластично-вязкие константы: модули упругости и вязкости, предел текучести, которые показали, что лучшими технологическими свойствами обладает состав с содержанием следующих компонентов: дефекат – 60–70%; глина – 8–12%; шлак – 4–8%; угольная (коксовая) пыль – 7–10%.

По значениям структурно-механических критериев = эластичности $\lambda = 0,56$; пластичности по Воларовичу $P_{к1}/q = 1,94$; периоду релаксации $Q = 1740$ с шихта отвечает всем требованиям, предъявляемым к гидравлическим минеральным вяжущим веществам, и соответствует низкомарочным цементам.

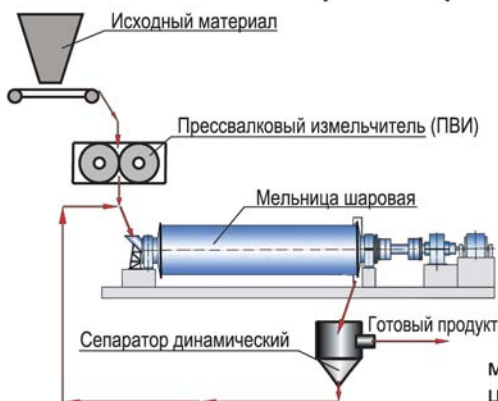
Результаты рентгенофазового анализа и оптического метода исследования показали, что по вещественному составу изученные образцы однотипны и представлены преимущественно двумя фазами – кристаллической и аморфной. Кристаллическая фаза представлена в основном кварцем, кристобаллитом, муллитом. Аморфная фаза состоит из продуктов высокотемпературного преобразования

глинистой составляющей и стекловидного вещества продуктов сгорания. Прочность структуры материала определяется соотношением этих фаз и в процессе обжига в зависимости от температуры и состава компонентов может быть различной.

Состав, содержащий 70% дефеката, является оптимальным. Клинкер, получаемый из композиционного материала, имеет равномерную структуру и отвечает требованиям долговечности и эффективности. На основе данного состава из бросовых отходов сахарной промышленности разработана технологическая схема производства минеральных вяжущих веществ и осуществлено опытно-производственное внедрение выпуска легкобетонных блоков для нужд самих предприятий.

Кроме явного экономического эффекта от реализации данной разработки выявлен экологический эффект от улучшения обстановки вокруг предприятий, так как данный отход не только занимал огромные земельные территории, но и в силу своей высокой активности и дисперсности отрицательно воздействовал на формирование воздушной среды населенных пунктов вблизи данных предприятий.

Энергосберегающие установки для помола.



ЗАО "ВОЛГОЦЕМСЕРВИС", совместно с ОАО "ТЯЖМАШ", разработали и рекомендуют к внедрению помольные установки с трубными шаровыми мельницами, прессвалковыми измельчителями и высокоэффективными сепараторами производительностью 75 - 100 т/ч.

Использование прессвалковых измельчителей позволяет достичь экономии электроэнергии до 45%.

Состав и параметры оборудования помольных установок:

1. Мельница	Ø3,3 x 12,5	Ø3,7 x 12,5
2. Прессвалковый измельчитель	Ø1000 x 265	Ø1000 x 400
3. Сепаратор динамический	Ø2000 x 1200	Ø2400 x 1500

Освоен выпуск сепараторов для производства тонкодисперсных материалов: 0 - 5 мкм, 0 - 12 мкм, 0 - 20 мкм и 0 - 40 мкм, редукторов цилиндрических для мельниц мощностью 1600, 2000, 2500 кВт.



Мельница МЦ 3,3 x 12,5



ПВИ 1200 x 400

ЗАО "ВОЛГОЦЕМСЕРВИС": 445054, г.Тольятти, а/я 2085, тел/факс (8482) 73-33-02, e - mail: vcs@attack.ru

ОАО "ТЯЖМАШ": 446010, г.Сызрань, ул. Гидротурбинная, 13, факс (8464) 99-06-10, e - mail: ztm-serv@tyazhmash.com

Б.С. БАТАЛИН, д-р техн. наук, И.А. КОЗЛОВ, инженер,
Пермский государственный технический университет

Строительные материалы на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности

Скоп может быть использован как добавка в производстве вспученных обожженных глиняных заполнителей – керамзита и аглопорита. Есть сведения о получении агломерационного гравия из золы ТЭС и скопа. ВНПО-бумпром совместно с Гипробумом предлагают также использовать осадки сточных вод в производстве твердых и легких ДВП, волокнистых плит.

Скоп и другие отходы отрасли можно использовать в производстве полутвердых волокнистых плит. Украинским научно-производственным объединением целлюлозно-бумажной промышленности получен состав для изготовления волокнистых плит, содержащий осадок сточных вод картонно-бумажного производства до 85%, и макулатурное волокно.

Экспериментально-конструкторское бюро ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко разработало состав для изготовления теплоизоляционного материала, включающий скоп 60–90%, вспученный перлит 8–20%, фтористый натрий 0,5–2,5% и связующее – продукт совместной нейтрализации ортофосфорной кислоты, мочевины, формалина и дициана и дициандиамида – 1–12%. Применение данного состава в производстве теплоизоляционного материала повышает механическую прочность и снижает возгораемость материала.

Институтом механики металлополимерных систем Республики Беларусь разработана пресс-масса для

изготовления деталей трения, которая может быть использована в машиностроении в узлах трения, работающих без смазки.

Пензенским политехническим институтом разработана пресс-композиция на основе скопа, которая может быть использована для изготовления изделий, работающих при повышенной температуре. Скоп может быть использован как компонент бетонной смеси, повышающий ее удобоукладываемость. Скоп используют в качестве выгорающей добавки в производстве керамического кирпича, на основе скопа получают сухую гипсовую штукатурку.

Имеется зарубежный опыт использования неорганических волокон для изготовления изделий строительного назначения. В Чехии получен состав смеси для изоляционных плит. В Великобритании составы смесей, включающих скоп, портландцемент, гипс, применяются для изготовления строительных блоков, отделочных материалов.

Ценность отходов состоит в том, что они являются заменителями некоторых традиционных строительных материалов. Кроме того, эти отходы являются очень дешевыми. Уже существующие в этой области наработки позволяют говорить о перспективности использования скопа Пермского ЦБК, который пока используется лишь для производства глиноволокнистых плит в

качестве наполнителя взамен бумажной макулатуры на предприятии «Гипсополимер».

В настоящее время Пермский ЦБК перерабатывает скоп с целью ликвидации отвалов в листообразный сухой материал. Основные характеристики скопа приведены в табл. 1.

Степень дисперсности измерена аппаратом Шоппер-Риглера по ГОСТ 14363.4–89 «Метод подготовки проб к физико-механическим испытаниям» и составила 60–63*. Химический состав скопа приведен в табл. 2.

Влажность скопа до переработки в листы – 19–65%; pH – 5,9–6,5.

Нами были проведены исследования возможности получения теплоизоляционных материалов с использованием скопа Пермского ЦБК. При этом скоп использовали в двух вариантах: как наполнитель в теплоизоляционном материале на основе минерального вяжущего и как самостоятельное вяжущее вещество с наполнителем в виде зернистых пористых материалов – вспученный пенополистирол в гранулах.

В качестве связующего использовали фторангидридовое воздушное вяжущее (ФВВ). ФВВ представляет собой молотый отход производства фтористого водорода. Он образуется при нейтрализации известью серной кислоты, используемой в этом производстве, и состоит из растворимого ангидрита. Вяжущее имеет марки 5, 10, 15 (в данном случае марка обозначает прочность стандартных образцов в стандартном возрасте в МПа). В нашей работе было использовано ФВВ-10.

При проведении экспериментов использовали скоп, образующийся до переработки его в листы. Он имеет влажность 39–40%, плотность 0,35 кг/м³.

Расход компонентов для изготовления теплоизоляционного материала на основе ФВВ приведен в табл. 3, а при использовании скопа как вяжущего – в табл. 4.

Таблица 1

Фракции, мм	Содержание, мас. %	Влажность, %	Плотность, г/см ³	Зольность, %	Цвет
>0,1	20,9	39–40	0,35	14–15	Серый
0,63–0,1	15,3				
0,025–0,63	18,3				
<0,025	46				

Таблица 2

Химический состав, мас. %							Содержание оксидов, мг/кг		
Азот общий	Фосфор	Целлюлоза	Лигнин	Кальций	Азот аммонийный	Углерод	CaO	K ₂ O	MgO
0,2–0,8	0,09–0,14	27,4–35	27,4–35	1,3–2,68	36,5–2,68	44,8–46	250	160	30

* В целлюлозно-бумажной промышленности степень дисперсности волокнистых материалов измеряется в градусах.

Таблица 3

Образцы материала получали следующим образом. Из смеси компонентов формовали образцы-балочки размером 4×4×16 см и кубы размером 10×10×10 см, по три образца каждого размера. Распалубку производили немедленно после окончания формования. Отформованные образцы затем высушивали в сушильном шкафу при температуре 80°C до постоянной массы. По окончании сушки определяли линейную усадку образцов, их среднюю плотность и прочность при изгибе и сжатии.

Для составов с ФВВ (табл. 3) получены следующие результаты.

Линейная усадка, % 6
Средняя плотность, кг/м³ 300–400
Прочность при изгибе, кг/см² ... 1,7–2,4
Прочность при сжатии, кг/см² ... 35–50

Таким образом, свойства полученного материала полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к материалам для жестких теплоизоляционных плит ГОСТ 6428–83.

Для составов, в которых скоп использовал в качестве вяжущего, а заполнителем служил вспученный гранулированный пенополистирол, получены следующие результаты.

Линейная усадка образцов, % 4–5
Плотность, кг/м³ 100–200
Прочность при изгибе, кг/см² ... 1,5–2
Прочность при сжатии, кг/см² ... 15–20

Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	В/Т	Расход компонентов на 1 м ³ сырьевой смеси, кг				Вода, л
		ФВВ-10	Скоп	Пирелакс	КМЦ, 10%-ный раствор	
400	1:1	100	350	2	10	1000
350	1:1	25	350	2	10	1000
300	1:1	–	350	2	20	1000

Таблица 4

Средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	Расход компонентов на 1 м ³ сырьевой смеси, кг				Вода, л
	Пенополистирол гранулированный	Скоп	Пирелакс	КМЦ, 10%-ный раствор	
100	8	350	2	10	1000
200	6	360	2	10	1000

Как видно из приведенных результатов, характеристики материала соответствуют требуемым для жестких теплоизоляционных плит.

Очень важно, что распалубка отформованных изделий при использовании скопа может быть произведена немедленно после формования. Это позволяет значительно сократить парк форм и уменьшить требуемые площади под это производство.

На предприятии Пермский ЦБК в настоящее время имеются свободные площади, на которых можно разместить технологические линии по производству теплоизоляционных изделий на основе скопа. Технико-экономические расчеты показали, что себестоимость единицы товарной продукции при этом на порядок ниже, чем из традиционных материалов, и составляет 180–300 р/м³.

При поддержке:



Информационные спонсоры:





28 сентября - 1 октября 2004
ЛФК "ЦСКА", Москва, Россия



КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

CONCRETE RUSSIA

ГЛАВНАЯ ВЫСТАВКА ПО КАПИТАЛЬНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Тематические разделы выставки "Капитальное строительство Concrete-Russia 2004"

- Строительство: гражданское, малоэтажное, промышленное;
- Коммуникационные и инженерные решения зданий и объектов;
- Проектные работы и архитектурные решения;
- Центральное кондиционирование, канализация, отопление;
- Подъемно-транспортное оборудование;
- Земельные, дренажные работы в строительстве;
- Строительные леса, опалубки, лестницы, трубопровод;
- Бетон, камень, кирпич;
- Полы, стены, перекрытия, оборудование для их производства;
- Кровельные, гидроизоляционные защитные покрытия;
- Сухие смеси;
- Оборудование для производства строительных материалов;
- Работы по бетонированию, кладке камня и кирпича;
- Строительная техника: экскаваторы, краны, бульдозеры, грейдеры;
- Строительство мостов, тоннелей, дорог;
- Асфальт, дорожные покрытия, технологии, оборудование для производства;
- Дорожно-строительная техника.

Организатор:



Тел: (095) 105-7502
Факс: (095) 105-7504
E-mail: concrete@rte-expo.ru
www.rte-expo.ru

www.concrete-russia.ru

Ю.А. АНЦУПОВ, канд. физ.-мат. наук, А.В. ИЛЬИН, канд. техн. наук,
В.А. ЛУКАСИК, канд. техн. наук, ВолгГТУ (Волгоград)

Изготовление отделочных плиток на основе полимерных отходов

В последнее время заметно возрос объем твердых отходов производства и потребления. Из них значительную долю составляют твердые бытовые отходы (ТБО). Так, по данным Министерства природных ресурсов (МНР) России [1], в стране ежегодно образуется около 35–40 млн т ТБО. При этом каждый год используется повторно или подвергается переработке, то есть рециклингу, только 3–4% ТБО, а остальные продолжают накапливаться. Очевидно, в связи с этим по инициативе МНР России в 2002 г. создан Сетевой центр по обращению с отходами (СЦОО), главная задача которого координировать действия и ресурсы в стране для решения проблемы утилизации отходов.

Статья посвящена утилизации полимерных ТБО в виде упаковочной и бутылочной тары посредством рециклинга в строительные отделочные плитки. Полимерными основами указанных видов отходов

являются соответственно полиэтилен (ПЭ) и полиэтилентерефталат (ПЭТФ). Оба полимера относятся к классу термопластов с температурами плавления для ПЭ – 130°C, для ПЭТФ – 265°C, что создает возможность изготовления изделий из композиций на основе данных отходов методом горячего прессования как наиболее приемлемого для получения строительных отделочных плиток.

Из установившейся практики известно, что при изготовлении изделий на основе полимерных материалов горячим прессованием для загрузки используются так называемые пресс-порошки различного состава. Это предпочтительно и в случае использования полимерных отходов в качестве основы изделий.

Отсюда следует, что одной из первоочередных операций в процессе рециклинга полимерных отходов данным способом является их измельчение, которое в отличие от

низкомолекулярных твердых тел связано с определенными трудностями, обусловленными их вязкоупругими свойствами.

Для придания отделочным плиткам требуемых физико-механических, эксплуатационных и эстетических свойств использовались различные наполнители и пигменты. Наполнителями служили технический мел и обожженный песок, пигментами – оксиды металлов. Для увеличения твердости отделочных плиток в состав композиций на основе отходов ПЭ и комбинации отходов ПЭ и ПЭТФ вводили мел. Для повышения износостойкости отделочных плиток в композицию на основе отходов ПЭТФ вводили обожженный песок.

Предложена технологическая схема изготовления строительных отделочных плиток на основе отходов в виде упаковочной тары из ПЭ и бутылочной тары из ПЭТФ (см. рисунок).

Для загрузки отходов в дробильное оборудование, а также для увеличения эффективности транспортировки отходов упаковочную и бутылочную тару сминают. Последующее грубое измельчение или дробление необходимо для превращения мягких плоских отходов в крошку с размерами частиц, позволяющими загружать их в типовые измельчители. Грубое измельчение наиболее эффективно и экономично проводить на дробильных вальцах [2].

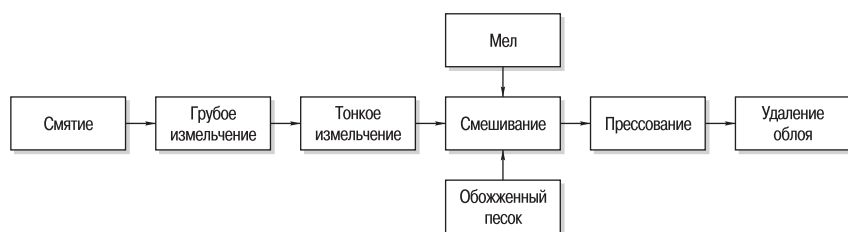
Дальнейшее тонкое измельчение, необходимое для однородного смешивания с наполнителями и для загрузки смеси в пресс-формы, воз-

Таблица 1

Ингредиенты	Шифр смеси				
	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5
	Мас. ч. на 100 мас. ч. отходов				
ПЭТФ молотый	100	–	–	75	100
ПЭТФ дробленый	–	100	100	–	–
ПЭ молотый	–	–	–	25	–
Мел	–	–	50	50	–
Обожженный песок	–	–	–	–	50

Таблица 2

Показатель	Керамическая плитка (для пола)	Керамическая плитка (для стен)	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5
Прочность при разрыве, МПа	≥28	≥15	32	23	27	17	35
Прочность при изгибе, МПа	19	13	39	27	25	22	38
Термостойкость, °С	125	150	80	80	80	80	80
Твердость по Бринеллю (ТШ-2М), МПа	–	–	12	11,7	4,6	7,4	15,1
Износостойкость по шкурке, мм/(м·см) (ГОСТ 426–66)	–	–	0,6	0,71	0,8	0,6	0,42
Химическая стойкость (ГОСТ 270–64)	Стойки к кислотам и щелочам						
Водопоглощение, %	≤4,5	≤24	0,4	0,35	0,2	0,25	0,41
Наличие радиоактивности, % (МРБ-76/87 и ОСП-72/87)	≤370	≤370	нет	нет	нет	нет	нет



Технологическая схема изготовления отделочных плиток из упаковочной и бутылочной полимерной тары на основе ПЭ и ПЭТФ

можно проводить в дезинтеграторах, дисмембраторах или молотковых мельницах [3]. Заключительной технологической операцией является удаление с плиток образующегося при прессовании облоя.

Составы опытных образцов строительных отделочных плиток на основе полимерных отходов приведены в табл. 1.

Наполнение мелом и обожженным песком в количестве 50 мас. ч. установлено с учетом оптимальной степени наполнения полимерных материалов.

С целью улучшения технологических свойств при формовании пластин прессованием в композицию П-4 вводили отходы на основе ПЭ в количестве 25 мас. ч. При этом физико-механические свойства изделий существенно не снижались.

Изготовление пластин для сравнительных испытаний осуществляли в плунжерной пресс-форме при температуре $270 \pm 5^\circ\text{C}$ и давлении 16–17 МПа. Время прессования, рассчитанное в соответствии с теплопроводностью ПЭТФ и геометрическими размерами пластины, составляло 7–10 мин.

Сравнительные физико-механические и эксплуатационные свойства полученных образцов и керамических плиток представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что по прочности при разрыве плитки на основе полимерных отходов не уступают традиционному керамическому. По прочности при изгибе явно превосходят керамические, так как не являются хрупкими. Теплостойкость разрабатываемых плиток ограничивается температурой размягчения

(стеклования) данного типа полимера. По твердости и износостойкости их характеристики несоизмеримы с таковыми для керамических материалов, но вполне приемлемы по сравнению с другими аналогами на органической основе (ПВХ, деревом и пр.). По остальным эксплуатационным показателям плитки на основе отходов ПЭТФ превосходят керамические.

Таким образом, предлагаемые составы композиций на основе отходов упаковочной и бутылочной полимерной тары с добавлением различных наполнителей могут быть использованы для изготовления отделочных напольных и стеновых плиток в соответствии с их физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Список литературы

1. Поддержка деятельности в области обращения с отходами в России // Информационный бюллетень. 2002. № 5.
2. Оборудование предприятий по переработке пластмасс / Под ред. В.К.Завгороднего. Л.: Химия. 1972.
3. Сидненко П.М. Измельчение в химической промышленности. М.: Химия. 1968. 282 с.

Международная научно-практическая конференция

Экология: образование, наука, промышленность и здоровье

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова 14–16 апреля 2004 г.

- Глобальные экологические проблемы XXI века.
- Экологическая медицина. Состояние окружающей среды и здоровье населения.
- Охрана атмосферы и водных объектов.
- Эксплуатация и охрана недр, почв и лесов.
- Экология современных архитектурных ансамблей, строительных и отделочных материалов.
- Автомагистраль и аэродромы XXI века.
- Переработка отходов производств и потребления.
- Радиационная безопасность
- Экономика природопользования и природоохраны.

Организационный комитет
Россия, 308012 Белгород, ул. Костюкова, 46, БелГТУ,
кафедра «Промышленная экология»
Телефон: (0722) 25-47-96, факс: (0722) 25-71-39
E-mail: pe@intbel.ru

22-25 апреля
Выставочный Центр
"СОФИТ-ЭКСПО" представляет
8-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

**СТРОИТЕЛЬСТВО.
ОТДЕЛОЧНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ.
ДИЗАЙН. 2004**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ
СТРОИТЕЛЬСТВО. СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ.
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.
ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ДИЗАЙН. САНТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ.
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. КОТТЕДЖИ.

ЦЕНА
генеральный организационный спонсор

Городской отдел
ЗОДЧЕСТВО
генеральный спонсор

МАТ
информационный спонсор

Выставочный Центр "СОФИТ-ЭКСПО"
Офис: Россия, 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 60/62
Для писем: Россия, 410031, г. Саратов, ул. 35/46
Тел. факс: (8452) 205-470, 205-630, 496-452, 496-453
E-mail: office@expo.soft.ru, exhibition@expo.soft.ru
<http://iespo.soft.ru>

Использование отхода – смеси солей сульфата и нитрата натрия в производстве шлакопортландцемента

Вовлечение техногенного сырья в производство строительных материалов важно для снижения нагрузки на окружающую среду. С другой стороны, разработка технологических решений, направленных на удешевление производства цемента путем введения добавок, которые улучшают также и его технические характеристики, выгодно экономически и экологически. В связи с этим начаты работы по исследованию возможности использования отходов химической промышленности, в частности смеси солей сульфата и нитрата натрия, в производстве цемента, которые позволяют решить также проблему утилизации отходов.

При переработке молибденовых концентратов на целевые продукты образуются жидкие отходы, содержащие сульфат и нитрат ионы, которые переводят в твердую форму по определенной схеме в цехе Узбекского комбината твердых и жаростойких материалов (УзКТЖМ). Для этой цели до недавнего времени применяли водные растворы соды и аммиака, использование которых нерентабельно. Смесь солей сульфата и нитрата натрия в связи с отсутствием потребителей складировалась на территории цеха, загрязняя окружающую среду.

Задачей данной работы является изучение физико-химических свойств смеси солей сульфата и нитрата натрия, получаемых из кислых стоков УзКТЖМ, и определение возможности использования их в технологии получения шлакопортландцемента. Все анализы для определения качественного и количественного состава смеси

солей осуществлены с использованием физико-химических методов.

Получаемые из кислого стока соли сульфата и нитрата натрия нейтрализовались раствором содо-сульфатной смеси (ССС) и переводились в твердую фазу по разработанной технологии. Серией лабораторных экспериментов был установлен оптимальный режим проведения процесса нейтрализации, кипячения и выпаривания кислых стоков. Кислый сток после сорбции молибдена (рН = 0,6) нейтрализуется раствором СССР (плотность не более 0,2 г/см³, рН = 9,5) в соотношении кислый сток : СССР = 1:1,4 и нагревается до 60–70°С. Кипячение проводится до достижения плотности раствора 1,2 г/см³, после чего смесь направляется в выпарные аппараты и выпаривается до плотности 1,5 г/см³. Затем суспензия фильтруется.

В настоящее время в цехе УзКТЖМ по предложенной технологической схеме получается смесь солей определенного состава серого цвета. За сутки в цехе перерабатывается 120–140 м³ кислого стока и получают 7–8 т смеси солей сульфата и нитрата натрия.

Полученная таким образом смесь солей имеет рН = 8–10, влажность 11–12%, содержание основных солей в мас. %: NaNO₃ – 72,5; Na₂SO₄ – 15; Fe(OH)₃ – 2–3.

Элементарный анализ смеси солей показал, что она содержит также следы молибдена (~0,0004%), вольфрама (WO₃ ~0,005%), кобальта (0,5%) и меди (0,6%). Содержание примесей (песок, глина) не более 5%.

Смесь солей сульфата и нитрата натрия, полученная в цеховых и лабораторных условиях, имеет одинаковый состав. Следовательно, предложенная технология нейтрализации кислого стока позволяет при соблюдении технологического режима ведения процесса получать смесь солей сульфата и нитрата натрия постоянного состава и пригодную для дальнейшей рекуперации.

Исследовалась возможность использования полученной смеси солей при производстве цемента.

Цементный клинкер и шлак измельчали в лабораторных условиях. Для определения влияния добавки смеси солей сульфата и нитрата натрия ее вводили в процессе помола в различном количестве.

Прочность при изгибе и сжатии определяли для образцов-балочек 4×4×16 см, приготовленных из раствора 1:3 (цемент:песок) нормальной консистенции, при твердении их в водной среде в течение 3 и 28 сут по ГОСТ 310-60.

Физико-механические показатели шлакопортландцемента (соотношение клинкер : шлак = 60:40) с добавкой смеси солей сульфата и нитрата натрия приведены в таблице.

Проведенные исследования показали, что для производства шлакопортландцемента можно использовать смесь солей сульфата и нитрата натрия, которая вводится при помоле цементного клинкера в количестве до 2 мас. %. При этом улучшаются прочностные свойства цемента и несколько снижается водоцементное отношение.

Количество добавки, %	Тонкость помола, остаток на сите № 008	Расплав конуса, мм	В/Ц	Удельная поверхность S, см ² /кг	Прочность, МПа					
					при изгибе			при сжатии		
					ТВО	3	28	ТВО	3	28
0	11	112	0,4	4800	6,03	3,1	5,6	28,8	20,6	42,1
1	9	110	0,37	5600	6,25	3,8	5,5	30,3	25,2	46,7
1,5	8	110	0,37	5600	6,46	4,4	5,8	33,8	27,7	55,4
2	8	109	0,37	5600	6,4	4,1	6	31,7	26,8	58,8

Новый технический центр Wacker

В октябре 2003 г. начал работу технический центр в области строительных материалов известного немецкого химического концерна Wacker.

Концерн Wacker специализируется на производстве и поставке химических компонентов, используемых при производстве полупроводников, керамики, силиконовых композиций и строительных материалов. В состав компании входит 24 производственных объекта в Европе, Америке и Азии и более 100 сбытовых фирм по всему миру. Годовой оборот компании составляет около 2,7 млн евро, а общая численность сотрудников — 16,6 тыс. человек.

Более 30 лет концерн Wacker активно работает в России и странах СНГ, поставляя для предприятий — производителей строительных материалов и лакокрасочной продукции полимерные дисперсии, редиспергируемые полимерные порошки Vinnapas® и другие химические продукты. Эти материалы используются при производстве сухих строительных смесей, грунтовок, шпаклевок, клеящих составов и др.

Открытие технического и консультационного центра строительных материалов стало естественным развитием сервиса для российских клиентов концерна и содействием в продвижении международных стандартов качества в промышленность строительных материалов. Инвестиции, вложенные в создание и оснащение центра, составили около 750 тыс. евро. Это подразделение концерна будет оказывать техническую поддержку клиентам компании, производящим продукцию на основе дисперсий и редиспергируемых порошков Vinnapas®.

Технический центр представляет собой испытательную лабораторию, оснащенную современным инженерно-техническим оборудованием. В основном его помещении строго поддерживается заданный температурно-влажностный режим в соответствии с требованиями DIN/EN. При необходимости параметры помещения могут быть перенастроены под требования российских стандартов.

В техническом центре установлено испытательное оборудование ведущих европейских производителей (Testing, Controls, Weiss и др.). В арсенале лаборатории пресс для испытания на сжатие и изгиб с компьютерным управлением; автоматизированное устройство для проведения испытаний на отрыв, особенно необходимое при разработке и производстве составов для систем скрепленной теплоизоляции; прибор для определения стойкости образцов к истиранию, незаменимый для испытания композиций на-

ливных полов; прибор для определения количества циклов замораживания-оттаивания, который необходим для тестирования любых составов наружного применения и др. Современные приборы позволяют определять свойства свежеприготовленных растворов, которые во многом определяют качество разработанных рецептур сухих смесей.

До создания технического центра в Москве заказчики компании могли провести такие испытания своей продукции только в техническом центре Wacker в Германии.

Техническое вооружение центра позволяет проводить испытания различных строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТа, DIN, EN, ASTM. Например, по ГОСТ 5802–86 — определение подвижности, плотности, водоудерживающей способности свежеприготовленной смеси; определение средней плотности, водопоглощения, прочности при сжатии затвердевшего раствора; определение морозостойкости раствора; по ГОСТ 310.3–76 — определение сроков схватывания цемента; по ГОСТ 310.4–77 — определение прочности на изгиб; по ГОСТ 12730.5–84 — определение водонепроницаемости; по ГОСТ 24544–81 — определение усадки; по ГОСТ 12852.5–77 — определение паропроницаемости растворных смесей; по ГОСТ 244992–81 — определение прочности при отрыве.

Многие виды испытаний, проводимые техническим центром, не имеют аналогов в российских стандартах, но могут быть полезны при разработке и производстве качественных сухих строительных смесей. К таким испытаниям относятся: определение свойств растекания для самонивелирующихся напольных составов; определение устойчивости к сползанию плиточных клеевых составов, определение открытого времени для плиточных клеевых составов, определение пористости свежеприготовленного раствора.

Высококвалифицированные специалисты технического центра будут оказывать необходимую техническую поддержку компаниям и помощь в разработке и испытании рецептур сухих смесей, проводить техническое обучение специалистов. При этом заказчикам концерна Wacker сервис предоставляется бесплатно. Планируется проведение совместных работ по совершенствованию нормативно-методической базы по испытаниям сухих строительных смесей совместно с заинтересованными государственными и частными организациями.



Технический центр оснащен современным лабораторным оборудованием

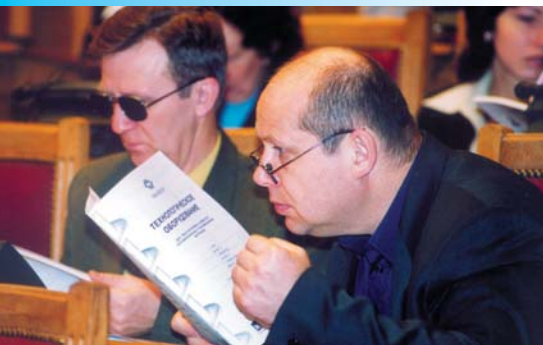


Прибор для испытания составов на отрыв

РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ-2003

В декабре 2003 г. производители сухих строительных смесей в пятый раз собрались в Санкт-Петербурге на ежегодный форум – Российскую неделю сухих строительных смесей, в рамках которой традиционно прошли пятая международная научно-техническая конференция «Современные технологии сухих смесей в строительстве MixBUILD» и четвертая международная специализированная выставка «Сухие смеси, бетоны и растворы EXPOMix-2003».

Организаторами мероприятия традиционно выступили Госстрой России, Администрация Санкт-Петербурга и АНТЦ «Алит» при поддержке Российской академии архитектуры и строительных наук, Российского научно-технического общества строителей, Петербургского государственного университета путей сообщения, дирекции международной выставки «Интерстройэкспо».



Подотрасль сухих строительных смесей (ССС) является одной из наиболее динамично развивающихся в промышленности строительных материалов. Интерес к этому направлению постепенно охватывает все новые регионы России. Ежегодно увеличивается количество участников конференции, более представительной и посещаемой становится экспозиция «EXPOMix». Более 300 специалистов приняли участие в работе конференции, было заслушано 25 докладов по различным вопросам производства и применения ССС.

Перспективам развития промышленности строительных материалов (ПСМ) был посвящен доклад начальника управления Госстроя России **С.В. Коляды**. Отмечено, что ПСМ производит до 70% материальных ресурсов, потребляемых в капитальном строительстве. За последние годы произошли определенные положительные изменения в структуре производства, техническом оснащении предприятий отрасли, выросли объемы выпуска конкурентоспособной продукции. Однако ассортимент отечественных строительных материалов не полностью удовлетворяет потребностям современного строительного рынка, крайне высока изношенность производственного оборудования (до 54%), имеются существенные перекосы в размещении производственных мощностей, недостаточное внимание уделяется решению экологических проблем. На основе анализа ситуации Госстроем России в сотрудничестве с отраслевыми объединениями, НИИ и предприятиями был разработан «Комплекс мер по развитию промышленности строительных материалов и стройиндустрии на период до 2010 г.», реализация которых обеспечит условия для резкого наращивания объема жилищного строительства.

Большое внимание российских специалистов привлек доклад главного специалиста управления стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ **С.Ю. Сопозько** о реализации Федерального закона «О техническом регулировании» при производстве и внедрении сухих строительных смесей. В связи со вступлением в силу этого закона обязательные технические нормы во всех отраслях устанавливаются техническими регламентами, принимаемыми федеральными законами и международными договорами. При этом обязательными устанавливаются нормы, обеспечивающие безопасность жизни и здоровья людей и окружающей среды, защиту имущества граждан и юридических лиц, предупреждение действий, вводящих в заблуждение покупателей.

В системе стандартизации на смену государственному стандарту придет национальный стандарт. Принципы разработки национальных стандартов совпадают с принципами разработки технических регламентов. Стандарты организаций могут разрабатываться и утверждаться самостоятельно.

Отрасль производства ССС сравнительно молода, поэтому единая нормативная база на эту продукцию практически отсутствует. В этих условиях производители ССС должны разрабатывать на свою продукцию стандарт организации или технические условия, а сертифицировать продукцию можно в добровольном порядке.

Терминологические вопросы являются одними из наиболее спорных в области производства и потребления ССС. Долгие годы русские названия этих продуктов являлись результатом перевода, иногда с ошибками. Сложившаяся терминологическая бессистемность часто вводит в заблуждение даже специалистов, в результате чего совершаются ошибки при выборе и применении смесей.

Для решения этой задачи специалистами АНТЦ «Алит» по поручению Госстроя РФ разработан ГОСТ 31189–2003 «Смеси сухие строительные. Классификация», утвержденный в 2003 г. Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве. В докладе руководителя АНТЦ «Алит» **Э.Л. Большакова** рассмотрены основные положения стандарта, дан перечень основных терминов и их определений. Показан принцип формирования условных обозначений ССС. Обсуждение вопросов терминологии проходило активно и аргументированно, иногда бурно и эмоционально.

Выступление генерального директора группы Кнауф в России **Х. Юрковича** было посвящено 10-летию деятельности фирмы на отечественном рынке. Он отметил, что за эти годы создано 8 производственных предприятий и 8 маркетинговых организаций. Фирма Кнауф инвестировала в российскую строительную промышленность более 400 млн. евро.

В 2003 г. увеличился объем производства ССС на предприятиях «Кнауф Гипс Красногорск», «Кнауф Гипс Челябинск», «Кубанский Гипс Кнауф» в Псебае Краснодарского края, «Победа Кнауф» в Санкт-Петербурге, «Минерал Кнауф» в п. Баскунчак Астраханской области.

В г. Красногорск Московской области построен новый завод «Кнауф-суперпродукт» по производству сухих смесей на цементной основе с производственной мощностью 200 тыс. т в год. Вложенные инвестиции составили 20 млн. евро. Совокупная мощность производства ССС Кнауф теперь составляет 360 тыс. т.

Х.Юркович особо подчеркнул экономическую эффективность применения ССС Кнауф. Было заострено внимание участников конференции на некоторые проблемы рынка ССС, в частности на необходимости модернизировать нормативную базу по нормам трудозатрат и расхода материалов. Другой важнейшей проблемой становится все учащающееся появление фальшивой продукции, что создает опасность потери имиджа, финансовых убытков для производителей продукции.

В заключение докладчик отметил, что многие проблемы, возникающих в бурно развивающейся подотрасли, наиболее эффективно можно решать в рамках профессионального объединения. Х.Юркович считает идею создания единого координационного совета по сухим смесям перспективной, он заверил в готовности фирмы Кнауф к сотрудничеству в этом вопросе.

Доклад специалистов ВНИПИИстромсырье **Н.С. Левковой** и **Т.А. Горностаевой** был посвящен использованию фракционированных песков из отсевов дробления в качестве наполнителей ССС. Приведены результаты маркетингового исследования, которые показывают, что потребность только Московского региона в песках для ССС составляет более 350 тыс. т. Приведены наиболее востребованные фракции и технологические возможности их получения из отсевов дробления.

Доклад **М. Сару** (компания Rhodia, Франция) посвящен влиянию полиамидного волокна на механические свойства клеящих составов для керамической плитки и выравнивающих, самоуплотняющихся стяжек для устройства пола. Приведены принципы составления смесей.

В выступлении **Р. Квасны-Эштергаген** («Лафарж Алюминат», Франция) затрагивался вопрос составления систем с применением алюмокальциевых цементов при производстве высококачественных смесей. Показана зависимость свойств конечного продукта от состава системы алюмокальциевый цемент—сульфат кальция—портландцемент.

Оборудованию для производства ССС и подготовки исходных материалов были посвящены доклады **С.Г. Нятина** («Вселуг») и **В.П. Деханова** («Вибротехцентр»).

Одновременно с конференцией специалисты могли познакомиться с экспозицией выставки «ЕхроМІХ», на которой демонстрировали продукцию, разработки и оборудование более 30 фирм. Традиционно химические добавки к ССС представляли зарубежные производители и их дилеры. В этот раз свою продукцию на стенде представил также отечественный производитель химических продуктов для ССС — компания «Полипласт». Суперпластификатор С-3, пластификатор «Линамикс», модификатор бетона ПФМ-НЛК, противоморозная добавка С-3М-15, диспергатор НФ уверенно завоевывают доверие производителей смесей и бетона.

Российская часть экспозиции в области машиностроения для ССС также пополнилась дебютантами. Наряду с лидером — компанией «Вселуг» — выступили компании «Строммашина» из Самары и «Ремикс» из Санкт-Петербурга, которые производят оборудование для сушки песка.

Все дни работы были наполнены деловыми встречами, переговорами. Многие доклады вызвали бурный обмен мнениями не только в зале конференций, на выставочных стендах, но и за пределами Таврического дворца. Представителям фирм на стендах в этот раз не пришлось отдыхать во время заседаний, так как рассылка дополнительных приглашений на выставку привлекла специалистов не только из Санкт-Петербурга, но и других регионов России.

Российская неделя сухих строительных смесей в очередной раз показала, что подотрасль находится на подъеме и интерес к вопросам производства качественных сухих строительных смесей остается высоким.

Следующая Российская неделя сухих строительных смесей состоится 23–25 ноября 2004 г. в Москве.



Переработка отсевов дробления и перспективные области применения материалов из отсевов

3 декабря 2003 г. под таким названием состоялось заседание — круглый стол, который проводился в соответствии с планами работы НТС Госстроя России и Российского научно-технического общества.

Организаторами заседания явились Госгортехнадзор России, ФГУП «ВНИПИИстромсырье», журнал «Строительные материалы» и секция «Нерудные строительные материалы» РНТО строителей. В работе приняли участие специалисты из России, Израиля и Эстонии.

В России в отвалы и шламохранилища ежегодно укладывается около 1 млрд м³ вскрышных пород и отходов переработки. В этом объеме доля промышленности нерудных строительных материалов составляет 12–15%.

В последние годы доля материалов из отсевов дробления в объеме производства нерудных строительных материалов достигла 3% — 6 млн м³, в которые не входят мука для известкования кислых почв, цементное сырье и некоторые другие виды продукции.

Целесообразность использования отсевов включает экономическую и экологическую составляющие. Экономическая составляющая складывается из затрат на горные работы и переработку горной массы (поскольку расходы на получение отсевов аналогичны расходам на выпуск щебня), платы за аренду земель, занимаемых отвалами не нашедших сбыта отсевов, штрафов за выбросы в атмосферу. Экологическая составляющая проявляется в увеличении нагрузки на окружающую среду, создаваемую отвалами.

На многих зарубежных карьерах отсевы полностью перерабатываются, и из них вырабатывают несколько фракций, соответствующих нашему понятию о песках.

Главная причина, затрудняющая использование отсевов дробления и других вторичных ресурсов, заключается в отсутствии государственной политики, стимулирующей малоотходное производство. Поэтому следует обратиться в органы государственной власти об установлении льготных тарифов на перевозку известняковой и доломитовой муки, производимой из отсевов дробления, поскольку сельхозпроизводители не в состоянии оплачивать транспортные издержки, и о придании отвалам отсевов дробления статуса техногенных месторождений, которые учитываются в балансах геологических структур.

Доклад Ю.Д. Буянова (ФГУП «ВНИПИИстромсырье») был посвящен использованию отсевов дробления. При производстве щебня из изверженных пород объем отсевов достигает 25%, а из осадочных — 45% от объема перерабатываемой горной массы. По приближенным оценкам, объем ежегодно образующихся на предприятиях нерудных строительных материалов отсевов дробления составляет при переработке изверженных пород 12–15 млн м³, карбонатных 16–20 млн м³. Не находящие спроса отсевы направляются в отвалы, в которых скопились сотни миллионов кубометров отсевов.

Основными потребителями отсевов дробления в настоящее время являются дорожно-строительные организации, использующие отсевы в асфальтобетонных смесях в качестве мелкого заполнителя. Пылевидная составляющая отсевов из основных изверженных пород позволяет частично заменить минеральный порошок из карбонатных пород.

Поскольку большая часть отсевов имеет модуль крупности 3,2–3,6, они используются как укрупняющая добавка к мелким пескам в бетонах различного назначения. Используя отсевы, удается формировать оптимальные составы бетонов и растворов, благодаря чему повышается долговечность изделий. Имеет перспективу использование некоторых фракций песка из отсевов в ячеистых бетонах.

Отсевы переработки изверженных и метаморфических пород нередко обладают декоративными свойствами. Такие материалы применяются в декоративном бетоне или в качестве цветных посыпок кровли. В России более 40 предприятий производят мягкие рулонные битуминозные кровельные материалы, для которых нужны посыпки фракции 0,63–1,25 мм.

Перспективным направлением использования отсевов дробления являются сухие строительные смеси, производство которых возрастает. При выпуске строительных смесей наибольший спрос имеют фракции: 0,63–1,25 мм, 0,315–0,63 мм, 0,16–0,63 мм. Введение таких наполнителей улучшает ряд показателей сухих смесей. Исследования ВНИПИИстромсырье показали, что 18–25% отсевов дробления изверженных пород составляют фракции менее 0,16 мм с высокой удельной поверхностью, которые не требуют дополнительного помола.



О технологии переработки отсевов дробления с применением крутонаклонного многоситного грохота, способного разделять отсевы влажностью до 10%, рассказывает В.А. Дубов (ЗАО «Волгоцемсервис»)



В перерыве между заседаниями круглого стола: исполнительный директор ОАО «Павловскгранит» В.Т. Митьковский и первый вице-президент «Моспромстройматериалы» А.А. Журавлев

Отсевы дробления могут найти применение как компоненты шихты также при производстве тонкой и строительной керамики и огнеупорных материалов.

Достоинством отсевов считают шероховатость и правильную поверхность зерен отсевов, в частности применяемых в водяных фильтрах.

Выбирая направления использования отсевов, необходимо комплексно изучать их свойства. Отсутствие маркетинговых исследований не позволяет давать надежный прогноз о возможных объемах спроса на этот вид материалов.

П.А. Спиридонов (научно-производственная корпорация «Механобр-Техника») доложил о работах по утилизации отсевов дробления. В корпорации разработана технология переработки текущих отсевов для диапазона производительности от десяти до нескольких сот тысяч кубометров за сезон. Технологические линии комплектуются выпускаемыми при участии «Механобр-Техники» инерционными, самобалансными и другими типами грохотов специального назначения. В состав линий могут включаться вибромельницы. Приведены примеры использования продуктов переработки отсевов, в частности узких классов крупности отсевов для заполнения водоочистных фильтров в Санкт-Петербурге, при выпуске электрокерамических изделий, кирпичном производстве и др.

В докладе **М.Л. Нисевича и Г.А. Сиротина** (Академический колледж Иудеи и Самарии, Исследовательский институт, Израиль) отмечены особенности материалов из отсевов дробления: более высокое содержание частиц размером менее 0,15 мм (до 20%) и менее 0,075 мм (10%), неправильная форма и шероховатость поверхности зерен. Установлено, что использование отсевов в качестве мелких заполнителей для бетона по сравнению с природными песками приводит к росту расхода цемента.

Исследовательским институтом Академического колледжа Иудеи и Самарии предложена технология

применения отсевов дробления в смеси с золой-уносом в тяжелых и легких бетонах, позволяющая снизить расход цемента и улучшить физико-механические свойства бетонных смесей и затвердевшего бетона. Выполненные исследования позволили доказать, что, замещая в легких бетонах часть заполнителей из шлака отсевами, удается снизить концентрацию радионуклидов.

Авторы считают, что в технологии производства легких бетонов применение отсевов следует сочетать со шлаками и золой-уносом. Использование отсевов вместе с золой-уносом в технологии тяжелых бетонов позволяет исключить применение природного песка и уменьшить потребление щебня.

А.А. Радзиган (ООО «Вибротехцентр») сообщил о выпускаемой вибрационной технике собственной разработки. Он остановился также на конструкции нового много-частотного виброгрохота марки «Идеальный грохот» фирмы «Kroosh Technologies» (Израиль), способного к самоочищению сит. На грохотах этого типа навешиваются сетки с размером отверстий от 10 микрон до 60 мм и более. Приведены примеры. На предприятии Пиетрис (Молдавия) из отсевов известняка влажностью 8% получают две фракции продукции: 1–3 мм и –1 мм. Верхний продукт направляется на додробление. При разделении на грохоте продукта обеспыливания – частиц серицитового сланца – фирма «Кровельная компания «Технофлоск» в Башкирии получает продукцию в виде фракции – 0,5 мм.

Выступление **А.Д. Назарова** (Госстрой России) было посвящено созданию общественного объединения предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Такое добровольное объединение должно решать конкретные задачи, одна из которых связана с разработкой нормативной документации.

Представители ряда организаций – участники заседания приняли решение о создании такой ассоциации.




Московский Государственный Горный Университет
ФГУП «ВНИПИИстромсырье»
РНТО строителей

с е м и н а р

Безвзрывные технологии разработки скальных горных пород

Москва, 8 апреля 2004 г.

Справки по телефону:
(095) 917-42-15, 917-70-38

 ГОССТРОЙ РОССИИ	 ВНИИЭСМ	Приглашают принять участие
 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ журнал		
Вторая научно-практическая конференция Развитие керамической промышленности России Тема «Реконструкция действующих керамических производств»		26–27 февраля 2004 МОСКВА
На конференции будут обсуждаться вопросы:		
<ul style="list-style-type: none"> • техническое состояние действующих производств; • пути снижения влияния качества сырья на качество готовой продукции технологическими методами; • модернизация действующих керамических производств и отдельных технологических переделов; • реконструкция керамических предприятий; • соответствие нормативно-технической базы европейским и международным стандартам; • инвестиционный потенциал керамической промышленности; • отраслевая наука – керамическому производству. 		
Для участия в конференции или выступления с докладом необходимо получить договор-заявку лично, по почте, факсу, электронной почте или через Интернет www.rifsm.ru E-mail: rifsm@nif.ru		На все вопросы об участии в конференции вам ответят по телефонам:
		(095) 124-32-96 120-84-20