

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:

РЕСИН В.И.

(председатель)

ТЕРЕХОВ В.А.

(зам. председателя)

БОРТНИКОВ Е.В.

БУТКЕВИЧ Г.Р.

ВОРОБЬЕВ Х.С.

ГОРОВОЙ А.А.

ГРИЗАК Ю.С.

ГУДКОВ Ю.В.

ЗАБЕЛИН В.Н.

ЗАВАДСКИЙ В.Ф.

КАМЕНСКИЙ М.Ф.

УДАЧКИН И.Б.

ФЕРРОНСКАЯ А.В.

ФИЛИППОВ Е.В.

ФОМЕНКО О.С.

ШЛЕГЕЛЬ И.Ф.

Учредитель журнала:
ООО РИФ «Стройматериалы»

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

Редакция
не несет ответственности
за содержание
рекламы и объявлений

Авторы
опубликованных материалов
несут ответственность
за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и отсутствие 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

Адрес редакции:

Россия, 117218, Москва,
ул. Кржижановского, 13
Тел./факс: (095) 124-3296
E-mail: rifsm@ntl.ru
http://www.ntl.ru/rifsm

СУХИЕ СМЕСИ – НАУКА И ПРАКТИКА

- А.А. МОКИН, О.Б. МЕЖОВ. «КНАУФ» расширяет возможности технологии применения гипсовых сухих смесей 2
- Р.Я. АХТЯМОВ. Применение вспученного вермикулита в технологии производства специальных видов сухих строительных смесей 4
- К.Т. СОЛТАМБЕКОВ, В.М. БОНДАРЕВА, У.К. МАХАМБЕТОВА, З.А. ЕСТЕМЕСОВ. Когезионные свойства полимерцементной клеевой композиции 6
- Ю.В. ГОНТАРЬ, А.И. ЧАЛОВА. Модифицированные сухие смеси для строительных работ 8
- Компания «ЕТС» – комплексные поставки продуктов строительной химии 11
- П.И. МЕШКОВ, В.А. МОКИН. Гидроизоляционные смеси 12
- Полимеры Виннапас для модифицирования строительных материалов 14

МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ

- Ю.Ф. ГАЛАШОВ. Теплоизоляционные изделия «URSA» в конструкциях утепленных крыш и перекрытий 16

ЮБИЛЯРЫ ОТРАСЛИ

- Ю.Д. БУЯНОВ. Экономическая безопасность России при разработке месторождений сырья для промышленности строительных материалов 19

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

- Ю.В. ГУДКОВ, М.Н. ГИНДИН. Производство изделий из ячеистого бетона на заводах силикатного кирпича 23
- С.П. ЛЕСКОВ. Мини-заводы для производства базальтового волокна 25

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- А.А. ЛАУКАЙТИС. Прогнозирование некоторых свойств ячеистого бетона низкой плотности 27
- В.С. ИЗОТОВ, О.Б. КИРИЛЕНКО. Особенности свойств быстротвердеющего смешанного вяжущего 30
- Л.К. КАЗАНЦЕВА, В.И. ВЕРЕЩАГИН, Г.И. ОВЧАРЕНКО. Вспененные стеклокерамические теплоизоляционные материалы из природного сырья 33
- А.А. КАЛЬГИН. Автоматизация процесса сушки каменных заполнителей для бетонов 35

ЭКОЛОГИЯ И ОТРАСЛЬ

- В.Л. СИДОРЧУК. Проблемы обращения строительных отходов в Москве 37
- В.И. ПАВЛЕНКО, И.С. ТУШЕВА. Радиационный мониторинг производства извести и силикатного кирпича 39

ИНФОРМАЦИЯ

- «Перспективы производства строительных материалов предприятиями средней и малой мощности» 41
- Н.Ю. БУХВАЛОВ. Особенности работы завода ЖБИ средней мощности в современных условиях 43
- Ю.М. КАЛАНТАРОВ. Сохранить наследие прошлого – девиз выставки «Denkmal–2000» 45
- Выставочный комплекс принимает строителей 47

А.А. МОКИН, канд. техн. наук, зам. генерального директора ЗАО «ТИГИ КНАУФ Маркетинг»,
О.Б. МЕЖОВ, зам. директора компании «Стройинлок» (Красногорск Московской области)

«КНАУФ» расширяет возможности технологии применения гипсовых сухих смесей

Одной из особенностей маркетинговой политики германской фирмы KNAUF с первых лет работы на российском строительном рынке является стремление максимально полно удовлетворить потребителя при поставке отделочных строительных материалов. На этом основана как производственная концепция, так и политика продажи продукции. Именно поэтому отечественным строителям предлагаются **комплексные системы**. На первом этапе развития бизнеса KNAUF в России многие элементы комплексных систем импортировались, но это послужило стимулом для расширения ассортимента выпускаемой продукции.

В 1997 г. на «ТИГИ КНАУФ» был запущен первый завод по производству сухих строительных смесей. Установленное технологическое оборудование и мощность завода изначально позволяли производить широкий ассортимент сухих смесей как на основе гипса, так и на основе цемента. Однако производственная программа предприятия всегда строилась на основе глубокого изучения рынка. Поэтому производству каждого нового вида продукции предшествует тщательный анализ социально-экономической ситуации как определяющего фактора развития рынка. Одними из наиболее популярных и широко используемых материалов в настоящее время являются гипсовые штукатурные смеси KNAUF «Ротбанд» и «Гольдбанд», применяемые для оштукатуривания ручным способом.

В последнее время в экономике страны укрепляются стабилизационные процессы, что отражается на структуре строительства. Больше стали строить нового коммерческого жилья повышенной комфортности, повышенные требования предъявляются к качеству жилья массовой застройки, увеличился объем отделочных работ в офисных и административных зданиях. Это позволяет прогнозировать увеличение объема штукатурных работ механизированным способом.

Отвечая на прогнозируемые потребности рынка в резком увеличении объема внутренних штукатурных работ с повышением их качества, «ТИГИ КНАУФ» предлагает расширить комплектную систему технологии применения сухих смесей, включив в нее три новых компонента – сухую штукатурно-шпаклевочную смесь МР 75, штукатурный агрегат РРТ и специальную керамическую сетку.

Ни один элемент не является научным открытием или новым словом в технике. В Германии оштукатуривание таким методом известно давно, однако в России его применение стало перспективно сравнительно недавно.

Штукатурно-шпаклевочная смесь МР 75 на гипсовом вяжущем была специально разработана специалистами фирмы KNAUF для использования в растворосмесительных штукатурных агрегатах РРТ. В табл. 1 приведены технические характеристики гипсовых сухих смесей, выпускаемых на СП «ТИГИ КНАУФ», ОАО.

Ее основной особенностью является увеличенное время схватывания, что дает возможность наносить более толстый слой раствора за один намет и обрабатывать большую поверхность за один прием.

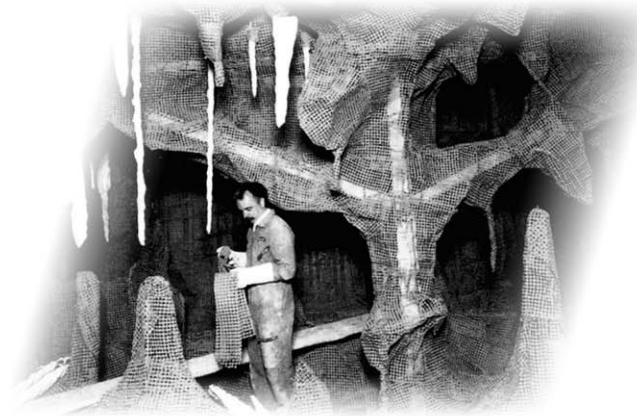
Раствором из смеси МР 75 можно оштукатуривать поверхности из бетона, керамического и силикатного кирпича, ячеистого бетона, старых штукатурок и др. При этом температура в помещении и основания не должна быть ниже 5°C.

Таблица 1

Показатель	«Ротбанд»	МР 75
Насыпная плотность, кг/м ³	725–750	800–820
Максимальная крупность фракции, мм	1,25	1,25
Сроки схватывания, мин		
начало	45–55	90–100
конец	120–140	200–210
Водоудерживающая способность, %	98–99	98–99
Время высыхания, сут	5–7	5–7
Выход раствора из 10 кг сухой смеси, л	~12	~10
Расход на 1 м ² при толщине 10 мм, кг	~8,5	~10
Плотность в отвержденном состоянии, кг/м ³	950–980	950–1000
Предел прочности, МПа		
при сжатии	4–5	3,5–4
при изгибе	1,8–2,3	1,8–2,1
Адгезия к основанию, МПа	1,1–1,4	1,1–1,3
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,25	0,25
Усадка	Нет	Нет
Образование высолов	Нет	Нет

Таблица 2

Показатели	Штукатурные агрегаты РРТ	
	G5	MONOJET
Производительность, л/мин	6–55	6–55
Давление подачи, бар	макс. 30	30
Расстояние при подаче, м	до 50	до 50
Габариты (дл.×шир.×выс.), мм	1050×730×1480	1050×720×1200
Высота заполнения, мм	910	1000–1080
Масса, кг	264	от 183



Машинное оштукатуривание смесью MP 75 дает возможность наносить штукатурный раствор толщиной до 70 мм за один намет. Качество выровненной специальным правилом поверхности позволяет отказаться от традиционной в штукатурных работах операции шпаклевания. При этом не образуется усадочных трещин.

Перед нанесением штукатурного слоя рекомендуется использовать грунтовочные составы *Бетоконтакт* для гладких бетонных поверхностей и *Грундирмиттель* для сильно впитывающих оснований.

Приготовление раствора и нанесение его на обрабатываемые поверхности наиболее трудоемкие операции процесса отделки мокрым способом, особенно при больших объемах работ. Количество смеси, затворенной и нанесенной на отделываемую поверхность вручную, объективно ограничивается физическими возможностями рабочего-штукатура. От этого зависит не только производительность работ, но и их качество. Создание растворосмесительных станций позволило исключить самые тяжелые операции и увеличить производительность в 4–6 раз.

Старейшим производителем штукатурных агрегатов является германская фирма PFT. В настоящее время фирма выпускает *агрегаты различной производительности: PFT MONOJET, PFT MINIJET, PFT G4, PFT G5, PFT N2* и др. В них осуществляется непрерывное смешивание сухой смеси с водой, превращая их в раствор нужной консистенции. Загрузка станции сухой смесью может осуществляться вручную из мешков или из контейнеров.

Перспективными для российского рынка являются машины *PFT G5, PFT MONOJET*. Краткие технические характеристики приведены в табл. 2.

Малые габариты всех моделей агрегатов позволяют свободно использовать их в любых помещениях. Они конструктивно состоят из модулей, поэтому один-два рабочих могут легко осуществлять монтаж, погрузку и перемещение агрегата. Кроме этого большинство модулей агрегатов разных моделей взаимозаменяемы и совместимы.

Все агрегаты PFT многофункциональны. Их применяют для штукатурных и шпаклевочных работ, устройства цементных стяжек и наливных полов, подачи кладочного раствора и др. Уменьшение численности рабочих, занятых в отделочных работах в 2,5–4 раза и экономия сухой смеси позволяет снизить себестоимость 1 м² отделочных работ в 1,1–1,3 раза.

Дополнительным элементом в технологии применения сухих строительных смесей является так называемая *керамическая сетка*.

Вводя этот термин, мы решили исходить из сути материала, хотя дословный перевод с немецкого звучит как «кирпичная ткань».

Керамическая сетка производится с конца прошлого века в Австрии для специальных штукатурных работ. Это сетка с прямоугольными ячейками размером 20×20 или 20×25 мм, сплетенная из стальной проволоки диа-

метром 0,9 мм. При прокатывании сетки через специальные вальцы на нее наносят элементы крестообразной формы из глины. Затем сетку сворачивают в рулон и обжигают при температуре около 850°C. В результате в углах ячеек сетки надежно закрепляются керамические элементы толщиной около 7 мм.

Новый материал позволяет создавать сложные архитектурные формы, в том числе горные рельефы, купола, сферы, и др. Более прозаические области применения — облицовка элементов конструкций, не поддающихся прямому оштукатуриванию (дерево, стекло, металл, пластик). Керамическую сетку можно использовать для защиты элементов строительных конструкций от пожара, а также для реконструкции старых зданий и памятников архитектуры. Керамическую сетку легко кроить и крепить к несущему каркасу механическим способом.

При применении керамической сетки обеспечивается двойное сцепление с штукатуркой: механическое — за счет проникновения раствора через сетку, и адгезивное — за счет адгезии раствора к элементам керамики. Однако форма ячеек и керамических элементов такова, что сквозь сетку проникает минимум материала, поэтому оштукатуривание можно производить тонким слоем.

Созданные тонкостенные конструкции имеют небольшую массу и высокие акустические и звукоизоляционные свойства.

Для оштукатуривания конструкций из керамической сетки можно применять растворы практически из любых сухих строительных смесей.

Таким образом, СП «ТИГИ КНАУФ», ОАО традиционно предлагает отечественным строителям не просто новый продукт собственного производства — *штукатурно-шпаклевочную сухую смесь MP 75 для машинного нанесения*, но и оборудование для ее переработки, а также дополнительный элемент, существенно расширяющий возможности архитекторов и строителей. Кроме того, на складе предприятия всегда имеется большой выбор ручного штукатурного инструмента ведущих европейских производителей.

Мы надеемся, что новая система найдет широкое применение на стройках страны, интерьеры наших зданий станут более разнообразными, жилье более качественным и доступным по цене.

ТИГИ KNAUF

Россия, 143400, Красногорск Моск. обл., ул. Центральная, 139

Телефон: (095) 937-95-95 Факс: (095) 937-95-44

Internet: www.tigiknauf.ru

Применение вспученного вермикулита в технологии производства специальных видов сухих строительных смесей

С каждым годом растет объем применения ячеисто-бетонных изделий при монолитном многоэтажном строительстве для устройства наружных стен в пределах этажа. Расчеты показывают, что толщина стен из ячеисто-бетонных блоков плотностью 500 кг/м^3 для условий Москвы, например, составляет 25 см для первого этапа программы энергосбережения и 50 см — для второго этапа.

Важным элементом ограждающей конструкции из ячеисто-бетонных блоков является наружная и внутренняя отделка.

Анализ зарубежного строительного опыта показывает, что для отделки как наружных, так и внутренних поверхностных стен из ячеисто-бетонных блоков в основном используются легкие теплоизоляционные штукатурки на основе перлита и вермикулита.

В США ежегодно около 4 тыс. т вспученного вермикулита используется в составе теплых вермикулитовых штукатурок. Практика показывает, что вермикулитовые штукатурки отличаются более высокими адгезионными свойствами по сравнению со штукатурками на основе перлита. Это связано со слоистой структурой и более высокой упругостью частиц вспученного вермикулита, состоящих из множества гибких слюдяных слоев. В целом способность вспученного вермикулита упругопластически деформироваться даже при незначительных нагрузках обеспечивает релаксацию напряжений на границе между штукатуркой и оштукатуриваемой основой, в отличие от традиционных типов штукатурок, склонных в условиях деформирующих нагрузок к растрескиванию и отслаиванию.

Развитая капиллярная пористость вспученного вермикулита обеспечивает вермикулитовым штукатуркам высокие антиконденсационные свойства, что очень важно для помещений с повышенной влажностью, например крытых плавательных бассейнов, кухонь, прачечных и т. п.

Вермикулит — природный минерал из группы гидрослюд. В исходном состоянии он содержит от 8 до

20% кристаллизационной воды, которая удаляется при нагреве до $300\text{--}500^\circ\text{C}$, вследствие чего частицы минерала расширяются в 9–16 раз в направлении, перпендикулярном слюдяным слоям. Вермикулит во вспученном состоянии имеет плотность от 80 до 150 кг/м^3 и может быть прекрасной основой для формирования из него различных по свойствам материалов.

В отличие от перлита, ближайшие месторождения которого находятся в других странах СНГ, Россия обладает собственной богатейшей сырьевой базой вермикулита, а также многолетним опытом в области производства изделий на его основе.

Научно-проектно-производственное предприятие «Техсервисвермикулит» (Челябинск) специализируется на выпуске высококачественного фракционированного вспученного вермикулита для применения в различных областях строительства. Крупноразмерный вспученный вермикулит фракций 2–4, 1–2 мм обычно используется в теплоизоляционных засыпках и в качестве заполнителя легких бетонов.

Мелкий вспученный вермикулит фракции 0,2–0,5 и 0,5–1 мм применяется в составе сухих смесей различного назначения штукатурных и кладочных растворов.



Рис. 1. Строительство монолитного жилого десятиэтажного дома в Челябинске. Стена из ячеисто-бетонных блоков и наружной теплоизоляционной вермикулитовой штукатурки толщиной 15 мм

Институтом УралНИИИстромпроект совместно с научно-проектно-производственным предприятием «Техсервисвермикулит» разработана широкая гамма сухих строительных смесей (ССС) с использованием в качестве заполнителя вспученного вермикулита различного фракционного состава.

Вся номенклатура составов СССР разработана с использованием в качестве вяжущего портландцемента М400 производства Коркинского цементного завода (Челябинская обл.). Пористым заполнителем является вспученный вермикулит М200 крупностью менее 1,25 мм Потанинского месторождения (Челябинская обл.) и вспученный вермикулит М150 крупностью 0,2–0,5 мм Ковдорского месторождения (Мурманская обл.).

Три фракции используемого плотного наполнителя получали помолом и последующим рассевом доменного гранулированного шлака Челябинского металлургического завода (АО «Мечел»). В составах СССР использовались следующие виды плотного наполнителя:

- мелкий песок (фракция 0,1–0,5 мм);
- крупный песок (фракция 0,5–2 мм);
- тонкомолотый наполнитель (фракция 30–100 мкм).



Рис. 2. Внешний вид наружной вермикулитовой штукатурки со специальным декоративным покрытием

В качестве модифицирующих добавок использовались в определенных сочетаниях химические добавки, выпускаемые фирмой «Clariant GmbH».

Эти штукатурки выпускаются в соответствии с ТУ 5775-006-21628872-00 и имеют следующие характеристики:

Степень наполнения смешанного вяжущего цементом, мас. %70-90
Прочность при сжатии в возрасте 28 сут., МПа1,25-7
Марка растворной смеси по подвижностиПк8-Пк12
Глубина погружения эталонного конуса, см4-12
Водовяжущее отношение0,73-0,91
Насыпная плотность сухой смеси, кг/м³350-1000
Плотность затвердевшего раствора, кг/м³500-1200
Прочность сцепления с основанием, МПа0,4-0,8
Морозостойкость раствора марки 50, циклов25-35

Такие характеристики обеспечивают хорошую теплоизоляцию конструкций. Например, 2-3 см вермикулитовой штукатурки плотностью 500 кг/м³ равноценны по теплопередаче кладке в 1/2 кирпича.

Все составы отличаются хорошей удобоукладываемостью, пластичностью, пониженным отскоком при механическом нанесении. В летний период 2000 г. сухая вермикулитовая смесь использовалась при выполнении внешней штукатурки десятиэтажного дома в Челябинске (рис. 1, 2), каждая стена которого в пределах этажа выполнена из ячеисто-бетонных блоков. В качестве защитного слоя применялся Минералпластер - российский аналог покрытия Байрамикс.

Перспективным направлением в строительстве является использование вспученного вермикулита в со-

Средняя частота, Гц	Коэффициент поглощения звука*
125	0,3
250	0,35
500	0,4
1000	0,55
2000	0,7
4000	0,7

* Отношение акустической энергии, поглощенной поверхностью, к энергии, падающей на поверхность

ставе сухих смесей для акустических штукатурок, напыляемых на стены. Анализ зарубежного опыта показывает, что в последние годы помимо традиционного перечня эксплуатационных показателей все большее значение придают также и акустическим свойствам применяемых строительных материалов. Плотность наиболее эффективных вермикулитовых акустических штукатурок находится в пределах от 350 до 500 кг/м³. Акустические свойства вермикулитовых штукатурок приведены в таблице.

Звукоизоляционные свойства усиливаются, если штукатурки имеют поверхность с фактурой: под шубу, рваный камень, шагрень. Положительными свойствами вермикулитовых штукатурок являются также их огнестойкость, абсолютная экологическая чистота и то, что они способны задерживать γ -излучение.

В последние годы в связи с изменением требований СНиП II-3-79* увеличивался спрос на растворы для кладок из теплоизоляционных стеновых материалов, таких как газобетон, легкобетонные блоки, пенопластовые плиты или эффективный керамический или силикатный кирпич. Использование легких кладочных растворов препятствует образованию «мостиков холода» по кладочным швам. Ячеисто-бетонные блоки,

имея в своем активе такие неоспоримые преимущества, как малая средняя плотность, теплопроводность, легкость в монтаже, все же имеют повышенную влагоемкость и паропроницаемость, деформативность и усадку; в насыщенном влагой состоянии имеют малую морозостойкость. Поэтому использование таких материалов требует кладочных составов с повышенными теплотехническими показателями.

В настоящее время НППП «Техсервисвермикулит» разработаны составы для кладки ячеистого бетона ТУ 5775-007-21628872-00. Материал характеризуется прочностью сцепления 0,8 МПа, средней плотностью 1200-1300 кг/м³, прочностью при сжатии 3,5 МПа, морозостойкостью 35 циклов.

Перспективным направлением является использование вспученного вермикулита при производстве сухих строительных смесей со специальными свойствами:

- для устройства теплых полов и утепления кровель;
- для огнезащитных покрытий с пределом огнестойкости от 0,5 до 2,5 ч;
- для кладки огнеупорных и жаростойких теплоизоляционных изделий в промышленном печестроении.

К 70-летию института «НИИСтромпроект»

международная научно-практическая конференция

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ XXI ВЕКА

12-14 октября 2001 г.

Казахстан, Алматы

ЗАО «НИИСтромпроект» Казахстан, 480057, г. Алматы, ул. Вл. Радостовца, 152/6
Телефон/факс: 8 (3272) 44-06-16, 50-69-84, 50-69-82

Когезионные свойства полимерцементной клеевой композиции

В последнее время интенсивно развивается производство и применение сухих клеевых смесей с использованием дисперсионных полимерных порошков.

Цементно-песчаные растворы хорошо работают на сжатие, но не сопротивляются усилиям растяжения и изгиба. Вода из строительного раствора впитывается поверхностью основания, исключая полную гидратацию цемента. Обеспечение же высокой адгезии таких растворов к поверхности оснований практически невозможно.

Эти и другие свойства сухих смесей придают вводимые в небольших количествах функциональные полимерные добавки, позволяющие регулировать их физико-механические показатели.

Сочетание в полимермодифицированных сухих смесях свойств минеральных и органических вяжущих обеспечивает высокое качество данного вида продукции, повышает производительность труда.

Изучению факторов, влияющих на когезионные свойства полимерцементных клеевых композиций, посвящена данная работа.

Определяющими являются полимерцементное, водоцементное отношения, длительность и условия твердения.

В работе использованы цемент М 400 Карагандинского цементного завода, дисперсионный полимерный порошок гидрокол-С (фирма

«Адинг», Македония) и полевोшпатовый песок фракции 0,1–0,3 мм. Пластическую прочность клеевой смеси устанавливали на пластометре, прочность при сжатии и изгибе – путем испытания образцов размером 4×4×16 см, прочность при отрыве – методом вертикального отрыва от поверхности основания затвердевшего клея толщиной 3,5 мм. Твердение клея происходило при нормальных условиях.

Результаты исследования физико-механических свойств полимерцементного клея на основе гидрокола-С свидетельствуют о существенном влиянии технологических факторов (П/Ц, В/Ц, условий и длительности твердения) на показатели и величину этих свойств.

Экспериментальные данные влияния П/Ц (полимерцементное отношение) на структурообразование клея с подвижностью 4 см подтверждают замедление процессов набора пластической прочности с увеличением П/Ц. Так, при П/Ц=0,6 набор пластической прочности завершен через 8 ч, а при П/Ц=0,26 – через 5 ч 30 мин.

Анализ полученных результатов показывает (рис. 1), что гидрокол-С меньше всего влияет на прочность клея при сжатии, в большей степени – на прочность при изгибе и отрыве. Установлено, что с повышением величины П/Ц прочность клея при сжатии несколько возрастает (с 20 до 22 МПа), а потом, начиная с П/Ц=0,21, наблюдается тенденция ее снижения.

Прочность при изгибе и отрыве, наоборот, с повышением содержания гидрокола-С интенсивно возрастает. Прочность при изгибе и отрыве контрольных образцов из цементно-песчаной смеси после 28 сут твердения соответственно составляет 5,1 и 0,2 МПа. Эти характеристики клея при П/Ц=0,16 достигают 6,9 и 1,2 МПа, а при П/Ц=0,26 – соответственно 10,7 и 4,3 МПа. Это свидетельствует о повышенной клеящей способности гидрокола-С. Длительное твердение полимерцементного клея также благоприятствует повышению его прочности при отрыве. Через два года наблюдается существенный прирост прочности при отрыве, и в зависимости от значения П/Ц она достигает 2,9–7,8 МПа.

Экспериментальные данные влияния В/Ц на прочность клея при сжатии и изгибе показывают, что повышенное содержание воды действует скорее отрицательно, нежели положительно. Как видно из рис. 2, при расходе цемента 600 кг/м³ и песка 967 кг/м³ и при П/Ц=0,16 прочность клея при сжатии и изгибе с повышением значения В/Ц постепенно снижается, однако подвижность смеси соответственно возрастает.

Длительное твердение контрольных образцов и клеевых материалов в нормальных условиях и влажных средах, как правило, благоприятно влияет на их свойства. Однако для полимерцементного клея более эффективно воздушное твердение, тогда как для цементно-песчаной смеси – влажностная среда. При воздушном твердении прочность клея при изгибе при П/Ц=0,16; В/Ц=0,52 и с подвижностью 4 см через два года достигает 12–14 МПа.

Усадочные явления контрольного образца и клея протекают почти одинаково. Как видно из рис. 3, усадка клея при П/Ц=0,16 в начальный период протекает медленно, а затем в течение 7–14 сут резко возрастает, после чего стабилизируется, достигая через 28 сут 0,3 мм/м. Это также свидетельствует об эффективности гидрокола-С как компонента для клеевой композиции на цементном вяжущем.

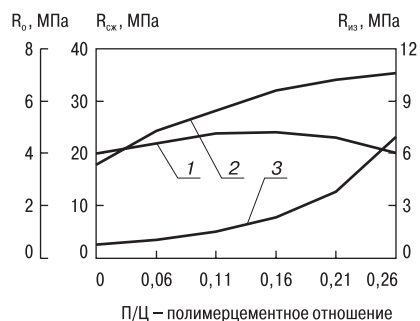


Рис. 1. Влияние П/Ц на прочностные характеристики полимерцементного клея с добавкой гидрокола-С: 1 – при сжатии; 2 – при изгибе; 3 – при отрыве

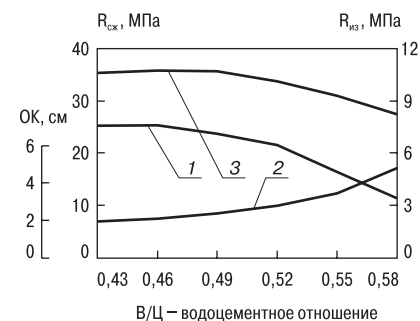


Рис. 2. Влияние В/Ц на прочностные характеристики полимерцементного клея с добавкой гидрокола-С (П/Ц=0,16): 1 – прочность при сжатии; 2 – подвижность смеси; 3 – прочность при изгибе

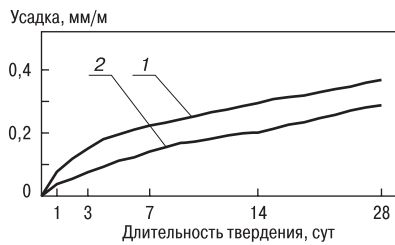


Рис. 3. Усадка полимерцементного клея с добавкой гидрокола-С: 1 — обычная смесь; 2 — клей при П/Ц=0,16

На основании полученных результатов влияния технологических факторов, таких как П/Ц и В/Ц, длительность и условия твердения, можно сделать следующее заключение.

Гидрокол-С является эффективной полимерной добавкой в полимерцементной клеевой композиции. Рациональным, с технико-экономической точки зрения, является следующий состав, кг/м³: цемент — 600; песок с фракцией 0,1–0,3 мм — 967; гидрокол-С — 98; вода — 307. При этом П/Ц составляет 0,16; В/Ц — 0,52; подвижность смеси — 4 см; прочность при сжатии после 28 сут твердения — 20,8 МПа; при изгибе — 9,7; на отрыв — 1,1 МПа.

Повышение содержания гидрокола-С способствует увеличению прочности клея. При этом наибольшее эффективное влияние

гидрокол-С оказывает на прочность клея на отрыв, а затем на изгиб, наименьшее — на прочность при сжатии. Эффективно также влияет естественное твердение клея. Установлено, что даже через два года твердения наблюдается прирост его прочности. Усадка полимерцементной композиции находится в пределах требований строительных норм.

Таким образом, полимерцементная клеевая композиция с добавкой гидрокола-С отвечает требованиям соответствующих нормативных документов, регламентирующих свойства клеевых материалов.

О переходе на второй этап энергосбережения По материалам газеты «Строительные ведомости» (Новосибирск)

Основной мерой, направленной на сокращение расходов тепла и энергоносителей, на экономию невозполнимых природных ресурсов, является ужесточение требований к энергозатратным секторам экономики, в том числе теплообеспечению зданий.

Минстрой России, следуя мировым тенденциям, ввел в 1995 г. изменение № 3 СНиП П-3–79* «Строительная теплотехника», предусматривающее поэтапное увеличение показателей термического сопротивления сначала в 1,5–1,7 раза (до 2000 г.), затем в 3–3,5 раза.

Актуальность этой проблемы не вызывает сомнений. Однако формальный подход к исполнению нормативов по теплозащите наружных стен не решит задачи экономии тепловой энергии.

В настоящее время утепляются практически только новые здания, поэтому экономия от утепления стен составляет лишь 1,5% всего количества тепловой энергии, идущей на отопление городского жилья. Эти данные совпадают с анализом, представленным Минэкономки РФ.

Причины огромных потерь тепла по стране нужно искать в первую очередь не в толщине стен, а в способах доставки теплоносителя к жилым домам, состоянии многокилометровых теплокоммуникаций.

Огромную проблему представляет существующий жилищный фонд, значительную часть которого составляют панельные дома. Исследования, проведенные специалистами СибЗНИИЭП и НГСУ, показали, что во многих стеновых панелях жилых домов, построенных в 60–70-х годах, фенольный утеплитель за 20 лет подвергся серьезным разрушениям. Находящиеся в самом худшем состоянии аварийные квартиры, где на стенах начала появляться плесень, были утеплены путем нагнетания в полость панели вспенивающегося материала «Макрофлекс». Однако такое утепление является весьма дорогостоящим.

Более приемлемым способом реконструкции жилых домов может служить утепление наружных панелей со стороны улицы жесткими минераловатными плитами с устройством вентилируемого фасада или отделкой поверхности декоративными штукатурными растворами. С опытом модернизации панельного жилья подобным способом ознакомилась при поездке в Берлин делегация новосибирских и томских строителей.

Действительно панельные дома преобразились и по теплотехническим характеристикам и внешне. Но даже для правительства Германии, взявшего на федеральном уровне все расходы на себя, такая модернизация оказа-

лась крайне дорогостоящей — стоимость реконструкции жилого дома составляет 30–50% стоимости строительства нового дома той же площади.

Ясно, что массовая реконструкция существующего жилого фонда России — задача неразрешимая на уровне местных бюджетов.

Формальное применение СНиП для нового строительства может привести не к экономии энергии, а к новым затратам, так как еще большие средства придется тратить уже не на отопление, а на системы принудительной вентиляции в герметично закупоренных зданиях.

Устанавливая современные окна со стеклопакетами, можно решить задачу сбережения тепла, но при этом следует помнить, что действующий СНиП по отоплению и вентиляции предусматривает приток воздуха через неплотности в конструкциях окон и вытяжку через установленные в зоне кухонь и санкабин короба.

Необходима срочная корректировка норм, учитывающая обеспечение воздухообмена при создании «дома-термоса» (с теплыми наружными стенами и герметичными стеклопакетами), приведение СНиПа на отопление в соответствие с изменениями в СНиПе по теплотехнике.

Необходимо искать новые конструктивные и технологические решения, использовать современные строительные материалы. Для этого нужна комплексная программа энергоснабжения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, а не взятые с потолка или списанные у европейских стран нормы. Ведь авторы СНиП не представили конкретных экономических расчетов изменения теплопередачи наружных стен до предложенных величин. Почему именно в 3 раза, причем по всей России — и в Краснодарском крае, и в Сибири?

Введение второго этапа теплосбережения, к которому строители не готовы, может привести к использованию непроверенных конструктивных решений, сложных многослойных конструкций, стораемых утеплителей. С последствиями мы можем столкнуться уже через несколько лет.

Необходима срочная разработка типовых альбомов с решениями наружных стен для Сибирского региона, экспериментальная проверка эксплуатационных характеристик новых утеплителей и многослойных систем в условиях Сибири.

С. Траутвейн,
генеральный директор ОАО «СибЗНИИЭП»

Модифицированные сухие смеси для отделочных работ

Во ВНИИСтром им. П.П. Будникова исследования в области разработки, производства и применения сухих гипсовых смесей с химическими добавками — модификаторами проводились с начала 80-х годов. В ходе лабораторных исследований и производственных испытаний были разработаны и внедрены в строительство сухие штукатурные смеси с замедленными сроками схватывания, в том числе для механизированного способа нанесения; монтажные клеевые смеси и сухие шпатлевочные смеси.

Сухие штукатурные смеси представляют собой продукт сухого смешивания полугидрата сульфата кальция β - или α -модификации с комплексной добавкой, которая готовится путем дозирования, предварительного смешивания и совместного помола следующих компонентов: простых эфиров целлюлозы (метилцеллюлоза и карбоксиметилцеллюлоза) — 12%; триполифосфата натрия — 4,5%; поверхностно-активного вещества — 0,5% и сухого кварцевого песка — остальное до 100 мас. %. Помол компонентов комплексной добавки осуществляется в вибромельнице в течение 10–15 мин до остатка на сите 02 не более 20% [1].

В качестве минерального наполнителя в сухих штукатурных смесях применяются песок перлитовый марки М 100 или вспученный вермикулит с размером зерен не более 1,25 мм. Количество комплексной добавки в составе штукатурной смеси, как правило, не превышает 5 мас. %.

Сухие монтажные клеевые смеси состоят из гипсового вяжущего, замедлителя схватывания и комплексной пластифицирующей добавки на основе лигносульфонатов. Приготовленный из сухой смеси клеевой раствор должен иметь сметанообразную консистенцию при водотвердом отношении 0,5–0,6 и сохранять жизнеспособность в закрытой таре не менее 2 ч. Готовый клеевой раствор использовали для склеивания гипсовых плит пазогребневой конструкции при монтаже внутренних перегородок на строящихся объектах Московской области. К одному из преимуществ гипсовых растворов из сухих смесей относится возможность наряду со склеиванием плит одновременно производить заделку швов и выравнивание поверхности гипсовых перегородок с целью подготовки их к проведению дальнейших отделочных работ.

Наряду с использованием в составах сухих смесей гипсовых вяжущих из природного сырья в институте прошли испытания и проверку некоторые вяжущие из отходов химической промышленности. Прежде всего это относится к высокопрочному вяжущему из фосфогипса α -модификации, изготовленному ОАО «Воскресенские удобрения», также к вяжущему из фосфогипса β -модификации Балаковского химкомбината (АО «ИРГИЗ-ГИПС»). Затвердевшие гипсовые растворы на основе сухих смесей из этих вяжущих отличались достаточно высокой прочностью и повышенной белизной, что позволило использовать их для выравнивания поверхностей в штукатурных и шпатлевочных составах. Следует отметить, что в данный период времени выпуск вяжущих из фосфогипса на этих предприятиях прекра-

шен из-за нерентабельности производств, поэтому широкого внедрения эти разработки не получили.

Однако работы в области использования гипсовых вяжущих из отходов производства не были прекращены. Были проведены исследования по применению высокопрочного гипсового вяжущего, полученного из отходов переработки бокситов для алюминиевой промышленности. Получены положительные результаты при подборе составов сухих штукатурных, клеевых, шпатлевочных и цветных отделочных смесей на основе такого вяжущего. В конце 90-х годов на базе разработок института было организовано соответствующее производство в г. Бокситогорске Ленинградской обл.

В настоящее время в институте проводятся научно-исследовательские работы по изучению возможности использования для производства сухих смесей вяжущего из ангидритового камня Порецкого месторождения. При получении ангидритового вяжущего с достаточно высокими прочностными показателями (не менее 15 МПа) открывается возможность применения такого вяжущего для изготовления широкого ассортимента сухих смесей различного назначения, включая самонивелирующиеся стяжки наливных полов. Учитывая, что технология самонивелирующихся составов наливных полов на основе сухих смесей основана на использовании достаточно сложных композиций минеральных вяжущих, включающих портландцемент, алюминатный (глиноземистый) цемент, гипсовое вяжущее и известь, практический интерес представляет применение для этих целей более простых составов на ангидритовом вяжущем, а также на основе каустического магнезита.

С этой целью проведены исследования по определению возможности использования магнезиального цемента, изготавливаемого ОАО «Комбинат Магнезит» (г. Сатка Челябинской обл.), в сухих смесях для наливных полов. Установлено, что затворение специально подобранных сухих композиций на магнезиальном вяжущем с добавкой микрокремнезема и раствора бишофита (водный хлорид магния) позволяет получать покрытия, которые уже в первые сутки твердения имеют прочность около 10 МПа.

В середине 90-х годов в институте были разработаны сухие кладочные смеси на основе цемента. Подобраны оптимальные составы сухих цементных смесей с использованием комплексной добавки на основе химических продуктов отечественного производства. Проверка кладочных клеев, приготовленных из сухих цементных смесей, была проведена совместно с фирмой «ЭнеКС» при строительстве коттеджей из керамзитопенобетонных стеновых блоков. Высокая точность размеров стеновых блоков позволила вести кладку стен на клеевом растворе при толщине вертикальных и горизонтальных швов в пределах 2–3 мм. Применение сухих кладочных смесей при строительстве жилых зданий обеспечило повышение прочности кладки и термосопротивления наружных стен, а также повысило производительность труда и способствовало сокращению сроков строительства коттеджей.

Технические свойства	Штукатурные смеси			Смеси для приклеивания			Шпатлевочные смеси		
	Цементно-песчаные	Цементно-известковые	Гипсовые	Плиточные	Кладочные	Монтажные на гипсе	Цементные	Гипсовые	Полимер-минеральные
Водоудерживающая способность, %	93–95	95–96	95–96	96–98	95–97	97–98	95–97	97–98	95–96
Жизнеспособность, не менее, ч	1,5–2	2–3	0,75–1	1,5–2	1,5–2	1–1,5	1–1,5	1–2	24
Прочность при сжатии, не менее, МПа	5	2,5	3	20	10	6	10	5	
Прочность сцепления, не менее, МПа	0,4	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3
Морозостойкость, не менее, циклы	50	35		50	35		35		

Накопленный опыт применения комплексных добавок в составах сухих смесей строительного назначения позволяет отметить, что большинство химических добавок отечественного производства, изготавливаемых в порошкообразном виде на основе модифицированных лигносульфонатов, а также простых эфиров целлюлозы, наиболее эффективно может быть использовано для сухих гипсовых смесей. Однако из-за отсутствия промышленного выпуска многофункциональных химических добавок гарантированного качества возможность их применения в настоящее время весьма ограничена, а достаточно высокий расход не всегда экономически оправдан.

Нередки случаи, когда перед производителями сухих смесей стоит задача на базе местных сырьевых материалов организовать выпуск модифицированных сухих смесей, конкурентных по основным показателям с аналогичной продукцией таких известных фирм, как финская «Оптирок», немецкие «Кнауф» или «Пуфас» и т. д. Успешное решение таких задач возможно при правильно выбранном виде вяжущего, специально подобранном гранулометрическом составе минеральных наполнителей и применении многофункциональных химических добавок как отечественного, так и зарубежного производства.

Особое внимание в данном случае уделяют подбору экономичных составов сухих смесей для отделочных работ, таких как плиточные смеси различного назначения; шпатлевочные смеси на цементе, гипсовом вяжущем и полимерных порошках; фуговочные смеси для затирки швов и т. д.

В настоящее время на отечественном рынке имеются различные виды химических добавок, поставляемых из-за рубежа и позволяющих изготавливать модифицированные сухие смеси для отделочных работ в достаточно широком ассортименте. Прежде всего это сложные эфиры целлюлозы, повышающие водоудерживающую способность гипсовых и цементных растворов, улучшающие их удобоукладываемость и обрабатываемость, положительно влияющие на реологические свойства растворов. Благодаря дополнительному водоудержанию эфиры целлюлозы обеспечивают загущающий эффект, тем самым создавая условия для более равномерной и полной гидратации минеральных вяжущих в тонкослойных отделочных покрытиях [2].

В составе модифицированных сухих строительных смесей в настоящее время широко используют сложные эфиры целлюлозы с высокой степенью этерификации. Чаще всего для этих целей применяют метилгидроксиэтилцеллюлозы различных торговых марок. Учитывая степень модификации эфиров целлюлозы, можно прогнозировать такие свойства цементных или гипсовых

растворов, как водоудерживающую способность, вязкость, водопотребность, фиксирующую способность при использовании их в тонкослойных отделочных технологиях. Наряду с вышеназванными эфирами целлюлозы на рынке появились иные разновидности водоудерживающих добавок, например метилгидроксипропилцеллюлоза низкой степени этерификации с вязкостью от 12000 до 45000 МПа/с. Такие разновидности эфиров целлюлозы также могут быть использованы в сухих смесях для отделочных работ с целью снижения их себестоимости, однако при подборе составов следует учитывать их большую гидрофильность и меньшую водоудерживающую способность, что в ряде случаев может повлиять на технологические свойства растворов.

Чтобы сохранить необходимую технологичность и высокие эксплуатационные характеристики растворов из сухих смесей при использовании их в тонкослойных технологиях укладки облицовочной плитки, нанесения финишных шпатлевок и т. п. для достижения высоких фиксирующих, адгезионных и других свойств, рекомендуется использовать комплексные добавки, включающие наряду со сложными эфирами целлюлозы редиспергируемые полимерные порошки. Такие полимерные порошки в зависимости от температуры стеклования классифицируются как твердые и мягкие, что позволяет при правильном их выборе обеспечивать высокую прочность на отрыв и способность к деформации различных отделочных растворов на основе сухих смесей [3].

Все это необходимо учитывать при составлении комплексных добавок для придания растворам из сухих смесей требуемых свойств. В данном случае существенное значение приобретает правильный подбор составляющих комплексной добавки, и прежде всего сочетание эфира целлюлозы и редиспергируемого полимерного порошка.

Таким образом, оптимизировав соотношение цемента и минерального наполнителя, подобрав необходимую в каждом конкретном случае дисперсность наполнителей, а также обеспечив оптимальное сочетание модифицирующих добавок с учетом их химической природы, можно достичь требуемой технологичности растворов из сухих смесей и высоких эксплуатационных показателей затвердевших растворов.

В таблице приведены некоторые технические свойства отделочных растворов из модифицированных сухих смесей.

В последние годы ВНИИстром им. П.П. Будникова в творческом сотрудничестве с рядом предприятий, таких как ЗАО «Комбинат «Гипсопродукт» (г. Бокситогорск), СП «ТИГИ КНАУФ», ОАО (г. Красногорск), ОАО «Центргаз» (г. Тула), и другими фирмами разрабо-

тана широкая номенклатура конкурентоспособных модифицированных сухих смесей для отделочных работ с максимальным использованием отечественной сырьевой базы.

Институтом в данной области исследований выполняются следующие работы:

- испытания сырья и подбор составов сухих смесей заданной номенклатуры на местных сырьевых материалах;
- разработка технологических регламентов на производство модифицированных сухих смесей;
- разработка технических условий на каждый вид продукции;
- оказание помощи в освоении производства и расширении номенклатуры сухих смесей строительного назначения;
- сертификация вышеуказанной продукции в системе ГОСТ Р и Мосстройсертификации.

Список литературы

1. Руководство по технологии механизированного производства штукатурных работ раствором из сухих гипсовых смесей и по подбору этих смесей. Стройиздат, М., 1983.
2. *Мешков П.И.* Реология модифицированных строительных растворов. Сб. докладов 2-й Международной научно-технической конференции «Современные технологии сухих смесей в строительстве», Санкт-Петербург, 2000.
3. *Герольд Х.* Крепление плиток клеями, модифицированными релаксационными порошками. Сб. докладов 2-й Международной научно-технической конференции «Современные технологии сухих смесей в строительстве», Санкт-Петербург, 2000.

ВНИИСтром им. П.П. Бурдукова

предлагает

- Испытание сырья и подбор составов сухих смесей заданной номенклатуры на местных сырьевых материалах, в том числе для отделки стен зданий из пенобетонных блоков
- Разработка технологических регламентов для производства сухих отделочных смесей
- Разработка технических условий на каждый вид продукции
- Оказание помощи в освоении производства и расширении номенклатуры сухих смесей строительного назначения
- Сертификация вышеуказанной продукции в системе ГОСТ Р и Мосстройсертификации

Россия, 140050 п. Красково Московской обл., ул. Карла Маркса, 117

Тел.: (095) **557-30-11, 557-30-66**

Факс: (095) **501-44-09**

E-mail: **stenma@dol.ru**



ООО ФАССТ

ФАСАДНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ

УТЕПЛЯЕМЫЕ

ФАСАДЫ

**Панели с напылением
натуральной каменной крошки**

Производим монтаж в любом регионе России

Телефоны:

В Екатеринбурге: (3432) **74-81-43, 74-35-29**

В Москве: (095) **180-80-57, 180-81-72**

Челябинский завод железобетонных изделий №1

Одно из крупнейших предприятий
строительной индустрии России
приглашает Вас к сотрудничеству



Основные виды продукции

- Жилые 10-этажные дома серии 121-Т
- Универсальные каркасно-монолитные дома
- Многопустотные плиты перекрытия, стеновые панели
- Изделия для индивидуального строительства и благоустройства
- Плиты дорожных и аэродромных покрытий
- Шпалы, опоры ЛЭП
- Утеплители
- Металлоизделия (проволока, электроды, гвозди)

Телефон/факс: (3512) **72-72-71, 72-14-92**

Internet: **www.gbi1.org.ru**

E-mail: **selling@gb1.org.ru**

Компания «ЕТС» – комплексные поставки продуктов строительной химии

Совместное российско-шведское предприятие «Единая Торговая Система» («ЕТС») является одним из российских лидеров в области поставок различных типов импортных модифицирующих добавок для производства строительных отделочных материалов.

Мы поставляем в Россию практически все виды модифицирующих добавок, необходимых для производства сухих строительных смесей, товарных бетонов и железобетонных изделий, изделий из гипса, сухих красок; гамму химических продуктов, используемых непосредственно строительными организациями на строительных объектах.

В настоящее время спектр добавок представлен продуктами различных фирм.

Модифицирующие добавки для производства сухих строительных смесей

- Порошкообразные (редисперсионные) латексы различной природы:
 - винилацетатные полимерные «RHOXIMAT-PA» (Rhodia, Франция);
 - ацетатверсацетатные «RHOXIMAT-PAV» (Rhodia, Франция);
 - бутадиев-стирольные «RHOXIMAT-SB» (Rhodia, Франция);
 - акрилатные «ACRONAL-P» (BASF, Германия).
- Эфиры целлюлозы – «BERMOCOLL-E», «BERMOCOLL-EBS», «BERMOCOLL-CCA» (Akzo Nobel, Швеция).
- Суперпластификаторы «PERAMIN-SMF» и «PERAMIN-SRA» (Perstorp, Швеция).
- Пеногасители «RHOXIMAT-DF» (Rhodia, Франция).
- Ускорители «RHOXIMAT-SA» (Rhodia, Франция) и продукты фирмы Perstorp (Швеция).
- Замедлители (Rhodia, Франция).
- Противоморозные добавки (Perstorp, Швеция).
- Воздухововлекатели «BERMODOL-AEA» (Akzo Nobel, Швеция).
- Армирующие волокна «NYLKRETE» (Rhodia, Франция).
- Реологические добавки (регуляторы вязкости) «RHOXIMAT-RH» (Rhodia, Франция).
- Строительные пигменты «FEPREN» (Precolor, Чехия).

Добавки для производства готовых к применению (пастообразных) продуктов

- Акрилатные водные дисперсии «ACRONAL» (BASF, Германия), «RHOXIMAT» (Rhodia, Франция).
- Бутадиев-стирольные водные дисперсии «STIROFAN» (BASF, Германия).
- Эфиры целлюлозы «BERMOCOLL-E» и «BERMOCOLL-EBS» (Akzo Nobel, Швеция)

Добавки для модифицирования товарных бетонов и железобетонных изделий

- Жидкие строительные латексы «ACRONAL» (BASF, Германия), «RHOXIMAT» (Rhodia, Франция).
- Суперпластификаторы и пластификаторы «PERAMIN» (Perstorp, Швеция).
- Ускорители и замедлители «PERAMIN» (Perstorp, Швеция).
- Воздухововлекающие добавки «PERAMIN» (Perstorp, Швеция), «BERMODOL-AEA» (Akzo Nobel, Швеция).

Кроме того, перспективной областью нашей деятельности становится поставка различных видов защитных покрытий:

- гидрофобизирующие пропитки на кремнийорганической основе;
- добавки для укрепления и защиты поверхности;
- готовые композиции эпоксидных и полиуретановых наливных полов.

Основными задачами нашей работы являются:

- поставки на российский рынок широкой гаммы высококачественных модифицирующих добавок от ведущих мировых производителей;
- постоянное наличие на складах в Санкт-Петербурге и Москве всего ассортимента предлагаемых продуктов;
- предоставление наиболее полного комплекса сервисных услуг;
- открытые и взаимовыгодные связи со всеми партнерами – покупателями и поставщиками;
- знание маркетинговой ситуации и удовлетворение запросов клиентов;
- обеспечение обратной связи с нашими клиентами и поставщиками.

Планируя выпускать новые продукты или усовершенствовать классические, снизить себестоимость производимых материалов – обращайтесь к нам. Фирма «ЕТС» предложит для этого практически все, что необходимо, найдет замену почти всем добавкам, используемым на российском рынке, по самым выгодным ценам. Стабильность поставок – один из главных критериев нашей работы.

Специалисты фирмы оказывают консультации и предоставляют весь спектр сервиса поставщика материалов.

Компания «ЕТС»



www.utsrus.com

Россия, 198216 Санкт-Петербург, Ленинский проспект, 140

Тел.: (812) 346-86-60, 346-86-62, 346-86-63, 346-86-64, 346-86-65 Факс: (812) 346-86-61, 255-92-46

Гидроизоляционные смеси

Надежность эксплуатации строительных объектов во многом зависит от их гидроизоляции. Разрушающее действие воды происходит в основном при переходе температуры через точки росы и кристаллизации.

Вода проникает в строительные конструкции несколькими путями. Основным источником попадания воды в незащищенную конструкцию являются атмосферные осадки. Особый случай — это поверхности, непосредственно контактирующие с водой, например стенки бассейнов, каналов, резервуаров и т. п. Эксплуатация гидротехнических сооружений без изоляции вообще невозможна.

При недостаточной изоляции между фундаментом и стеной неизбежен капиллярный подъем грунтовых вод. Его интенсивность определяется впитывающей способностью материалов. Для простоты расчета можно принять, что капилляры имеют вид стеклянных трубок. Для воды при нормальных атмосферных условиях упрощенная формула имеет вид:

$$h = 0,149 : r,$$

где h — высота подъема воды, м; r — радиус капилляра, м.

При температуре ниже точки росы в строительной конструкции происходит конденсация атмосферного водяного пара.

В очень тонких капиллярах (менее 50 нм) может происходить капиллярная конденсация, то есть здесь создается повышенное давление водяного пара, и он превращается в жидкую воду, несмотря на то, что в окружающей атмосфере относительная влажность меньше 100%.

Дополнительную влагу впитывают стройматериалы, содержащие соли с гигроскопическими свойствами. Так как стройматериалы могут иметь зоны с различным содержанием таких солей, из-за осмотического давления происходит миграция влаги. Можно представить себе явление осмоса как стремление солевого раствора к саморазбавлению. Вследствие этого происходит выравнивание концентрации солей во влажном стройматериале и дополнительное его увлажнение.

Задачей гидроизоляционных материалов на основе цементосодержащих сухих смесей является создание преграды для проникновения

воды как в жидком, так и в газообразном состояниях. Растворы смесей наносят в два приема слоем толщиной 2–3 мм на подготовленные поверхности с любым рельефом.

Просачивание воды происходит через поры. Молекулу воды можно рассматривать примерно как шарик диаметром 0,3 нм. Пористость является неотъемлемым свойством любого цементного камня. Так, при ВЦ = 0,5 объем пор размерами от 1 нм до 1 мм составляет 46 % объема цементного камня. Чем выше ВЦ, тем в большем количестве и большего объема образуются поры. Происхождение и размеры пор подразделяются на несколько групп.

Гелевые поры (1–10 нм) возникают при образовании цементного геля. При нормальных условиях они заполнены жидкостью очень высокой плотности и непроницаемы даже для газов.

Усадочные поры (около 10 нм) образуются из-за того, что объем исходных цемента и воды больше, чем объем продуктов гидратации.

Капиллярные поры (10 нм – 100 мкм) обусловлены избытком воды, примененной для затворения цемента, то есть той частью воды, которая не израсходовалась для гидратации и не связана физически в гелевых порах. Теоретически при ВЦ = 0,36–0,38 и при полной гидратации не должно возникать капиллярных пор. Обычно такие поры представляют собой пустоты неупорядоченной формы, через них происходит перенос жидкой фазы в цементном камне.

Воздушные поры (1 мкм – 1 мм) наиболее крупные, встречаются в цементном камне, часть из них видна невооруженным глазом. Обычно они шарообразные, возникают при затворении цементной смеси в воде и частично удаляются с помощью антивспенивающих добавок. Следует иметь в виду, что дисперсионные порошки тоже могут обуславливать появление воздушных пор.

Поры, вызванные недостаточным уплотнением (более 1 мм), имеют неправильную форму, возникают из-за нарушения технологии гидроизоляционных работ.

Количество гелевых пор в миллионы раз больше, чем воздушных. При составлении рецептур гидроизоляционных смесей необходимо сводить к минимуму ВЦ, тем самым

уменьшая количество капиллярных пор, и применять антивспениватели для удаления воздушных пор.

Проводниками воды могут служить трещины в отвердевшем растворе. Их основными причинами служат внутренние напряжения, возникающие из-за усадки портландцемента, из-за неравномерной гидратации цемента по толщине слоя гидроизоляции, а также из-за неправильного подбора наполнителей. Такие внешние факторы, как нестабильность метеорологических условий при твердении цемента, деформация основы, тоже повышают риск образования трещин в гидроизоляции.

Цементы должны содержать минимум компонентов, которые при гидратации и твердении превратятся в водорастворимые соединения.

Кроме свойств цемента, решающую роль для достижения герметичности играют инертные наполнители. Важен не только минералогический и фракционный состав, но и конфигурация частиц наполнителей, в том числе отсутствие в них капиллярных пор.

Наполнители не должны содержать водорастворимых компонентов, например солей щелочных металлов или магнезия. Их наличие повышает гидрофильность раствора, ведет к росту ВЦ. При контакте отвердевшей гидроизоляции с водой происходит вымывание растворимых веществ, что открывает путь воде. При выборе наполнителей рекомендуется проверять их водопоглощение и растворимость в воде, как нейтральной, так и подщелоченной. Последнее существенно, если наполнитель содержит хоть и инертные в нейтральной среде, но кислые составляющие, которые могут вступить в реакцию нейтрализации со щелочным цементным раствором.

Инертные наполнители не должны содержать компонентов, меняющихся в объеме при контакте с водой, например набухающих в воде. Исключением являются те виды гидроизоляционных смесей, в которые умышленно вводится небольшое количество расширяющегося материала, например бентонитовой глины. Ее задача — кольматация образовавшихся пор без изменения объема цементного камня, что создает дополнительную преграду воде.

Ситовые характеристики инертных наполнителей должны обеспечивать возможно более плотную упаковку. Наиболее распространенным наполнителем является отмытый кварцевый песок крупностью до 0,3–0,4 мм. Его фракционный состав должен быть как можно более равномерным, то есть частные остатки по фракциям, кратным 0,1 мм, должны быть примерно одинаковыми. Если отсутствует фракция тоньше 0,1 мм, то этот недостаток компенсируют добавкой мраморной или известняковой муки. Полезен ввод наполнителей пластинчатой формы, например молотой слюды, и линейной формы, например волокон целлюлозы. Последние дополнительно армируют массу, уменьшая риск образования трещин. Для решения специальных задач могут применяться и другие наполнители. Например, трассовая мука (горная порода группы вулканических туфов), содержащая легкорастворимую кремниевую кислоту, придает цементу способность твердеть под водой.

Гидроизолирующие смеси должны содержать достаточно большое количество вяжущих — цемента и полимеров, так как они выполняют дополнительную задачу — изолируют капиллярные поры. Соотношение цемента и полимерного связующего определяет жесткость конечного продукта. Чем больше доля цемента, тем тверже и жестче гидроизоляционное покрытие, хотя при этом повышается морозостойкость.

С увеличением количества дисперсионного порошка увеличивается эластичность, но до определенного предела — 5–8 мас. % сухой смеси. При большей дозировке начинает сказываться жесткость пленки поливинилового спирта, применяемого в порошках в качестве антикоагулянта. Действительно эластичные покрытия можно создать, если использовать двухкомпонентную систему. Первый компонент — цементосодержащая сухая смесь со всеми добавками, которая затворяется на стройплощадке во втором компоненте — разбавленной полимерной дисперсии.

Из химических компонентов, используемых в рецептурах гидроизолирующих смесей, важную роль играют эфиры целлюлозы, эфиры крахмала, антивспениватели, тиксотропирующие или разжижающие добавки (в зависимости от того, вертикальная или горизонтальная поверхность должна быть изолирована), замедлители или ускорители твердения. Разжижающие добавки применяют и для снижения ВЦ, что несколько уменьшает фиксирующую

Смесь минеральных компонентов	Весовые части
Однокомпонентная гидроизолирующая смесь (эластичная)	
Портландцемент	15
Кварцевый песок 0,1–0,4 мм	45–60
Добавки	
Метилгидроксиэтилцеллюлоза	0,05–0,1
Дисперсионный порошок	25–40
Антивспениватель (порошок)	0,15–0,25
Двухкомпонентная гидроизолирующая смесь (эластичная)	
Портландцемент (марки не ниже 500)	25–30
Кварцевый песок 0,1–0,3 мм	60–65
Трассовая мука <0,1 мм	5–10
Добавки	
Метилгидроксиэтилцеллюлоза	0,1–0,12
Суперразжижитель	1–1,5
Гидрофобизатор (стеарат/олеат)	0,15–0,2

щую способность раствора, но способствует повышению механической прочности. Если гидроизолирующий материал должен длительное время или непрерывно находиться в контакте с водой, то необходимо использовать гидрофобизирующие добавки, например комбинацию олеата натрия со стеаратом цинка, кальция или магния.

Примерные рецептуры простых одно- и двухкомпонентных гидроизоляционных смесей с относительно небольшим количеством цемента приведены в таблице.

В качестве второго компонента применяют преимущественно акрилатные дисперсии.

Приведенные рецептуры дают представление о простейших видах гидроизоляционных смесей. Для повышения качества рекомендуется введение дополнительных добавок:


- глиноземистый цемент для компенсации усадки портландцемента;
- наполнители пластинчатой и линейной конфигурации для уплотнения упаковки твердых частиц;
- эфир крахмала для уменьшения липкости массы к инструменту;
- диспергатор, если масса склонна к комкованию при затворении в воде.

Нормативные требования по качеству водно-дисперсионных гидроизоляционных смесей на цементно-полимерной основе отсутствуют, поэтому изготовители вправе закладывать в технические условия собственные параметры, которые отвечали бы техническим потребно-

стям рынка. Для оценки качества и частично для оперативного выходного контроля можно порекомендовать определение следующих показателей гидроизоляционных смесей:

- расход воды для затворения для достижения приемлемой консистенции;
- водоудерживающие свойства, открытое время;
- водопоглощение;
- проницаемость для водяного пара;
- гидроизолирующие свойства — давление столба воды, при котором через образец толщиной 2 мм вода не просачивается в течение 1 сут;
- адгезия к прогрунтованному бетонному основанию;
- наличие остатка на сите, соответствующем максимально допустимому размеру зерна;
- структура поверхности.

Выпускаемые в СНГ гидроизоляционные смеси позволяют создавать бесшовные покрытия, обеспечивающие водонепроницаемость при напоре до 70 м водяного столба.



**Представительство
Клариянт Консалтинг АГ**
Россия, 117418 Москва,
ул. Новочерёмушкинская, 61, оф. 501
Тел.: (095) 787-50-38, 787-50-27
Факс: (095) 787-50-44
Internet: www.clariant.ru

Полимеры Виннапас для модифицирования строительных материалов

Концерн «Ваккер-Хеми ГмбХ» основан в 1914 г. В настоящее время он выпускает более 3 тыс. наименований продуктов на общую сумму 4 млрд DM в год. Основные производства:

- ПВА и винилацетатные сополимеры, продукция оргсинтеза;
- силиконы, силаны, кремниевые кислоты;
- кремний для электроники (Силтроник) и др.

Полимеры Виннапас, дисперсии и дисперсионные порошки

Модифицирование строительных материалов органическими веществами в форме водных дисперсий известно с давних времен. Уже в 1932 г. были впервые применены термопластичные полимеры для модифицирования цементных растворов и бетона. Водные дисперсии, наиболее известной из которых является клей ПВА, добавлялись на стройках при замесе вяжущих веществ с водой.

Виннапас — это товарная марка термопластичных полимеров фирмы «Ваккер-Хеми ГмбХ». Полимеры Виннапас в виде водных дисперсий или дисперсионных порошков с большим успехом применяются в строительстве в комбинации с цементом или в качестве самостоятельных связующих.

Типичными областями применения дисперсий и порошков Виннапас являются:

- клеи для облицовочной плитки, расширочные и затирочные массы;
- системы скрепленной теплоизоляции на основе пенополистирольных или минераловатных плит, строительные клеи;
- штукатурки, шпаклевки;
- саморастекающиеся массы для наливных полов;
- растворы для ремонта бетона;
- дисперсионные и известково-цементные краски;
- герметизирующие шламы.

В 40–50 годах в строительстве использовались монополимерные винилацетатные дисперсии (ПВА). Однако вскоре эти полимеры были вытеснены сополимерными дисперсиями со значительно лучшими техническими характеристиками. Клей ПВА оказался плохо пригодной добавкой для строительных материалов из-за высокой температуры пленкообразования, наличия пластификаторов и склонности пленки к омылению в щелочных растворах.

В настоящее время фирма «Ваккер-Хеми ГмбХ» производит широкий спектр мономеров. В соответствии с видом исходных мономеров полимеры Виннапас делятся на несколько групп: сополимеры с виниловым эфиром, этиленом, винилхлоридом, акрилатом и стиролом. Этиленсодержащая дисперсия в комбинации с винилацетатом благодаря низкой температуре пленкообразования этилена образуют очень мягкие и гибкие, но устойчивые к омылению в среде цементных составов долговечные сополимеры.

В 1957 г. впервые в мире фирма «Ваккер-Хеми ГмбХ» начала промышленное производство порошкообразных дисперсий (дисперсионных порошков). В течение 40 лет фирма является крупнейшим в мире производителем порошкообразных полимерных связующих для сухих строительных смесей (доля в мировом производстве составляет более 45%).

Преимущества модифицированных полимерами сухих смесей по сравнению с растворами, изготавливаемыми на стройплощадке:

- значительное повышение производительности труда на стройке;
- более простая транспортировка;
- высокий и стабильный уровень качества работ;
- простота утилизации тары.

Типичные компоненты рецептур сухих смесей заводского производства:

минеральные вяжущие: цемент, известь, песок;

наполнители: кварцевый песок, известняк, доломит, мрамор, легкие наполнители;

полимерное связующее: дисперсионные порошки (Виннапас);

добавки: эфиры целлюлозы, пигменты, антивспениватели, порообразователи, замедлители, ускорители, загустители, разжижители, гидрофобизаторы.

Производство и свойства дисперсий и порошков Виннапас

Дисперсии состоят из диспергированных в воде частиц полимера размером около 1 мкм. Они производятся методом эмульсионной полимеризации. Для стабилизации дисперсий используются эмульгаторы, функциональные мономеры и антикоагулянты, например поливиниловый спирт.

Наряду с технологией полимеризации при атмосферном давлении,

например при производстве стирол-акрилатных дисперсий, фирма «Ваккер-Хеми ГмбХ» применяет и технологию полимеризации под давлением. В этом случае газообразные мономеры, например этилен, сополимеризуются с другими мономерами под давлением до 10 МПа.

Важнейшее свойство водных дисперсий и редиспергированных в воде порошков состоит в том, что при высыхании они образуют пленки и работают как связующее.

Комбинация дисперсий и порошков Виннапас с цементом

Традиционным вяжущим в строительстве является цемент. Общеизвестны такие свойства цементных продуктов, как высокая прочность при сжатии и хорошая атмосферостойкость. Недостатками являются низкая прочность при изгибе и растяжении.

Если воды для затворения раствора недостаточно, то цемент теряет часть своих свойств. Это особенно проявляется при использовании материалов в тонких слоях и на маленькой поверхности. Например, при нанесении известково-цементной краски, шпаклевки, тонкослойного клея и ремонтных замазок вода быстро поглощается впитывающей основой или испаряется. Не полностью схватившийся цемент лишь частично работает как вяжущее, что проявляется в повышенной усадке, недостаточной прочности, потере адгезии к основе и излишней чувствительности затвердевшего раствора к влаге.

При работе с тонкими слоями раствора отчетливо проявляются преимущества модифицирования цементных смесей дисперсионными порошками Виннапас. В процессе пленкообразования дисперсии выделяется вода, которая связывается с цементом. Полимер в виде диспергированного порошка Виннапас наряду с другими добавками настолько увеличивает удержание воды, что она обеспечивает значительно лучшую гидратацию цемента.

Дисперсии и дисперсионные порошки Виннапас также снижают водоцементное отношение, что ведет к повышению прочности при сжатии.

Комбинация минерального вяжущего и полимерного связующего придает растворам принципиально новые важные свойства, недоступные при использовании обоих компонентов по отдельности.

Механизм действия связующих Виннапас

В отличие от отвердевшего цемента, термопластичные полимеры представляют собой мягкие материалы. Полимеры Виннапас проявляют отличную адгезию к разнообразным материалам даже при нанесении тонким слоем. Во многих случаях только добавка полимера позволяет обеспечить хорошую адгезию раствора к сложным основам. В качестве уникальных примеров можно назвать приклеивание плитки тонким слоем клея на старую плитку или приклеивание пенопласта для теплоизоляции на бетон или старую штукатурку. В таких случаях без модифицирования невозможно достаточное сцепление цементных растворов с основой.

После затворения сухой модифицированной смеси дисперсионный порошок Виннапас вначале мгновенно и полностью редуспергируется. На образование водно-цементного геля расходуется вода, также часть воды испаряется и впитывается основой. При этом частицы дисперсии соединяются и образуют пленки. Эти полимерные пленки находятся в полостях и микропустотах отвердевшего раствора.

Прочность при разрыве этих полимерных пленок более 4,9 МПа, что значительно превышает прочность при разрыве отвердевшего цемента, поэтому очевидно, что добавка полимеров в наиболее слабые места цементной системы, а именно в поры практически армирует их, чем и объясняется повышение прочности на растяжение при изгибе и на отрыв от основы. Пленки полимера проявляют хорошую адгезию к окаменевшему цементу, обеспечивая прочную связь компонентов материала.

Сухие смеси для плиточного клея

Цементный раствор имеет низкую адгезию к дереву и ПВХ. Только за счет добавки органических связующих становится возможной адгезия цементных растворов к таким основам. Значительно повышается прилипание к бетону и стали.

Плиточные клеи с повышенной деформируемостью способны полностью скомпенсировать нагрузки, которые могут появляться между покрытием и основой из-за усадки бетона. При использовании немодифицированных плиточных клеев возникают повреждения облицовки в виде трещин, сколов или даже полностью отваливающейся плитки. Высокая деформируемость клеевых

растворов имеет определяющее значение особенно при облицовке наружных стен. Кроме того, после многократного замораживания и размораживания затвердевшего клея его адгезия не ухудшается.

Модифицирование клеевых сухих смесей дисперсионными порошками Виннапас придает плиточным клеям фиксирующую способность, что препятствует сползанию плитки при наклеивании на вертикальную поверхность.

Сухие смеси для ремонта и санирования бетона

Наряду с улучшенной адгезией к стали и старому бетону ремонтный раствор должен иметь модуль упругости ниже, чем у старого бетона. Кроме того, предел прочности на растяжение при изгибе ремонтного раствора должен быть достаточно высоким. Благодаря модифицированию модуль упругости ремонтного раствора снижается с увеличением дозировки полимеров, а предел прочности на растяжение при изгибе существенно повышается.

В настоящее время в строительстве широко применяются штукатурки для механизированного нанесения, модифицированные дисперсионными порошками Виннапас. При затворении сухой смеси водой за несколько секунд до выхода из сопла штукатурного агрегата происходит очень быстрое полное редуспергирование порошков Виннапас.

Положительный эффект модифицирования дисперсиями и дисперсионными порошками проявляется в том, что значительно уменьшается проникновение хлоридов и углекислоты в затвердевший материал, поэтому находящаяся в отремонтированном бетоне арматура лучше защищена от коррозии.

Смеси для наливных полов

Модифицирование полимерами очень важно для устройства наливных полов на основе сухих смесей. В стяжках и саморастекающихся составах наряду с повышением адгезии к основе и гибкости в значительной степени улучшаются также износостойкость, вязкость и тем самым долговечность.

Кроме того, благодаря оптимальной комбинации дисперсий и дисперсионных порошков Виннапас с разжижителями и другими добавками можно достичь значительно лучшей растекаемости и образования глянцевой поверхности материалов.

Минеральные штукатурки и системы теплоизоляции

Для модифицирования фасадных штукатурок предназначены специальные порошки Виннапас, которые придают растворам гидрофобные свойства. Добавка дисперсионных порошков Виннапас гидрофобного действия улучшает технологичность переработки, повышает вязкость, адгезию и гибкость, уменьшает водопоглощение и увеличивает водоотталкивающий эффект. Благодаря меньшей потребности в воде для затворения повышается долговечность и понижается склонность штукатурки к высолообразованию и загрязнению.

Эффект пониженного водопоглощения на практике сохраняется многие годы.

Дисперсии и порошки Виннапас как самостоятельные связующие

Дисперсии и порошки Виннапас можно использовать и как самостоятельные связующие в бесцементных клеях для облицовочной плитки, дисперсионных красках, штукатурках, массах для наливных полов, расшивочных составах и др.

Многие современные строительные технологии возможны только благодаря термопластичным полимерам.

Являясь мировым лидером в производстве дисперсионных порошков, фирма «Ваккер-Хеми ГМБХ» предлагает широкий ассортимент продуктов для изготовления и модифицирования строительных материалов.

Водные синтетические дисперсии и дисперсионные порошки Виннапас применяются в строительстве как самостоятельные связующие. Однако намного важнее их значение для модифицирования и улучшения качества продукции на основе цемента.

Модифицирование гидравлически отверждающихся систем словливает принципиально новый уровень качества.

Поставка дисперсионных порошков Виннапас производится в мешках, биг-бэгах и передвижных силосах, а дисперсий Виннапас — в бочках, контейнерах и передвижных цистернах.

Специалисты фирмы «Ваккер-Хеми ГМБХ» консультируют по технологии производства и применения, предоставляют по запросу ориентировочные рецептуры сухих смесей и паст, разрабатывают рецептуры продуктов исходя из характеристик сырья наших заказчиков.

*Научно-технический центр
завода Бургхаузен,
«Ваккер-Хеми ГмБХ», Германия*

Представительство «Ваккер-Хеми ГмБХ»: Россия, 117049, Москва, Ленинский пр-т, д. 2, 9-й этаж; телефоны: (095) 239-1039, 239-1572; Факс: (095) 230-6847

Ю.Ф. ГАЛАШОВ, специалист по применению теплоизоляционных материалов «URSA», ОАО «Флайдерер-Чудово» (Санкт-Петербург)

Теплоизоляционные изделия «URSA» в конструкциях утепленных крыш и перекрытий

Теплоизоляционные материалы из стеклянного штапельного волокна марки «URSA» предназначены для оптимальной теплоизоляции ограждающих конструкций зданий и позволяют обеспечить надежную защиту от холода жилых помещений, создать комфортные условия для человека, экономя при этом топливо и ресурсы.

Тепловая изоляция крыш позволяет обеспечить благоприятный микроклимат в помещениях за счет повышения температуры внутренней поверхности потолка и уменьшения перепада температуры внутреннего воздуха и поверхности потолка, в том числе и в чердачных помещениях.

Утепление скатных крыш позволяет превратить чердачное помещение в жилое, что увеличивает полезную площадь жилья, а утепление кровли из металлического профилированного настила предотвращает выпадение конденсата на его поверхности в холодное время года.

Теплоизоляционные изделия «URSA» марок М-15; М-17; П-15Г; П-17Г рекомендуется использовать в следующих конструкциях:

– покрытия с рулонными и мастичными кровлями по СНиП

П-26–76 «Кровли» типа П-6 – утепленное с асбоцементными полами плитами; П-7 – утепленное с асбоцементными каркасными плитами и вентилируемой воздушной прослойкой;

– покрытия с кровлями из асбестоцементных волнистых листов типа Пл-2 по СНиП П-26–76 – утепленное с железобетонными или асбестоцементными несущими плитами и вентилируемой воздушной прослойкой.

Для утепления скатных крыш с кровлями из металлических листов, металлочерепицы, асбестоцементных волокнистых листов, цементно-песчаной черепицы и других листовых и штучных кровельных материалов рекомендуется использовать теплоизоляционные маты и плиты марок М-15, М-17, М-15Ф, М-17Ф, П-15ГС, П-17ГС. Допускается использование теплоизоляционных плит марки П-20 и П-20С.

В покрытиях с кровлей и основанием из профилированного металлического настила рекомендуется использовать эти же марки изделий «URSA». Швы нижнего профилированного настила должны быть гер-

метизированы. По нижнему настилу предусматривается пароизоляционный слой из пароизоляционного материала.

По наружной поверхности утеплителя прокладывается гидроизоляционный слой, защищающий теплоизоляцию от увлажнения при возможном попадании капельной влаги в конструкцию.

В утепленных покрытиях наличие пароизоляционного слоя, устанавливаемого между основанием и внутренней поверхностью утеплителя, является обязательным. Требуемое сопротивление паропрооницанию пароизоляционного слоя определяется в соответствии с требованиями СНиП П-3–79* «Строительная теплотехника» с учетом направления теплового потока «снизу вверх», сопротивления паропрооницанию отдельных слоев покрытия и наружных и внутренних параметров среды.

Рекомендуемая толщина теплоизоляционного слоя в конструкциях скатных крыш жилых зданий с применением утеплителей «URSA» для различных регионов РФ приведена в табл. 1.

Таблица 1

Город РФ	ГСОП	$R_0, \text{м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$	Скатная крыша							
			без облицовки изнутри				с облицовкой			
			Изделия «URSA» марки							
			М-11, П-15	М-15, М-17, П-17	М-25	П-20	М-11, П-15	М-15, М-17, П-17	М-25	П-20
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
Архангельск	5700	4,47	249	240	227	218	241	232	219	210
Вологда	5200	4,24	236	228	215	206	228	220	207	199
Калининград	3400	3,43	189	183	172	165	181	174	165	158
Киров	5500	4,38	244	235	222	213	236	227	214	206
Кострома	5000	4,15	231	223	210	202	223	215	202	194
Мурманск	6000	4,6	257	248	234	224	249	240	226	217
Новгород	4500	3,93	218	210	198	190	210	202	191	183
Санкт-Петербург	4400	3,88	215	208	196	188	207	200	188	181

Конструкция скатной утепленной крыши состоит из элементов:

- кровельный материал для защиты от атмосферных осадков, ветра, жары, мороза, огня, облучения, вредных веществ;
- гидроизоляционное покрытие для защиты чердачного помещения от пыли, проникновения воды, обеспечения циркуляции воздуха, необходимой для повышения теплового эффекта крыши и проникновения водяных паров из чердачного помещения;
- ветроизоляционное покрытие для защиты теплоизоляционного материала от воздействия потоков воздуха, циркулирующих в пространстве между теплоизоляционным материалом и гидроизоляционным покрытием;
- теплоизоляционный материал для сокращения теплопотерь, в том числе и в жилых помещениях;
- пароизоляционный материал для создания барьера водяным парам, проникающим из чердачного помещения в теплоизоляционный материал; отражения части тепла обратно в помещение (рис. 1).

Рекомендуемая конструкция утепленной крыши предусматривает укладку теплоизоляционных матов «URSA» в пространство между стропилами. После снятия упаковки и раскатывания маты нарезаются по заданным размерам с запасом

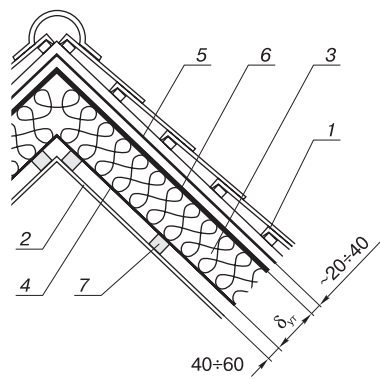


Рис. 1. Утепление скатной крыши изделиями «URSA»: 1 – кровля; 2 – внутренняя облицовка; 3 – теплоизоляционные изделия «URSA»; 4 – пароизоляция; 5 – гидроизоляция; 6 – ветрозащита; 7 – обрешетка

1–2 см. Размеры определяются интервалом между стропилами и длиной ската крыши. Запас гарантирует, что отрезки матов будут плотно уложены между стропилами в один или несколько слоев.

Толщина теплоизоляционного слоя рассчитывается согласно СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника» и должна быть меньше высоты стропил не менее чем на 2 см для образования вентиляционного зазора между теплоизоляционным материалом и гидроизоляционным покрытием.

В качестве гидроизоляции эффективно применять влагозащитные пленки «Ютафол-Д», «Юта-

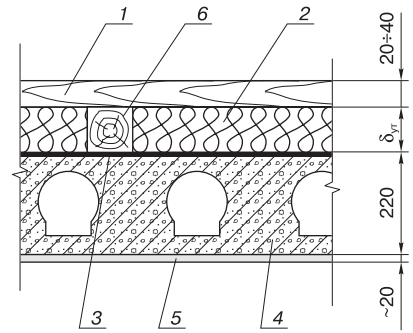


Рис. 2. Утепление чердачного перекрытия из многоспустотного настила изделиями «URSA»: 1 – деревянный настил; 2 – теплоизоляционные изделия «URSA»; 3 – пароизоляция; 4 – плита перекрытия; 5 – потолок; 6 – лаги

кон». Гидроизоляционное покрытие накладывается на стропила и крепится рейками обрешетки.

Для ветроизоляции используется стеклохолст, приклеенный к теплоизоляционным матам «URSA». Для создания паронепроницаемого барьера применяется алюминиевая фольга, наклеенная на теплоизоляционные маты «URSA», или паронепроницаемая пленка «Ютафол-Н». Пароизоляционный материал герметически соединяется клейкими лентами и крепится на внутреннюю сторону стропил вплотную к теплоизоляционному материалу уплотнительными лентами и прижимными планками.

Таблица 2

Город РФ	ГСОП	Тип помещения	$R_{0, \text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}}$	Тип бетонного перекрытия											
				сплошное перекрытие 100 мм						многоспустотный настил 220 мм					
				Изделия «URSA» марки											
				М-11, П-15	М-15, М-17, П-17	М-25	П-20	П-30, П-35	П-45, П-60	М-11, П-15	М-15, М-17, П-17	М-25	П-20	П-30, П-35	П-45, П-60
Толщина теплоизоляционного слоя, мм															
Архангельск	5700	1	4,47	240	231	218	209	201	196	236	227	215	206	197	193
		2	3,3	172	166	156	150	144	141	168	162	153	147	141	138
		3	2,14	105	101	96	92	88	86	101	98	92	89	85	83
Анадырь	9000	1	5,95	326	314	296	284	272	267	322	310	293	281	269	263
		2	4,45	239	230	217	209	200	195	235	227	214	205	197	192
		3	2,8	143	138	130	125	120	117	140	135	127	122	117	114
Белгород	4000	1	3,7	195	188	178	171	164	160	192	185	174	167	160	157
		2	2,7	138	133	125	120	115	113	134	129	122	117	112	110
		3	1,8	85	82	78	75	72	70	82	79	74	71	68	67
Екатеринбург	5600	1	4,42	237	229	216	207	198	194	233	225	212	204	195	191
		2	3,26	170	164	155	148	142	139	166	160	151	145	139	136
		3	2,12	104	100	95	91	87	85	100	97	91	88	84	82
Калининград	3400	1	3,43	180	173	164	157	150	147	176	170	160	154	147	144
		2	2,49	125	121	114	109	105	103	122	117	111	106	102	100
		3	1,68	79	76	71	69	66	64	75	72	68	65	63	61

При использовании пароизоляционных материалов с покрытиями из алюминиевой фольги необходимо предусмотреть зазор 4–6 см между фольгой и потолком жилого помещения.

При недостаточной высоте стропил необходимая толщина теплоизоляции достигается укладкой дополнительных слоев теплоизоляционных материалов «URSA».

Основной теплоизоляционный слой создается укладкой матов в пространство между стропилами. Дополнительный слой выполняется из теплоизоляционных матов или плит, которые укладываются между продольными брусками, прикрепленными к стропилам с внутренней стороны.

Если толщина теплоизоляционных матов или плит недостаточна для создания необходимой толщины дополнительного слоя теплоизоляции, то материалы укладываются в два или несколько слоев между горизонтальными брусками и вертикальными рейками обрешетки, прикрепленными с внутренней стороны стропил.

Паронепроницаемый барьер создается с внутренней стороны теплоизоляционных матов или плит «URSA». При соотношении толщины основного и дополнительного

слоев теплоизоляции 3:1 создание паронепроницаемого барьера возможно путем укладки пароизоляционного материала между основным и дополнительными слоями теплоизоляционных материалов.

Для утепления чердачных перекрытий и перекрытий над техническим подпольем и сквозными проездами рекомендуется использовать теплоизоляционные изделия марок М11; М15; М17; П15; П17. Допускается применение марок М25; П20.

В конструкциях чердачных перекрытий утеплитель укладывается поверх перекрытия между элементами несущего каркаса деревянного настила, предохраняющего материал от внешних механических воздействий (рис. 2).

По нижней поверхности теплоизоляционного слоя, между перекрытием и теплоизоляцией, следует предусматривать пароизоляционный слой, предотвращающий диффузию пара из помещения к холодной наружной поверхности.

Необходимость устройства парозащиты и дополнительного сопротивления паропрооницанию на границе между плитой перекрытия и утеплителем определяется с учетом направления теплового потока снизу вверх на основании результа-

тов расчета влажностного режима конструкции при заданных внешних и внутренних параметрах среды и паропрооницаемости элементов конструкции. Для деревянных перекрытий обычно требуется большее дополнительное сопротивление паропрооницанию, для железобетонных – меньшее.

В качестве пароизоляционного слоя следует использовать паронепроницаемые пленки «ЮТАФОЛ-Н-110», «ЮТАФОЛ-Н-140», «ЮТАФОЛ-Н-220» (в зависимости от требуемого сопротивления паропрооницанию) или отечественные пароизоляционные материалы по приложению №11* к СНиП II-3-79*.

Рекомендуемая толщина теплоизоляционного слоя из изделий «URSA» для различных регионов Российской Федерации в условиях эксплуатации Б, в зависимости от применяемой марки, в конструкциях утепления чердачных перекрытий из многослойного или сплошного настила, а также для перекрытий над неутепленным подвалом (техническим подпольем) приведены в табл. 2. Дополнительное сопротивление паропрооницанию, предотвращающее конденсацию влаги в конструкции, определяется в соответствии с требованиями СНиП II-3-79*.

URSA: ИСКУССТВО СОХРАНЯТЬ ТЕПЛО

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО УТЕПЛЕНИЯ





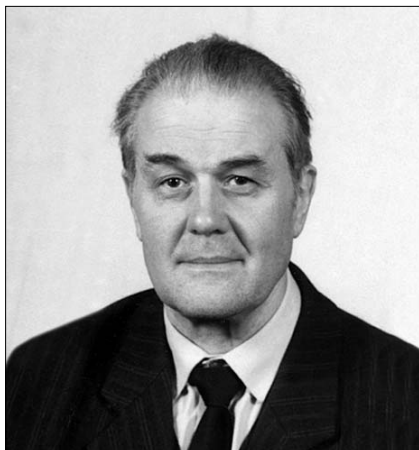

ОТ КРЫШИ ДО ПОДВАЛА



- X изоляция скатных крыш и чердаков
- X изоляция внутренних перегородок и каркасных панелей
- X изоляция наружных стен
- X изоляция межэтажных перекрытий
- X изоляция оборудования и трубопроводов

ДИРЕКЦИЯ ПО ПРОДАЖАМ: г. Санкт-Петербург, Ленинский пр., 168. Тел.: (812) 290-4701, 290-1989, 324-4470, факс: (812) 290-1289
г. Москва, ул. Люсиновская, д. 36, стр. 2. Тел. (095) 745-8599, факс (095) 237-1042





25 апреля Юрию Дмитриевичу Буянову исполнилось 70 лет. После окончания аспирантуры Московского горного института в 1958 г. Ю.Д. Буянов работает в системе одной и той же организации. Под его руководством выполнены научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по совершенствованию и созданию прогрессивных технологий и оборудования для разработки многих видов полезных ископаемых, используемых в промышленности строительных материалов.

Предложения Ю.Д. Буянова по применению поточной и циклично-поточной технологии вскрышных и добычных работ внедрены на Вяземском, Турдейском, Армавирском, Богураевском, Дагестанском карьерах. С его именем связан выпуск нескольких типов самоходных бункеров-питателей и отвалообразователей. Ученый участвует в разработке важнейших федеральных и региональных программ, в создании первого автоматизированного банка данных о минеральных и техногенных месторождениях России. При его участии осуществлялись работы по восстановлению Дома Правительства, реконструкции здания Государственной Думы, воссозданию Храма Христа Спасителя.

Ю.Д. Буянов автор 130 статей, 3 монографий и учебника. Им получено 13 авторских свидетельств.

Ю.Д. БУЯНОВ, вице-президент Академии горных наук, заслуженный строитель Российской Федерации, директор института ВНИПИИСтромсырье, доктор техн. наук

Экономическая безопасность России при разработке месторождений сырья для промышленности строительных материалов

Вопрос о сырьевой безопасности России в XXI веке является актуальным как в целом для страны, так и для горнодобывающей отрасли промышленности строительных материалов. В политике и экономике развитых стран мира этот вопрос решается на высшем государственном уровне. Так, в принятом в 1980 г. конгрессом США Законе о национальной политике, исследованиях и разработках в области материалов и минерального сырья, декларируется: «...США должны постоянно проводить политику, имеющую своей целью обеспечение в достаточном объеме материалами, необходимыми для сохранения национальной безопасности, благосостояния и уровня промышленного производства».

В России вопросам безопасности в природно-сырьевом комплексе в последнее время стало также уделяться повышенное внимание. 18 февраля 2000 г. Комитетом по природным ресурсам и природопользованию Государственной Думы Федерального собрания РФ были организованы парламентские слушания на тему: «Роль законодательства в области природных ресурсов и природопользования в обеспечении экономической и на-

циональной безопасности Российской Федерации».

Обеспечение национальной безопасности включает создание механизмов защиты национальных интересов развития российской экономики. К вопросам сырьевых ресурсов это относится в полной мере. В Концепции национальной безопасности России, утвержденной Указом Президента РФ от 10 января 2000 г., № 24, отмечается, что «обеспечение национальной безопасности и защита интересов России в экономической сфере является приоритетным направлением политики государства».

Горная отрасль промышленности строительных материалов является крупнейшей в горнодобывающей промышленности. Она напрямую влияет на уровень промышленного производства России и благосостояние населения. От нее зависят различные виды строительства. Особенно высокие требования к сырью стали предъявляться при строительстве автомобильных и железных дорог, в жилищном строительстве.

Отрасль потребляет более 30 видов полезных ископаемых, используя при этом свыше ста наименований горных пород.

В России функционируют около 5 тыс. горных предприятий, добывающих сырье для производства строительных материалов. Большую часть разведанных месторождений строительного сырья (около 7,3 тыс.) составляют общераспространенные полезные ископаемые (кирпично-черепичное и керамзитовое сырье, пески для строительных работ и производства силикатных изделий, песчано-гравийные материалы, строительный камень, сырье для производства извести) и около 1,25 тыс. месторождений общераспространенных полезных ископаемых.

Горнодобывающая промышленность строительных материалов крайне нуждается в привлечении частного отечественного и зарубежного капитала для освоения новых месторождений, обновления технологического оборудования (его износ по отрасли достигает 80%), внедрения новых технологий добычи и переработки сырья, «...большая часть добывающих предприятий не обладает достаточным инвестиционным потенциалом не только для расширенного, но и простого воспроизводства основных фондов» [1].

Особенностью горных предприятий являются их капиталоемкость и значительные сроки окупаемости инвестиций, хотя наша отрасль менее капиталоемкая и имеет меньшие сроки окупаемости капиталовложений по сравнению с такими отраслями горнодобывающей промышленности, как нефтяная, газовая, металлургическая.

Привлечение инвестиций особенно важно для видов минерального сырья, которые до распада Советского Союза поставлялись в Россию из других республик, в основном из Украины (каолин, огнеупорные и тугоплавкие глины, стекольные пески, циркон и др.). Минеральное сырье завозят и теперь, в том числе из дальнего зарубежья.

Особенно высока доля импорта в потреблении природного камня для облицовочных и архитектурно-строительных работ. Анализ показал, что 47% от всех разведанных отечественных месторождений этого вида сырья представлено наименее ценным в эстетико-декоративном плане камнем. Природный камень повышенного спроса для облицовочных и архитектурно-строительных работ по многим позициям отсутствует.

В России не найдены месторождения статуйного мрамора, страна практически не располагает месторождениями серых и цветных гранитов, иризирующих лабрадоритов и т. п. Очень мала обеспеченность черным и красным камнем. Отсутствие надлежащего учета потребительских свойств отечественного сырья обусловило развитие импорта, позволяющего расширить гамму используемого в строительстве природного камня, хотя при существующем уровне добычи природного камня страна обеспечена разведанными запасами на 900 лет.

В 1999 г. общий уровень потребления облицовочного камня в Российской Федерации составил около 3,3 млн. м² по приведенной плите (плита толщиной 20 мм). При этом доля импорта, две трети которого приходилось на изверженные породы, одна треть — на мрамор, составила около 35%. Основными поставщиками природного камня (в порядке объема поставок) были Украина, Греция, Турция, Италия.

Государственными балансами учтено 170 месторождений природного камня, из них разрабатывается менее половины. Фактическое число выявленных и разведанных месторождений превышает 300, а зафиксированных проявлений природного камня, по различным оценкам, 1500–2000. Имеется практическая возможность провести ра-

боту по импортозамещению (на первой стадии) и созданию экспортного потенциала (на второй стадии). Для ее реализации необходимо привлечение инвестиций как отечественного, так и зарубежного капитала.

По расчетам ГУП ВНИПИИ-стромсырье, объем инвестиций на разработку одного месторождения составляет 0,5–3 млн USD, срок окупаемости 1,5–4 года. Эти данные свидетельствуют о хороших возможностях привлечения малого и среднего бизнеса в подотрасль добычи и обработки природного камня.

Представляется, что в свете рассматриваемого вопроса импортозамещение является приоритетной задачей. В ряде случаев для его реализации необходимо введение таможенной защиты. Создание экспортного потенциала предполагает выпуск конкурентоспособной продукции (в нашем случае, как правило, высококачественного сырья). Уровень конкурентоспособности обычно определяется уровнем превышения доходов над расходами. Выпуск конкурентоспособной продукции в условиях России требует особого подхода ввиду наличия двух основных неблагоприятных для производства факторов: повышенных энергоемкости производства и транспортных расходов.

Известна ориентировочная зависимость, согласно которой при среднегодовой температуре района ниже –2°C каждый градус падения температуры приводит к двукратному повышению себестоимости обслуживания одного рабочего места. В России большая часть территории лежит как раз в этих температурных условиях. Именно в связи с высокой стоимостью и энергоемкостью оборудования одного рабочего места в северных и северо-восточных регионах России свертываются в настоящее время такие выгодные производства, как добыча золота и редкоземельных металлов.

Всем известна большая величина транспортных расходов. В стоимости нерудных строительных материалов на месте потребления транспортная составляющая, как правило, в 2–3 раза превышает стоимость производства. А.Н. Паршев указывает, что на транспортные расходы напрямую влияет плотность населения [2]. Если равномерно разместить население каждой страны на ее территории, то расстояние между россиянами будет почти в 10 раз больше, чем между англичанами, немцами и японцами. Даже если учитывать только так называемую «эффективную площадь» Рос-

сии, то есть ту ее треть, на которой среднегодовая температура выше –2°C и где сконцентрировано основное ее население, то среднее расстояние сократится примерно в три раза и составит около 200 м. Если же действуют одновременно и климатический и транспортный факторы, то это создает наиболее неблагоприятные условия для производства.

Поэтому при выборе приоритетного для привлечения инвестиций региона следует рассматривать сумму факторов. Так, в качестве приоритетного для привлечения инвестиций следует рассматривать Дальневосточный регион. Во-первых, там находятся основные мировые импортеры сырья и изделий из природного камня — США и Япония. Во-вторых, морской транспорт является самым дешевым.

Если принять за 100% перевозку автомобильным транспортом (10 тонно-километров), то себестоимость перевозки морским транспортом составит 7%, речным — 11,5%, железнодорожным — 9%, воздушным — ~500%.

Привлечение инвестиций позволит осуществить импортозамещение и по другим видам минерального сырья для промышленности строительных материалов за счет применения новых технологий обогащения сырья и разработки перспективных месторождений, например, Ульяновского огнеупорных глин и Боршевского палыгорскитовых глин в Калужской обл., стекольных песков Великодворское 2 в Рязанской обл. и Пахочи в Ханты-Мансийском автономном округе, Рассказовского месторождения цирконового песка в Тамбовской обл. и Ордынского в Новосибирской обл., месторождений цеолита Ягодное в Камчатской, Лютюгского и Чеховского в Сахалинской областях. Перечень перспективных к освоению месторождений может быть значительно увеличен.

Надо отметить, что имеется ряд месторождений глин, не относящихся к высокосортным, но поддающихся обогащению. В Московской обл. вблизи Москвы находится Тимоховское месторождение глин. Работами института ВНИПИИ-стромсырье доказана возможность их обогащения и получения сырья, не уступающего по свойствам лучшим украинским глинам для производства тонкой строительной керамики. Возможность за счет обогащения получить высококачественное сырье имеется и по другим видам полезных ископаемых.

Необходимо подчеркнуть, что Украина стоит на первом месте по объему поставляемого в Россию сырья для строительной промышлен-

ности. Однако следует учитывать, что Украина все более ориентируется на экспорт своих сырьевых ресурсов, особенно высококачественных и дефицитных, на Запад.

Направляется естественный вывод — импортирование минерального сырья из ближнего и дальнего зарубежья для производства строительных материалов при наличии в России значительных запасов этого сырья нельзя считать сколько-нибудь оправданным, тем более что отечественными институтами разработаны высокоэффективные технологии обогащения и переработки сырья. В частности, целесообразна апробация в промышленных условиях технологии биологического обогащения стекольных песков с целью получения сырья с особо малым содержанием железа.

В настоящее время разработка месторождений сырья в рамках Закона РФ «О соглашениях о разделе продукции» является наиболее привлекательной для отечественных и иностранных инвесторов. Суть соглашений о разделе продукции (СРП) заключается в натуральной форме расчетов добытым сырьем между инвестором и государством, а также о государственных гарантиях стабильности коммерческих результатов. Последнее достигается за счет замены большинства налогов фиксируемой долей добытого сырья, получаемого государством. Часть передаваемого инвестору сырья идет на возмещение капитальных вложений и покрытие себестоимости добычи, это так называемая компенсационная продукция. Остальная часть — прибыльная продукция распределяется между государством и инвестором в пропорции, устанавливаемой соглашением. Для участников СРП не вводятся: таможенные пошлины, налог на добавленную стоимость, акцизы, отчисление на восстановление минерально-сырьевой базы, налоги на дивиденды. Федеральные налоги, которыми облагается инвестор, это платежи за пользование недрами и налог на прибыль от той части прибыльной продукции, которая передается в собственность инвестору.

Инвестиционную привлекательность СРП обеспечивают:

- специальный налоговый режим, при котором инвестор платит минимум налогов, когда осуществляет максимальные капитальные затраты;
- стабильность условий соглашения на весь срок реализации проекта и гарантии судебной защиты прав инвестора от административного произвола.

Законом о СРП предусматривается требование расходовать на российское оборудование, товары, работы и услуги 70% ежегодного объема инвестиций. Это очень важно, поскольку ряд отечественных производителей оборудования вышли по качественно-технологическим показателям на мировой уровень при стоимости в 2–4 раза ниже мировых цен.

Это, например АО «Механобр-Техника» (Санкт-Петербург), выпускающее дробильное и сортировочное оборудование, ООО «Экспериментальный завод» (г. Реж, Свердловская область), выпускающее добычное и камнеобрабатывающее оборудование для предприятий, эксплуатирующих месторождения природного камня.

Здесь следует сделать акцент — развитие отечественного машиностроения, обеспечивающего оборудованием отрасль, — еще одна необходимая составляющая ее экономической безопасности. Машиностроителям необходимо не только выходить по качественнотехнологическим показателям на мировой уровень, но и обеспечивать его сервисное обслуживание. В частности, такая организация работ принята в АО «Механобр-Техника».

Несколько слов о нормативно-правовой базе применения закона о СРП в отрасли.

В настоящее время институт ВНИПИИстромсырье подготовил проект Положения «О соглашениях о разделе продукции применительно к месторождениям сырья для производства строительных материалов». Основная его особенность — снижение уровня утверждения перечня месторождений, подлежащих разработке в рамках закона о СРП для общераспространенных полезных ископаемых до уровня субъектов Федерации, необщераспространенных — до уровня федерального ведомства, курирующего данную отрасль, то есть Госстроя России. Это дает реальную возможность вовлечь горнодобывающие предприятия отрасли, имеющие значительно меньший финансово-административный ресурс по сравнению с предприятиями других отраслей горнодобывающей промышленности, под юрисдикцию закона о СРП.

В подготовке и реализации разработки месторождений полезных ископаемых в рамках закона о СРП должны наряду с Минприроды РФ участвовать и федеральные ведомства, курирующие соответствующие отрасли горнодобывающей промышленности. Иначе все

ограничится в основном несколькими особо крупными нефтяными месторождениями.

В заключение следует остановиться на экологических вопросах, связанных с экономической безопасностью.

Из всех отраслей хозяйственной деятельности человека горная промышленность вызывает наиболее сильные экологические последствия. Известны попытки представить относительную интенсивность экологического воздействия основных отраслей хозяйственной деятельности в виде системы баллов, при этом оценка отдельных отраслей промышленности выглядит следующим образом: транспорт — 1; целлюлозно-бумажная — 1; строительство — 1,1; топливно-энергетическая — 1,4; металлургическая — 1,5; химическая и нефтехимическая — 1,8; горнодобывающая — 2,4.

В отличие от большинства других отраслей промышленности используемые горной промышленностью природные ресурсы являются невозполнимыми, и поэтому вопрос о наиболее полном и рациональном их потреблении является весьма актуальным.

Следует иметь в виду, что горнодобывающая отрасль промышленности строительных материалов является одной из наиболее крупных. По данным ВНИИЭСМа, объемы только вскрышных и попутно-добываемых пород в 1987 г. в целом по горной промышленности превысили 4 млрд м³. Значительная часть этих объемов представлена породами, потенциально пригодными для производства различных строительных материалов, в том числе не менее 800–900 млн м³ из них составляют скальные породы, пригодные для производства строительного щебня. На ряде предприятий упомянутые породы в тех или иных объемах используются, однако по разным экспертным оценкам, их потребление составляет 9–12% общего объема.

Промышленность строительных материалов — первоочередной потребитель отходов горнодобывающих предприятий, а также отходов ряда промышленных предприятий.

Отходы по времени их появления можно подразделить на текущие и накопленные.

Накопленные представляют собой отходы за предшествующий период деятельности предприятия и являются техногенными месторождениями сырья. В кадастрах основных месторождений сырья промышленности строительных материалов, составленных институтом ВНИПИИстромсырье, учтено

420 техногенных месторождений. К ним, в частности, относятся отвалы песков, накопленные при переработке песчано-гравийных пород. Наиболее перспективно использование фракционированных песков. Вовлечение в эксплуатацию накопленных отходов (техногенных месторождений), как правило, требует их изучения – разведки. Техногенные месторождения изымают значительные площади из нормального землепользования. К сожалению, в стране отсутствует система экономического стимулирования использования промышленных отходов.

Примером текущих отходов является поступление строительного мусора. Проблема переработки строительного мусора в России становится все более острой, и прежде всего в крупных мегаполисах, из которых наиболее значимы Москва и Санкт-Петербург. Основными причинами являются два обстоятельства: большое количество панельных зданий, построенных в 60–70-х годах подлежат сносу, объем свалок, расположенных вокруг больших городов, ограничен. Согласно постановлению Правительства Москвы, к 2005 г. должно

быть снесено 10 млн м² устаревшего панельного жилья.

За рубежом утилизацией строительного мусора занимается специальная индустрия. В 1978 г. была создана европейская ассоциация, в которую вошло свыше 1000 компаний, занимающихся сносом ветхих строений и переработкой мусора. На 2000 год было запланировано производство 216 млн т вторичных материалов из строительного мусора. В России в последнее время также появились фирмы, специализирующиеся на переработке строительного мусора.

Под складирование неиспользуемого строительного мусора и твердых бытовых отходов (ТБО) часто используется выработанное пространство карьеров по добыче сырья для промышленности строительных материалов. Создание полигонов требует четкой и технически грамотной организации работ: дно и борта карьера должны быть изолированы, поверхность полигонов перекрыта специальными матами, допускающими газовыделение, но препятствующими самовозгоранию свалок. Месторасположение карьеров для организации полигонов также должно выбираться из условия га-

рантии отсутствия заражения окружающих земель. В противном случае окружающей среде может быть нанесен непоправимый ущерб.

Вопрос надлежащей рекультивации земель для возврата их в сельхозугодия или под лесопосадки, в худшем случае под водоемы, также весьма актуален и многогранен, особенно в свете постоянного сокращения как сельхозугодий, так и земель, занятых лесами.

Таким образом, экономическая безопасность России при использовании минерально-сырьевых ресурсов для промышленности строительных материалов имеет много проблем. Они требуют взвешенных технико-экономических решений с учетом экологических вопросов, которые приобретают все большую актуальность.

Список литературы

1. *Путин В.В.* Минерально-сырьевые ресурсы в стратегии развития российской экономики. Сборник «Записки Горного института», т. 144(1), Санкт-Петербург. 1999.
2. *Паршев А.Н.* Почему Россия не Америка. М., Крымский мост УД Форум. 2000, 411 с.

ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ КОЯ КРАСНОЯРСКАЯ ЯРМАРКА

приглашает на выставки **15-18 мая 2001** **Красноярск**

УЮТ. ИНТЕРЬЕР

- выставка ярмарочной торговли для дома, мебели и интерьеров

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- выставка строительных и отделочных материалов, технологий и оборудования для их применения

КОТТЕДЖ

- выставка проектов коттеджей и жилых помещений, кровельных и изоляционных материалов, систем тепло-, газо- и водоснабжения.




Организатор выставки - ЗАО «Красноярская ярмарка», в.Отдыха, ДС им. И.Ярыгина
тел./факс. (3912) 36-24-25, тел. 36-34-90, <http://www.krasfair.ktk.ru>
Сред. мастер связи *Александрова СибЧелендж* <http://www.scb.ru>

Ю.В. ГУДКОВ, заслуженный строитель РФ, почетный строитель РФ,
генеральный директор ОАО «ВНИИСтром им. П.П. Будникова»,
М.Н. ГИНДИН, канд. техн. наук, заместитель генерального директора
ЗАО НИПТИ «Стройиндустрия»

Производство изделий из ячеистого бетона на заводах силикатного кирпича

Введение новых норм по теплоспротивлению ограждающих конструкций зданий привело к значительному снижению объема потребления силикатного кирпича как стенового теплозащитного материала. В этих условиях представляет интерес организация на заводах силикатного кирпича производства стеновых и теплоизоляционных изделий из ячеистого бетона — материала, имеющего высокую теплоизолирующую способность. Заводы после реконструкции получают возможность комплексной поставки стеновых, теплоизоляционных [1] и облицовочных изделий.

В технологии силикатного кирпича и ячеистого бетона имеется много общего. Это в первую очередь наличие переделов помола известково-кремнеземистого вяжущего и автоклавной обработки изделий. Стоимость оборудования для помола вяжущего и автоклавной обработки превышает три четверти общей стоимости технологического оборудования. Поэтому представляется перспективной организация производства изделий из ячеистого бетона на заводах силикатного кирпича с использованием имеющегося помольного отделения, установленных на заводе автоклавов и максимальным применением существующих транспортных средств.

Оборудование для производства ячеистого бетона типа «Универсал 80», или «Виброблок БГ 40к», которое серийно выпускалось заводами Российской Федерации, было рассчитано на формование массива длиной 6 и 3 м соответственно с последующей резкой на изделия.

Привязка этого оборудования на заводах силикатного кирпича приводит к необходимости перепланировки или строительства нового автоклавного отделения, реконструкции оборудования для транспортировки автоклавных вагонеток. Это приводит к высоким затратам на проведение реконструкции, снижению ее эффективности.

Институтами ВНИИСтром и НИПТИ «Стройиндустрия» разработаны технические решения и необходимое оборудование для привязки технологии ячеистого бетона с максимальным использованием имеющихся мощностей и возможностью одновременного выпуска силикатного кирпича и ячеистого бетона.

Работы по организации производства ячеистого бетона могут проводиться без остановки производства силикатного кирпича. Технические решения базируются на использовании применяемого на заводе известково-кремнеземистого вяжущего, установленных автоклавов, имеющегося оборудования для транспортировки автоклавных вагонеток.

С этой целью разработана форма со съемной опалубкой на базе серийных автоклавных вагонеток.

На заводах с автоклавами диаметром 2 м используются вагонетки шириной около 1,6 м. Исходя из этого разработана опалубка для формования массива 1000×1600 мм, высотой 600 мм, устанавливаемая на автоклавную вагонетку. Транспортировка формы вагонетки осуществляется имеющимся на заводе оборудованием.

Принципиальные схемы размещения оборудования для производства ячеистого бетона приведены на рис. 1 и 2. Оборудование может устанавливаться вместо прессов для силикатного кирпича или на свободных площадях, примыкающих к линии работы электропередаточных тележек для загрузки автоклавов.

Производство силикатного кирпича работает как обычно. Технология ячеистого бетона осуществляется следующим образом. Автоклавные вагонетки после прохождения автоклавов освобождаются от изделий и по линии возврата поступают на участок формования. Для возврата вагонеток, применяемых в производстве ячеистого бетона, использование путей возврата вагонеток для силикатного кирпича нецелесообразно из-за трудности подачи соответствующих вагонеток на позиции формования. С линии возврата вагонетка подается на пост сборки формы, где на ней устанавливается и закрепляется опалубка. На посту формования смесь из мешалки заливается в вагонетку. В мешалку загружаются компоненты смеси на объем одной формы. После заливки смеси на постах выдержки происходит вспучивание массива и набор прочности, необходимой для распалубки. После набора прочности 150–200 г/см² опалубка снимается с формы и подается на пост чистки и смазки.

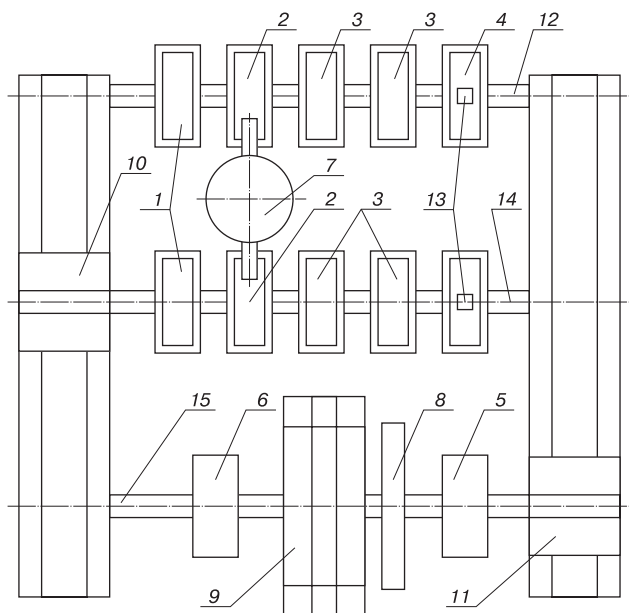


Рис. 1. Схема размещения оборудования при реконструкции завода силикатного кирпича: 1 – пост сборки форм; 2 – пост заливки форм; 3 – пост выдержки; 4 – пост распалубки; 5 – автоклавная вагонетка с массивом; 6 – автоклавная вагонетка с разрезанным массивом; 7 – смеситель; 8 – машина горизонтальной резки; 9 – машина продольной резки; 10, 11 – мосты подачи автоклавных вагонеток; 12 – монорельс; 13 – таль электрическая канатная грузоподъемностью 500 кг; 14, 15 – пути транспортировки вагонеток

Подготовленная опалубка устанавливается на автоклавную вагонетку на посту сборки формы.

Массив на автоклавной вагонетке поступает в резательную машину и разрезается на изделия требуемых размеров в продольном и поперечном направлениях одновременно струнами, совершающими возвратно-поступательные движения.

Автоклавная вагонетка с массивом, разрезанным на изделия, электропередаточной тележкой подается в автоклав. Время выдержки массива до снятия бортов в зависимости от свойств сырья составляет 40–60 минут. При цикле формования 10 мин необходимая выдержка достигается при наличии 4–6 постов. Для этого необходимо иметь 6–9 комплектов опалубки, что обеспечивает выпуск 20–25 тыс. м³ изделий в год при двухсменной работе оборудования. Размещение на автоклавной вагонетке формы объемом 1 м³ позволяет получить за один оборот автоклава 2×19 м около 18 м³ изделий. Принимая работу автоклавного отделения 305 дней в году, получаем сьем с автоклава 5,5–7 тыс. м³ в год. Таким образом, для получения 20–25 тыс. м³ продукции в год на предприятии будут использоваться четыре автоклава.

Мешалка для приготовления смеси представляет собой емкость объемом 1,1 м³ с двумя перемешивающими валами. Установленная мощность – 24 кВт. Время перемешивания компонентов 3–4 мин. Мешалка может быть установлена на самоходной тележке, что позволяет ей перемещаться от поста дозирования и загрузки компонентов на пост заливки форм. Время загрузки и разгрузки вместе со временем перемешивания составляет 6–7 мин и не лимитирует работы линии.

Резательная машина оснащена витыми струнами для продольно-поперечной резки. Цикл работы машины, включающий подачу и отбор вагонетки с массивом, фиксацию вагонетки и резку массива, составляет около 4 мин. Струны могут устанавливаться для резки массива на изделия требуемых размеров. Частота колебаний струны и скорость перемещения механизма резки обеспечивает получение изделий с точностью ± 1,5 мм и качеством поверхности, отвечающим требованиям стандартов.

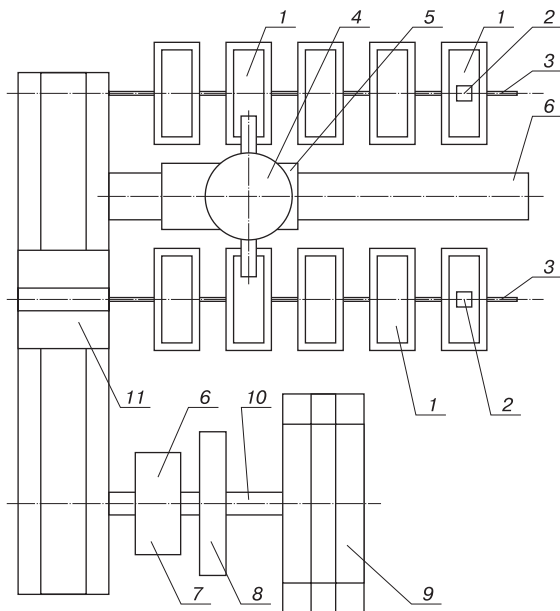


Рис. 2. Схема размещения оборудования при реконструкции завода силикатного кирпича (вариант 2): 1 – посты сборки и заливки форм; 2 – таль электрическая канатная грузоподъемностью 500 кг; 3 – монорельс; 4 – смеситель; 5 – тележка перемещения смесителя; 6 – пути перемещения смесителя; 7 – автоклавная вагонетка с массивом; 8 – машина горизонтальной резки; 9 – машина продольной резки; 10 – путь подачи автоклавных вагонеток; 11 – мост подачи автоклавных вагонеток

Плотность получаемых изделий зависит от состава бетона и технологических параметров работы оборудования. На линии могут изготавливаться теплоизоляционные и стеновые материалы плотностью от 300 до 800 кг/м³. Мешалка в зависимости от применяемых добавок позволяет получать изделия как по технологии газобетона, так и по технологии пенобетона.

Технология пенобетона требует большего срока выдержки массива перед резкой, что предполагает при одинаковой производительности использовать большее число форм на постах выдержки изделий. Вместе с тем в технологии пенобетона получается меньше отходов, продукция характеризуется меньшим влагопоглощением.

Схема размещения оборудования, показанная на рис. 2, предназначена для заводов, у которых подача и отбор автоклавных вагонеток при производстве ячеистобетонных изделий будут производиться с одной электропередаточной тележкой. Работа линии формования должна осуществляться попеременной подачей автоклавных вагонеток на один из путей и сборкой на этих путях формы по мере освобождения бортоснастки на другом пути.

Мешалка 4, перемещаясь по путям 6 от поста загрузки компонентов смеси на посты формования, может осуществлять заливку формы на любом месте. После набора распалубочной прочности и сьема опалубки форма (автоклавная вагонетка) подается на путь резки на поз. 7. Оттуда она поступает в резательную машину, массив разрезается, и вагонетка возвращается в исходное положение на поз. 7. Разрезанный массив подается в автоклав.

Следует отметить, что работа по схеме на рис. 2 более трудоемка. Все оборудование для производства ячеистого бетона можно разместить на позициях двух-трех прессов для формования силикатного кирпича или на свободных площадях вдоль путей перемещения электропередаточной тележки.

Максимальное использование при реконструкции имеющегося оборудования, возможность одновременного выпуска силикатного кирпича и ячеистого бетона позволяют предприятиям существенно улучшить экономические показатели своей работы. При рентабельности производства линии по выпуску ячеистобетонных изделий в пределах 20–25% прибыль на 1 м³ может достигнуть 50 р. В этом случае затраты на организацию нового производства в размере 600–800 тыс. р окупятся меньше чем за один год.

Опытные образцы мешалки и резательной машины были изготовлены на опытном заводе ВНИИстром. Испытания оборудования показали его работоспособность и возможность получения проектных показателей по производительности оборудования и по качеству изделий.

Предлагаемая реконструкция позволяет не только расширить номенклатуру выпускаемых изделий, но и за счет совместного использования в конструкции стен силикатного кирпича и ячеистого бетона стимулировать сбыт кирпича. В настоящее время разработано много вариантов ограждающих конструкций, использующих кирпич в комбинации с теплоизоляционными материалами. Поставка одним производителем всех необходимых материалов облегчает комплектацию строительства и обеспечивает получение дешевого жилья.

Предлагаемая реконструкция предприятий не требует значительных капиталовложений, может быть осуществлена в сжатые сроки.

Список литературы

1. Филлипов Е.В., Воробьев Х.С., Гольцов И.Н., Алборов Ю.В., Крук А.Т., Жаглин В.И. Перевод заводов силикатного кирпича на производство изделий из ячеистого бетона // Строит. материалы. 1999. №1. с.14.

Мини-заводы для производства базальтового волокна

Создание мини-заводов по производству строительных материалов позволяет в короткое время на имеющихся производственных площадях освоить выпуск необходимой продукции и быстро окупить вложенные средства.

В строительстве в связи с новыми теплотехническими нормами и увеличением цен на энергоносители особенно остро стоит вопрос использования высокоэффективных, экологических и пожаробезопасных теплоизоляционных материалов.

Россия и государства СНГ располагают неограниченными ресурсами горных пород, таких как базальт, габбро, диабаз, порфирит и другие, представляющих ценность не только в качестве облицовочных материалов, но и как однокомпонентное сырье для производства базальтовых волокон с уникальными свойствами. Базальтовые волокна нетоксичны, обладают высокими физико-механическими характеристиками, повышенной по сравнению с минеральными и стеклянными волокнами устойчивостью к кислотам и щелочам, низким коэффициентом теплопроводности, более высокой температурой применения. Эти свойства базальтовых волокон обусловили создание новых высокоэффективных строительных и технических материалов и изделий для различных отраслей промышленности, во многих случаях способных заменить асбест, металл, древесину, пластик.

Производство супертонкого базальтового волокна, освоенное в различных регионах России и государствах СНГ, базируется на технологии дуплекс-процесса, когда для получения первичной нити применяется платиновая фильера, масса которой достигает 2 кг, а сьем с такой фильеры не превышает 50 т волокна в год. При дуплекс-процессе к базальтовой породе, используемой в качестве сырья, предъявляются жесткие ограничения по минералогическому и химическому составу.

С целью исключения этих недостатков разработана новая технология производства супертонкого базальтового волокна (ГОСТ 4640–93. Вата минеральная. Технические условия). Для реализации новой технологии было создано оборудование производительностью 150 т волокна в год. Оригинальным в данном оборудовании является компактная технологическая линия переработки природного камня в волокно в виде минераловат-

ного ковра. На линии производится плавление горной породы в специальной индукционной печи, раздув струи расплава базальта в волокно сжатым воздухом и формирование минераловатного ковра. Все оборудование работает на электричестве, а драгоценные металлы в конструкции линии не используются.

На рис. 1 представлена схема технологической линии для производства базальтового волокна. Горная порода (шихта), находящаяся в бункере механизма загрузки, непрерывно засыпается в водоохлаждаемый тигель индукционной печи плавильного комплекса «Базальт». Конструкция индукционной печи позволяет выводить ее на рабочий режим с температурой свыше 2000°C за 40 мин, а также при необходимости многократно выполнять циклы «нагрев – охлаждение» без повреждения печи. Высокая температура нагрева расплава базальта при небольших габаритах индукционной печи позволяет получать непрерывную струю гомогенизированного расплава.

Ресурс работы водоохлаждаемых тиглей до их ремонта составляет около полугода. В индукционной печи шихта плавится, и расплав непрерывной струей подается в дутьевую головку, где высокоскоростными турбулентными потоками воздуха перерабатывается в волокно. Отработанный воздух энергоносителя вместе с волокном

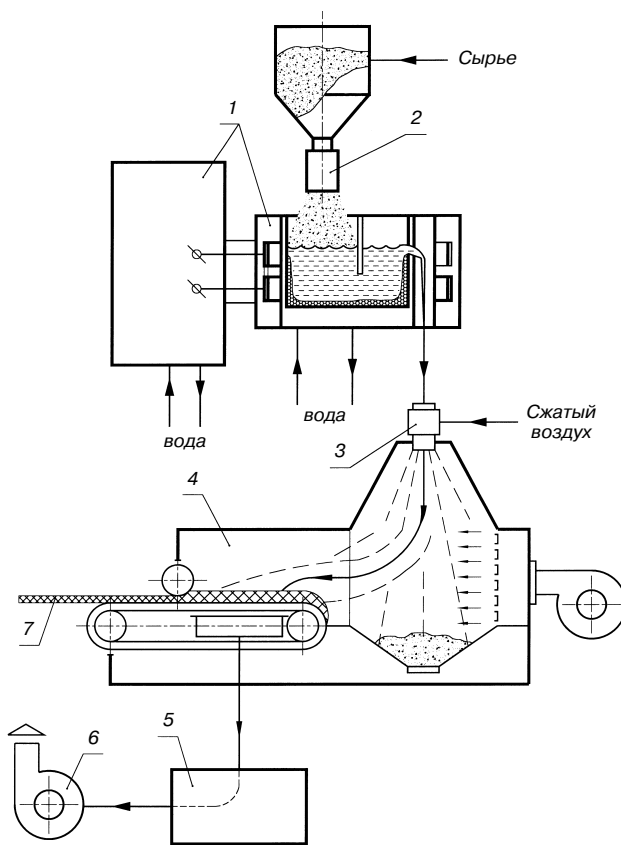


Рис. 1. Схема технологической линии для производства базальтового волокна: 1 – плавильный комплекс «Базальт»; 2 – механизм загрузки; 3 – устройство дутьевое; 4 – камера волокноосаждения; 5 – фильера; 6 – вентилятор; 7 – ковер минераловатный

Параметры	Тип мини-завода				
	ВМ-10	ВМ-40	ВМ-80	ВМ-100	ВМ-120
Производительность, кг/ч	20	30	80	110	200
Производительность, т/год	135	200	540	750	1350
Общая мощность, потребляемая оборудованием от сети, кВт	200	230	390	530	720
Габаритные размеры технологических линий, м	9×5×7	9×5×9	14×5×8		20×5×9
Количество сырья, необходимого на годовую программу, т	165	240	648	900	1620

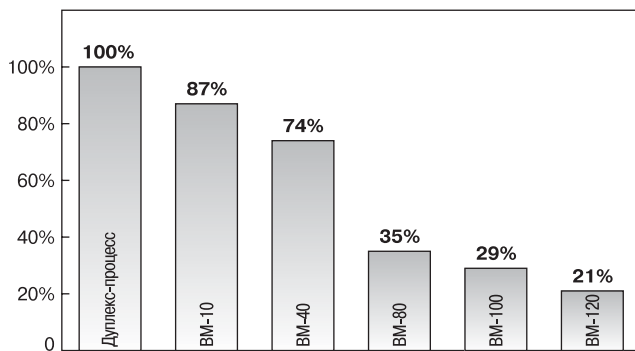


Рис. 2. Относительная себестоимость изготовления базальтового волокна

и неволокнистыми включениями попадают в камеру волоконосаждения. Волокно сепарируется и ложится на ленточный конвейер в виде ковра, а неволокнистые включения собираются в специальном бункере. При выходе из камеры волоконосаждения ковер подпрессовывается до заданной толщины и передается на машину для прошивки матов.

Получаемое по данной технологии базальтовое волокно имеет следующие характеристики:

Плотность, кг/м ³	23–40
Средний диаметр волокна, мкм, не более	3
Содержание неволокнистых включений («корольков») размером свыше 0,25 мм, %	8–12
Коэффициент теплопроводности, при 25°С, Вт/(м·К) ..	0,041
Предельная температура применения без объемной усадки, °С	750

Первые линии ВМ-10 по производству базальтового волокна, основанные на этой технологии, были изготовлены и запущены фирмой «Рось» в Алтайском крае, Республике Коми, Москве в 1993–1994 гг. [1]. Дальнейшие исследования и анализ особенностей технологического процесса в условиях промышленного производства обусловили создание основы для разработки оборудования мини-заводов с более высокой производительностью. В настоящее время в России по этой технологии работают 10 производств.

В таблице приведены характеристики мини-заводов серии ВМ для производства базальтового волокна.

Кроме технологической линии в состав мини-заводов серии ВМ входят системы оборотного водоснабжения, технологической вентиляции, обеспечения сжатым воздухом.

Для мини-заводов серии ВМ необходима производственная площадь 700 м², в том числе:

- технологическая линия с системами водоснабжения и вентиляции – 300 м²;
- участок подготовки и хранения сырья – 150 м²;
- склад готовой продукции – 250 м².

Участок подготовки и хранения сырья и склад готовой продукции могут быть оборудованы в холодном закрытом помещении.

Технологический процесс подготовки сырья состоит из операций дробления щебня, сушки, просеивания и загрузки его в тару. Для выполнения этих операций участок подготовки сырья должен быть укомплектован дробильно-сортировочным оборудованием, установкой сушки шихты и подъемно-транспортными механизмами. Места повышенной запыленности, дробления и просеивания необходимо оборудовать вытяжной вентиляцией.

Процесс плавления базальта в индукционной печи не сопровождается выделением вредных веществ в атмосферу. Отсутствуют продукты сгорания энергоносителя и нет восстановительных реакций расплавленного базальта с энергоносителем. Основным веществом, которое может выделяться в атмосферу в процессе эксплу-

тации мини-завода, является неорганическая пыль. Источники выделения пыли: дробильно-сортировочное оборудование и технологическая линия. В технологической линии источниками выделения пыли являются механизм загрузки и камера волоконосаждения, из которой вместе с воздухом технологической вентиляции происходит прорыв отдельных волокон сквозь сетку конвейера. Для их улавливания мини-заводы оборудуются фильтрами.

В качестве шихты целесообразно использовать мытые отсевы дробления щебня фракцией 2–5 мм, которые каменные карьеры реализуют по ценам ниже, чем строительный щебень. В этом случае отпадает необходимость в дробильно-сортировочном оборудовании.

На рис. 2 показана относительная себестоимость изготовления базальтового волокна на мини-заводах серии ВМ. За 100% принята себестоимость волокна, изготовляемого по технологии дуплекс-процесса. Производительность оборудования дуплекс-процесса 87 т волокна в год. В себестоимости волокна, выпускаемого на мини-заводах серии ВМ, наибольшая доля затрат приходится на оплату электроэнергии и заработную плату. Стоимость сырья в себестоимости волокна составляет 3–5%. Поэтому главным критерием выбора сырья является не минералогический и химический состав, а его стоимость и транспортные расходы на доставку.

Разработанная технология изготовления базальтового волокна по сравнению с традиционной технологией дуплекс-процесса имеет ряд преимуществ:

- отсутствие платиновых фильтров значительно сокращает первоначальные затраты на освоение производства;
- к базальному сырью не предъявляется жестких ограничений по минералогическому и химическому составу, что позволяет использовать местное сырье;
- работа оборудования на электричестве позволяет эксплуатировать линии во всех регионах, а не только в тех, где имеется природный газ;
- возможность быстрого выведения печи на режим плавления шихты и получения волокна;
- себестоимость волокна ниже, чем полученного фильерным способом.

Опыт эксплуатации уже действующих по этой технологии мини-заводов и состояние отечественной материально-технической базы производства строительных материалов свидетельствует о перспективности данного направления создания производства современных утеплителей.

Литература

1. Уваров А.С. Негорючий экологически чистый базальтоволокнистый утеплитель // Строит. материалы. 1997. № 4. С. 26–27.

фирма
Рось

Россия, 656015 г. Барнаул, а/я 803

Тел./факс: (3852) **367-056**

Факс: (3852) **356-848** для фирмы «Рось»

242-665 для фирмы «Рось»

E-mail: **ross@alt.ru**

А.А. ЛАУКАЙТИС, директор института «Термоизоляция»,
доктор техн. наук, проф. (Вильнюс, Литва)

Прогнозирование некоторых свойств ячеистого бетона низкой плотности

Ячеистый бетон – недорогой местный экологически чистый строительный материал, перспективам которого в последнее время уделяется все большее внимание [1–5].

В институте «Термоизоляция» (Вильнюс) в течение ряда лет исследуется технология производства ячеистого бетона плотностью 250–500 кг/м³ [6–7]. Основные свойства ячеистого бетона (прочность, теплопроводность, воздухопроницаемость, звукопоглощение) зависят не только от плотности ячеистого бетона, его вида, т. е. способа формирования макроструктуры (газо-, пено-, пеногазобетоны), но и от технологических параметров их изготовления, тонкости помола песка, В/Т, вида порообразователя и способа его приготовления.

Цель настоящей статьи – обобщить проведенные исследования, представить прогноз некоторых свойств ячеистого бетона в виде регрессионных уравнений, предложить новый способ оценки теплопроводности и звукопоглощения ячеистого бетона низкой плотности его воздухопроницаемостью.

Ячеистый бетон формовали в формах размерами 340×340×400 и 2000×1400×500 мм. Применяли следующие сырьевые материалы: кварцевый песок вильнюсского

карьера «Панеряй», портландцемент марки СЕМ I 42,5 АО «Акмянес цементас» и известь производства АО «Силикатас» (Вильнюс). Химический состав этих материалов приведен в табл. 1.

Песок помоли в шаровой мельнице до удельной поверхности 130, 200, 300 и 400 м²/кг. Тонина помола извести 540 м²/кг, ее активность 69–71%, время гашения 16–20 мин, температура гашения 52–54°С. Начало схватывания портландцемента 2 ч, конец – 5 ч 50 мин. Минералогический состав, %: С₃С – 50,38–54–74; С₂С – 20–24,53; С₃А – 4,3–4,37; С₄АФ – 14,32–14,77.

Газообразователем служила алюминиевая пудра (Ал. пудра), гидрофилизированная сульфолом (20 г/кг). Для поризации формовочной смеси использовали газо-, пено- и пеногазотехнологию.

Пеногазобетон изготавливали следующим образом. Отдозированные компоненты формовочной смеси 2 мин перемешивали в вертикальном смесителе (750 мин⁻¹) с добавкой 0,075% сульфолола. В формовочную смесь вовлекался воздух, и она частично вспучивалась. Затем добавляли суспензию алюминиевой пудры, перемешивали еще 1 мин и разливали формовочную смесь в формы.

Таблица 1

Компонент	Содержание оксидов, %							П.п.п.
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	SO ₃	
Песок	87,01–89,77	4–5,35	0,52–0,63	3,1–3,25	0,25–0,77	0,44–0,84	0,46–0,51	1,35–2,64
Известь	3,13–3,21	0,99–1,01	0,16–0,19	80,85–81,83	1,4–1,45	0,5–0,59	1,03–1,05	10,87–11,94
Портландцемент	21,6–22,41	4–4,66	4,71–4,86	60,06–63,12	2,47–2,49	–	1,7–1,72	1,74–1,76

Таблица 2

Тонина помола песка, м ² /кг	Регрессионные уравнения
130	$\rho_1 = 2056 - 4520 \cdot В/Т - 1166 P_{Ал} + 3542 (В/Т)^2 - 921 \cdot В/Т P_{Ал} + 2150 (P_{Ал})^2$ (1)
200	$\rho_2 = 1871 - 3965 \cdot В/Т - 864 P_{Ал} + 2975 (В/Т)^2 - 604 \cdot В/Т P_{Ал} + 1303 (P_{Ал})^2$ (2)
300	$\rho_3 = 1605 - 2782 \cdot В/Т - 1252 P_{Ал} + 1915 (В/Т)^2 - 341 \cdot В/Т P_{Ал} + 1668 (P_{Ал})^2$ (3)
400	$\rho_4 = 1685 - 3008 \cdot В/Т - 1131 P_{Ал} + 2153 (В/Т)^2 - 555 \cdot В/Т P_{Ал} + 1724 (P_{Ал})^2$ (4)

Обозначения: ρ – плотность кг/м³; В/Т – водотвердое отношение; P_{Ал} – расход алюминиевой пудры, %.
Регрессионные уравнения адекватны при вероятности 0,95; коэффициенты корреляции 0,97–0,985, процентное отклонение 1,32–3,3%

Заменено цемента известью (по эквиваленту), %	Коэффициент корреляции	Регрессионные уравнения	Среднее квадратическое отклонение, кг/м ³
20	0,97	$\rho=90,28 \cdot (P_{\text{Ал}})^{-0,575} \cdot (В/Т)^{-0,556}$	3,98 (6)
40	0,995	$\rho=90,8 \cdot (P_{\text{Ал}})^{-0,533} \cdot (В/Т)^{-0,663}$	7,6 (7)
60	0,99	$\rho=100 \cdot (P_{\text{Ал}})^{-0,48} \cdot (В/Т)^{-0,721}$	10,1 (8)
80	0,995	$\rho=110,39 \cdot (P_{\text{Ал}})^{-0,406} \cdot (В/Т)^{-0,827}$	9,07 (9)
Ри*	0,998	$\rho=110,39 \cdot \text{Ри}^{0,047} \cdot (P_{\text{Ал}})^{-0,507} \cdot (В/Т)^{-0,707}$	6,5 (10)

* Расход извести в вяжущем, %

Параметры формовочной смеси следующие:

Газосиликат. Активность 16–22%, В/Т – 0,45–0,75, расход Ал. пудры – 0,125–0,45%, молотые отходы ячеистого бетона (тонина помола 1000 м²/кг) – 5–25% от массы сухих материалов, ими заменен песок.

Газобетон. В/Т – 0,5–0,7, расход Ал. пудры 0,1–0,25%. Расход извести – 3% от массы сухих материалов. Начальная температура смеси – 40°C. Соотношение песка и портландцемента 1:1.

Газобетон на смешанном вяжущем. В/Т – 0,52–0,65, расход Ал. пудры 0,1–0,25%. Начальная температура смеси – 40°C. Эквивалентные количества извести или портландцемента пересчитаны по формуле [6].

Пенобетон. В/Т – 0,5–0,8; состав – песок: портландцемент 1:1, известь 3% от массы сухих материалов.

Пеногазосиликат. Активность смеси 24–28%, В/Т – 0,55–0,75, расход Ал. пудры 0,25–0,4%, ПАВ 0,1–0,4% от массы сухих материалов.

Режим гидротермальной обработки 1,5+8+1,5 ч при изотермической выдержке под давлением 0,8 МПа. Для определения прочности при сжатии изотермическая выдержка составляла 5; 6,5 и 8 ч. Свойства ячеистого бетона определяли стандартными методами. Нормальный коэффициент звукопоглощения определяли в интерферометре системы Брюль и Кьер. Среднее его значение рассчитано как арифметическое значение при частотах 125, 250, 500, 1000, 1600 и 2000 Гц.

Основными технологическими факторами, определяющими плотность ячеистого бетона, являются В/Т и расход порообразователей, а при разной тонине помола песка и этот фактор.

Регрессионные уравнения, определяющие плотность газосиликата, изготовленного при различной тонине помола песка, представлены в табл. 2.

Формование изделий с использованием песка тонкостью помола 130 м²/кг затруднительно, так как формовочная смесь расслаивается. Во избежание этого следует применить пониженные В/Т (0,52–0,6) и большой расход Ал. пудры.

Зависимость плотности газобетона определяется следующим регрессионным уравнением:

$$\rho=1,114,6(P_{\text{Ал}})^{-0,453} \cdot (В/Т)^{-0,672} \quad (5).$$

Коэффициент корреляции 0,944; среднее квадратическое отклонение 10,02 кг/м³, процентное отклонение 3,34%.

Основными технологическими параметрами производства газобетона на смешанном (известь и портландцемент) вяжущем являются В/Т, состав вяжущего и расход Ал. пудры. Определено, что с увеличением расхода извести в составе вяжущего эффективность Ал. пудры уменьшается, однако сокращаются сроки выдержки сырья ячеистого бетона до проведения технологических операций.

Регрессионные уравнения плотности газобетона на смешанном вяжущем приведены в табл. 3.

Плотность пенобетона зависит от расхода пены и В/Т формовочной смеси. Увеличение В/Т не уменьшает плотности пенобетона, так как то же самое количество пены распределяется в большем объеме.

Плотность пенобетона описывается следующим регрессионным уравнением

$$\rho = 784 P_{\text{п}}^{-0,956} \cdot (В/Т)^{0,141}, \quad (11)$$

где: $P_{\text{п}}$ – расход пены, л/кг.

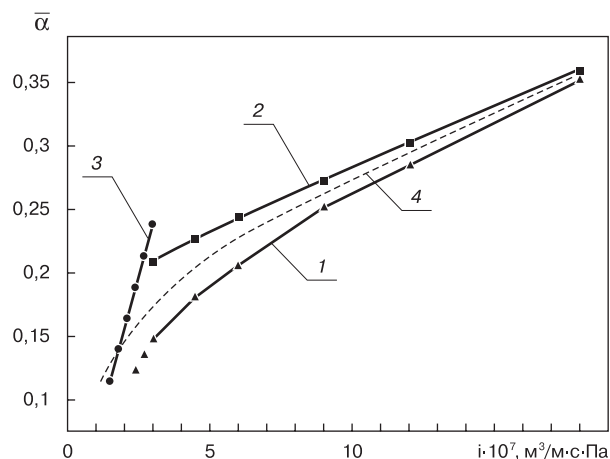


Рис. 1. Зависимость среднего коэффициента звукопоглощения ячеистого бетона от его воздухопроницаемости: 1 – газобетона; 2 – газобетона на смешанном вяжущем; 3 – пенобетона; 4 – средняя кривая

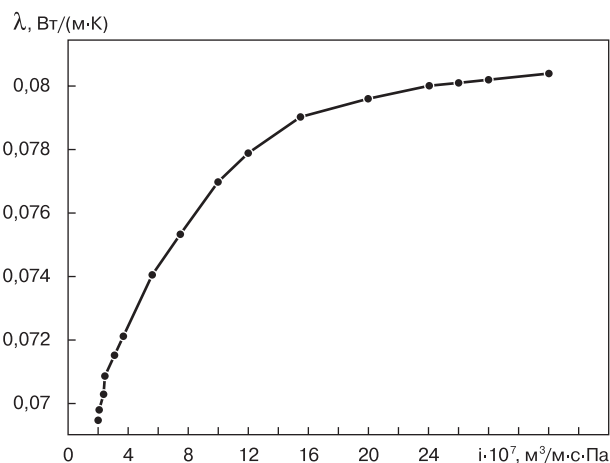


Рис. 2. Зависимость коэффициента теплопроводности ячеистого бетона (плотность 270–350 кг/м³) от его воздухопроницаемости

Коэффициент корреляции 0,985; регрессионное уравнение адекватно при вероятности 0,95, среднее квадратическое отклонение 5,7 кг/м³, процентное – 3,2%.

Основными технологическими параметрами, определяющими прочность при сжатии газосиликата, являются активность смеси, сроки изотермической выдержки изделий и расход добавки молотых отходов производства того же газосиликата. Плотность описывается регрессионным уравнением

$$\text{Пр} = -4,63 + 0,7 \cdot X_1 + 0,29 \cdot X_2 - 0,16 \cdot 10^{-1} \cdot X_3 - 0,52 \cdot 10^{-1} \cdot X_1^2 - 0,69 \cdot 10^{-2} \cdot X_2^2 - 0,72 \cdot 10^{-3} \cdot X_3^2 + 0,22 \cdot 10^{-2} \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,1 \cdot 10^{-1} \cdot X_1^2 \cdot X_3 + 0,17 \cdot 10^{-2} \cdot X_2 \cdot X_3 - 0,48 \cdot 10^{-3} \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3,$$

где: Пр – прочность при сжатии, МПа; X_1 – время изотермической выдержки при 0,8 МПа, ч; X_2 – активность смеси, %; X_3 – расход отходов % от массы сухих материалов.

Регрессионное уравнение адекватно при вероятности 0,95; коэффициент корреляции 0,965; процентное отклонение – 4,7%.

Основная характеристика теплоизоляционного ячеистого бетона – коэффициент теплопроводности, а акустических изделий – коэффициент звукопоглощения. Однако определение этих коэффициентов длительное и требует специальной дорогостоящей аппаратуры. В данной статье приводится новый способ оценки и прогнозирования вышеупомянутых свойств воздухопроницаемостью. Для этой цели построены зависимости между воздухопроницаемостью и звукопоглощением (рис. 1), воздухопроницаемостью и теплопроводностью (рис. 2).

Эти зависимости описываются регрессионными уравнениями

$$\bar{\alpha} = 0,086 (i \cdot 10^7)^{0,49} \quad (13),$$

где: $\bar{\alpha}$ – средний коэффициент звукопоглощения, i – коэффициент воздухопроницаемости, м³/м·с·Па.

Среднее квадратическое отклонение 0,03.

Эту зависимость можно выразить и через технологические параметры производства

$$\bar{\alpha} = 333,3 \cdot \rho^{-1,14} \cdot (\text{В/Т})^{-0,83} \quad (14),$$

$$\bar{\alpha} = 1,49 \cdot P_{\text{Ал}}^{0,52} \cdot (\text{В/Т})^{1,6} \quad (15).$$

Для газобетона на смешанном вяжущем:

$$\bar{\alpha} = 0,18 + 0,01 \cdot 10^7 \cdot i \quad (16).$$

Коэффициент корреляции 0,098, среднее квадратическое отклонение 0,02.

Для пенобетона:

$$\bar{\alpha} = 0,078 \cdot 10^7 \cdot i \quad (17).$$

Коэффициент корреляции 0,098, среднее квадратическое отклонение 0,05.

Эту зависимость также можно выразить и через технологические параметры производства

$$\bar{\alpha} = 0,365 \cdot 10^3 \cdot \rho^{-21,393} \cdot (\text{В/Т})^{-1,118} \cdot i \quad (18)$$

или $\bar{\alpha} = 3,39 \cdot 10^{-2} \cdot P_{\text{II}}^{1,33} \cdot (\text{В/Т})^{-1,314} \quad (19)$

Для средней кривой:

$$\bar{\alpha} = 0,11 (i \cdot 10^7)^{0,4} \quad (20).$$

Теплопроводность ячеистого бетона в зависимости от плотности ячеистого бетона прямолинейная. Однако при изменении технологических параметров его произ-

водства (В/Т, соотношения извести и цемента, начальной температуры смеси, порообразователя) при той же плотности можно получить ячеистый бетон различной макроструктуры, а тем самым и с различной теплопроводностью. Например, при плотности ячеистого бетона 270 кг/м³ коэффициент теплопроводности газосиликата – 0,0802 Вт/(м·К), газобетона – 0,08 Вт/(м·К), пеногазосиликата – 0,779 Вт/(м·К), пенобетона – 0,0703 Вт/(м·К). Макроструктуру ячеистого бетона хорошо характеризует его воздухопроницаемость. В интервале плотности 250–350 кг/м³ коэффициент теплопроводности можно определить следующим регрессионным уравнением

$$\lambda = 0,066 (i \cdot 10^7)^{0,0605} \quad (21).$$

Для газобетона через технологические параметры эта зависимость выражается следующим регрессионным уравнением

$$\lambda = 0,094 \cdot P_{\text{Ал}}^{0,064} \cdot (\text{В/Т})^{0,19} \quad (22).$$

Для пенобетона

$$\lambda = 0,0627 \cdot P_{\text{II}}^{0,08} \cdot (\text{В/Т})^{-0,079} \quad (23).$$

Среднее квадратическое отклонение значений, рассчитанных по этим уравнениям, 0,031 Вт/(м·К).

Исходя из проведенных исследований можно заключить, что основными технологическими параметрами, определяющими плотность ячеистого бетона, являются В/Т и расход порообразователя, а с использованием смешанного вяжущего и состав последнего.

С повышением доли извести в вяжущем и расхода отходов плотность ячеистого бетона увеличивается. Повышение В/Т в пенобетоне не уменьшает его плотности.

Плотность ячеистого бетона можно прогнозировать, рассчитав по предложенным регрессионным уравнениям.

Предложен новый способ оценки и прогнозирования теплопроводности и коэффициента звукопоглощения ячеистого бетона его воздухопроницаемостью. Выведены регрессионные уравнения.

Список литературы

1. Меркин А.П. Ячеистые бетоны: научные и практические предпосылки дальнейшего развития // Строит. материалы. 1995, № 2. С. 11–15.
2. Воробьев Х.С., Филиппов Е.В. Важный фактор повышения конкурентоспособности стеновых автоклавных изделий // Строит. материалы. 1996, № 2. С. 6–8.
3. Сажнев Н.П., Гончарик В.Н., Гарнашевич Г.С., Соколовский Л.В. Производство ячеистобетонных изделий. Теория и практика // Минск: «Стринко», 1999, 283 с.
4. Чистов Ю.Д. Социально-эколого-экономическая целесообразность использования песчаных бетонов в современном строительстве // Строит. материалы. 2000, № 2. С. 22–23.
5. Hebel. Technical Handbook/ Edition 5/ CSR Hebel (Australia) – Pty Ltd A CN 003.392.621.1992, 220 с.
6. Лаукайтис А.А. Влияние структуры ячеистого бетона на его свойства // Техника и технология силикатов. Москва. Силинформ, 1998, том 5, № 1–2. С. 2–8.
7. Laukaitis A. Influence of technological factors on porous concrete formation mixture and product properties/ Summary of the research report presented for habilitation // Kaunas University of Technology, 1999, 70 p.

ОТ РЕДАКЦИИ

В одном из следующих номеров планируется публикация статьи А.А. Лаукайтиса «Воздухопроницаемость ячеистых бетонов низкой плотности».

Особенности свойств быстротвердеющего смешанного вяжущего

Рациональное потребление сырьевых и топливно-энергетических ресурсов предполагает использование в технологии бетона и железобетона смешанных вяжущих, получаемых на основе портландцементного клинкера или товарного портландцемента с добавкой различного рода техногенных и природных алюмосиликатных продуктов [1–5].

Смешанные вяжущие, полученные на их основе, позволяют сократить расход клинкерных компонентов на 10–30%. Вместе с тем большинство смешанных вяжущих обладает пониженными темпами набора прочности, что снижает эффективность их применения как в монолитном, так и в сборном железобетоне.

В данной работе изучалась возможность получения быстротвердеющего смешанного вяжущего для изготовления бетона с высокой распалубочной и отпускной прочностью в ранние сроки. Для обеспечения распалубочной прочности бетона не менее 60% от марочной через 24 ч с момента окончания формования нами предлагается многокомпонентное смешанное вяжущее, включающее клинкерную часть, активную минеральную добавку, ускоритель твердения и суперпластификатор.

Каждый компонент смешанного вяжущего в этом случае играет свою специфическую роль в формировании структуры и важнейших физико-механических свойств цементного камня. В качестве клинкерного компонента использован портландцемент ПЦ 400-Д20 (ГОСТ 10178–85). В качестве активной минеральной добавки в составе смешанного вяжущего (5–7% от его массы) использована цеолитсодержащая порода (ЦСП), которая содержит в своем составе, мас. %: клиноптилолит – 28; кальцит – 18; кварц – 1; активный кремнезем – 27; глинистые и гидрослюдастые минералы – 26. Химический состав цеолитсодержащей породы, мас. %: SiO_2 – 50,4; CaO – 18,08; TiO_2 – 0,33; Al_2O_3 – 7,55; Fe_2O_3 – 2,65; MgO – 2,22; Na_2O – 0,19; K_2O – 1,37; nnn – 17,94.

Модуль основности (M_o) породы различных проб находится в пределах 0,26–0,35, что позволяет отнести ее к группе кислых пуццолановых добавок. Модуль активности (M_a) ЦСП находится в пределах 0,08–0,14, что также свидетельствует о высокой активности добавки. Как показали исследования гидравлической активности ЦСП методом поглощения CaO из водной вытяжки цемента (ГОСТ 25094–94), она относится к эффективным минеральным добавкам и активно вступает во взаимодействие с гидроксидом кальция. Несмотря на малое содержание в породе клиноптилолита, ее пуццолановая активность оказалась выше, чем у диатомита. Ранее выполненные исследования показали ее высокую эффективность в качестве компонента смешанного вяжущего эффективно твердеющего при пропаривании [1–4].

Гидравлическая активность породы, определенная по методике ГОСТ 25094–94, составляет 250 мг CaO /л. Наличие ионообменных свойств породы способствует

активному формированию низкоосновных гидросиликатов кальция, отличающихся высокой степенью дисперсности, повышенной прочностью, стойкостью в пресной воде и сульфатных средах с содержанием сульфат-иона более 2 г/л [4].

В качестве ускорителя твердения использованы сульфаты натрия или калия в количестве 1 мас. % вяжущего. Наличие водорастворимых сульфатов в составе смешанного вяжущего способствует ускорению формирования вначале коагуляционной, а затем и кристаллизационной структуры цементного камня.

Эффект ускорения твердения смешанного вяжущего за счет использования водорастворимых сульфатов усиливается в присутствии суперпластификатора С-3, оптимальная дозировка которого составила 1 мас. % вяжущего. Пониженное водосодержание в твердеющей системе ускоряет процессы кристаллизации гидратных новообразований в результате пересыщения жидкой фазы катионами щелочных и щелочно-земельных металлов и гидроксила. В результате обеспечивается интенсивный рост прочности цементного камня и бетона при обычных (20–25°C) и повышенных температурах.

Так, например, при естественном твердении прочность при сжатии смешанного вяжущего через 24 ч с момента затворения на 90–95% выше, чем у исходного портландцемента, а в возрасте 28 сут выше на 55–60%.

При пропаривании активность смешанного вяжущего также выше, чем у исходного портландцемента. Прочность при сжатии через сутки после пропаривания составляет 41,1 МПа, в то время как у портландцемента только 28 МПа. При дальнейшем твердении набор прочности смешанного вяжущего продолжается и через 28 сут составляет – 47,5 МПа, в то время как у портландцемента – 38 МПа.

На активность смешанного вяжущего при естественном твердении оказывает влияние температура окружающей среды. Так, повышение температуры с 20 до 25°C приводит к повышению прочности на 20–30% при изгибе и на 50–60% при сжатии в ранние сроки твердения.

Разработанный состав смешанного быстротвердеющего вяжущего позволяет получать отпускную прочность бетона на его основе через сутки естественного твердения в пределах 60–80% от марочной.

Реологические исследования суспензий и паст смешанного вяжущего показали, что введение ЦСП в его состав увеличивает эффективную вязкость в 1,7–2 раза. Вместе с тем величина эффективной вязкости существенно зависит от скорости сдвига. При этом изменение эффективной вязкости от скорости сдвига в тесте на смешанном вяжущем проявляется в большей степени, чем на портландцементе.

Введение суперпластификатора в состав смешанного вяжущего при его помоле, как и следовало ожидать, снижает вязкость цементного теста при всех скоростях сдвига, но вместе с тем вязкость цементного теста при различных значениях В/Ц все же остается выше, чем теста на

обычном портландцементе. Поэтому бетонная смесь на этом виде вяжущего при высоких значениях подвижности обладает хорошей связностью, однородностью и не расслаивается при формовании.

Изучение особенностей фазового состава продуктов гидратации быстротвердеющего смешанного вяжущего методами ДТА, РФА, ИКС и электронной микроскопии показало, что ЦСП приводит к увеличению объемной концентрации гидратных новообразований как за счет повышения степени гидратации клинкерных зерен, так и за счет взаимодействия $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с активными компонентами породы. Благодаря высокой гидравлической активности ЦСП в условиях пониженной концентрации CaO в жидкой фазе образуются, главным образом, низкоосновные гидросиликаты кальция, кристаллизующиеся в присутствии суперпластификатора преимущественно в мелкодисперсном виде в форме игл и волокон.

Характер влияния добавок на гидратацию клинкера имеет свои особенности. При этом ЦСП способствует увеличению общего количества удельного тепловыделения при малых содержаниях в составе вяжущего, в то время как сульфаты натрия и калия заметно увеличивают содержание этtringита при больших дозировках.

Установлено, что ЦСП с малым содержанием клинопилолита обеспечивает стабильное существование гидросульфатоалюмината кальция в цементном камне. Образующиеся гидратные новообразования имеют более высокую дисперсность по сравнению с продуктами гидратации обычного цемента, а содержание свободного $\text{Ca}(\text{OH})_2$ уменьшается прямо пропорционально увеличению доли ЦСП в составе вяжущего за счет соответствующего увеличения количества $\text{CSH}(\text{V})$ и этtringита, который ускоряет процесс набора начальной прочности вяжущего.

Таким образом, процесс структурообразования цементного камня на основе данного вида смешанного вяжущего имеет свои особенности, которые обусловлены формированием гидратных новообразований в среде с пониженной щелочностью и интенсивным протеканием ионообменных процессов с участием цеолита и сульфат-ионов.

Применение таких вяжущих в строительстве помимо существенного сокращения затрат на тепловую обработку в промышленности сборного железобетона позволяет повысить также эффективность применения скользящих и переставных опалубок при возведении зданий и сооружений из монолитного бетона.

Список литературы

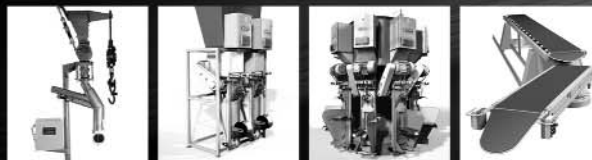
1. *Изотов В.С., Морозова Н.Н.* Смешанное вяжущее для бетонов, твердеющих при пропаривании // Строит. материалы. 1998. № 12. С. 19–20.
2. *Изотов В.С.* Структура и свойства конструктивного керамзитобетона с добавкой водорастворимого сульфированного олигомера. // ВНИИЭСМ. 1988. Вып. 8. №1592. С. 4–6.
2. *Шарова В.В., Лохова Н.А., Подвольская Е.Н., Сеничак Е.Б.* Зола-унос от сжигания Ирша-Бородинских углей и микрокремнезем как сырье для производства строительных материалов // Известия вузов. Строительство. 1999. № 4 С. 55–59.
3. *Изотов В.С., Морозова Н.Н.* Коррозионная стойкость бетонов на смешанном вяжущем // Известия вузов. Строительство. 1997. № 12. С. 50–52.
4. *Гальперина Т.Я., Вертобряхова Л.А., Соловьева И.А. и др.* Применение цеолитизированных пород Шивиртуйского месторождения в производстве цемента // Цемент. 1992. № 4. С. 79–82.

ВСЕЛУГ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ



Упаковочные машины и установки для фасовки сыпучих продуктов в клапанные и открытые мешки от 10 до 50 кг, наполнители биг-бэгов, мешкопогрузочные машины для вагонов, автомобилей, укладки мешков на поддоны, весовые дозаторы дискретного и непрерывного действия, просеивающие устройства, ячейковые питатели, ленточные и винтовые конвейеры, автоматизированные системы управления



МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ ВСЕЛУГ

Телефон: (095) 926-1911 (многоканальный)

Факс: (095) 926-1912

E-mail: vselug@aha.ru

Почта: 117321, Москва, В-321 а/я 84

Л.К. КАЗАНЦЕВА, канд. геол.-мин. наук (ИМП СО РАН, Новосибирск),
В.И. ВЕРЕЩАГИН, доктор техн. наук, профессор (Томский политехнический университет),
Г.И. ОВЧАРЕНКО, доктор техн. наук, профессор (Барнаульский технический университет)

Вспененные стеклокерамические теплоизоляционные материалы из природного сырья

Одним из важнейших путей экономии топливно-энергетических ресурсов является сокращение тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий. Наряду с минеральной ватой высокоэффективной и надежной теплоизоляцией в строительстве является пеностекло. Пеностекло изготавливается вспениванием тонкоизмельченного порошка с газообразователем в жаростойких формах с последующим отжигом и охлаждением. Температура вспенивания для разных производств составляет 780–900°C.

К сожалению, пеностеклольное производство не развито в России. В настоящее время линия по производству пеностекла запущена в Томске и планируется в Омске. Реально такие предприятия должны быть в каждом крупном индустриальном городе для обеспечения местного строительства теплоизоляционными материалами такого профиля. Это утверждение обусловлено высокими теплоизоляционными свойствами пеностекла и надежностью при эксплуатации [1, 2].

Организация производств блочного пеностекла тормозится зачастую отсутствием дешевого и надежного источника сырья. Специально сваренный стеклогранулят является относительно дорогим сырьем, а технический бой стекла – ненадежный источник с непостоянным химическим составом при разнородных производителях. В связи с этим стоит вопрос о разработке альтерна-

тивных технологий изготовления блочных пеноматериалов с частичным или полным замещением стеклопорошка природными алюмосиликатными породами.

Практически с первых этапов разработки пеностекла по традиционной технологии из стеклогранулята или боя стекла разрабатывались способы изготовления пеноматериалов из природного сырья без варки из него стекла, т. е. по одностадийному способу производства [2]. Для успешной реализации таких производств сырье должно быть местным, легко добываемым, должно иметь широкую географическую распространенность, что позволит тиражировать производство. В Сибири и на Дальнем Востоке таким условиям отвечают цеолитсодержащие туфы.

Цеолитизированные туфы представляют собой полиминеральные горные породы с различными структурными типами цеолитов. Известно более 40 структурных видов природных цеолитов. Туфовые проявления цеолитов в России представлены преимущественно гейландитовым и клиноптилолитовым типами. В производстве теплоизоляционных строительных материалов более рационально использовать туфы со средней и низкой цеолитизацией (цеолита в породе менее 50%) следующего минерального ряда: цеолит + монтмориллонит (и другие минералы смектитовой группы), полевой шпат + минералы группы кремнезема (кварц, кристо-

балит), карбонатные минералы (кальцит, доломит и др.).

Для образования устойчивого расплава ячеистой структуры при формировании пеноматериалов химический состав цеолитизированных пород должен соответствовать составу, мас. %: 56–71 SiO₂; 10–16 Al₂O₃; 0,5–3,5 Fe₂O₃; 0,7–5,2 CaO; 0,44–3 MgO; 0,7–5,0 Na₂O; 0,8–5 K₂O, остальное п.п.п. Оптимальная вязкость расплава (105–107 Па·с) для образования устойчивой мелкопористой ячеистой структуры формируется при содержании суммы оксидов щелочных и щелочеземельных металлов в породе в пределах 7,5–10%. Нежелательными примесями в породе являются кальцит и минералы группы кремнезема – кварц и кристобалит. Кальцит приводит к образованию неустойчивых, быстро оседающих пен при температуре вспенивания, а при наличии в сырье высокого содержания кварца формируется высоковязкий не вспенивающийся расплав. Оптимальным является отношение SiO₂/CaO не менее 12. Содержание кварца не должно превышать 30%. Чем выше закварцованность породы, тем больше должно быть оксидов щелочных и щелочоземельных металлов в породе.

На территории СНГ выявлено около 50 крупных месторождений и проявлений цеолитизированных пород с общими прогнозными запасами более 3,5 млрд т. В Сибири и на Дальнем Востоке наиболее крупными и перспективными являются месторождения: Шивыртуйское (Читинская область), Холинское (Бурятия), Хонгуриновское (Саха-Якутия), Пегасское (Кузбасс), Сахаптинское и Пашенское (Красноярский край), Середочное и Чугуевское (Приморье), Лютогское (Сахалин) и др.

Породы разрабатываются открытым способом. Многие цеолитизированные породы обладают способностью вспучиваться при высоких температурах, поэтому они наряду со вспучивающимися легкоплавкими глинами, перлитом, вермикулитом представляют собой перспективное минеральное сырье для изготовления пеноматериалов. Эти породы характеризуются высокой народнохозяйственной значимостью и возможностью многоцелевого использования

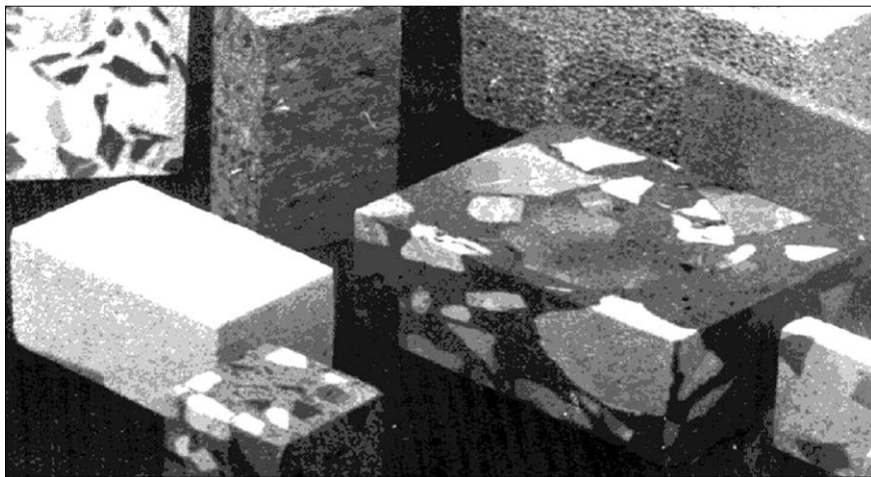


Рис. 1. Блочный Сибирфом

в экологии, животноводстве, сельском хозяйстве и других областях. Вовлечение низкоцеолитизированных пород в многотоннажные производства теплоизоляционных строительных материалов, безусловно, повысит рентабельность горнодобывающих предприятий этого природного сырья.

К настоящему времени разработаны технологии изготовления гранулированных и блочных пеноматериалов из составов на основе цеолитизированных пород со следующими температурами изготовления:

1. 1150–1200°C (температура естественного плавления породы);
2. 900–1000°C (вспенивающиеся составы содержат до 60% цеолитизированных пород, остальное – технологические добавки, в том числе бой стекла);
3. 800–900°C (состав содержит 70–80% модифицированной цеолитизированной породы, остальное – технологические добавки);
4. Холодное вспучивание на воздухе с последующим термоупрочнением (пенокерамика).

Разработанные пенообразующие составы применимы для изготовления как блочного, так и гранулированного пеноматериала. Любая технология позволяет максимально задействовать местные отходы промышленности. Пеноматериалы – блочные и гранулированные, изготовленные на основе цеолитизированных пород, названы Сибирфомом® (рис. 1).

Изготовление блочных пеноматериалов из цеолитизированных пород осуществляется по одностадийной схеме без предварительного расплавления породы и получения стеклогранулята.

Основные технологические процессы изготовления пеноматериалов из цеолитизированных пород аналогичны процессам при изготовлении пеностекла по традиционной технологии из стеклопорошка. Цеолитизированная порода измельчается, смешивается при необходимости с технологическими добавками, смесь засыпается в жаростойкие формы, вспенивается в печи обжига, затем отжигается для снятия напряжений, охлаждается и разрезается по размерам. Порода, как правило, измельчается до фракции менее 0,25 мм, а в ряде случаев допускается более грубое измельчение. Снижение температуры вспенивания до 800–900°C в предложенных технологических разработках позволяет использовать типовое оборудование пеностеклольных заводов. По технологии изготовления пеноматериалов с температурой естественного плавления породы (1150–1200°C) отработаны методы изготовления блочных пеноматериала

Показатели	Плотность, кг/м ³		
	200–350	400–650	700–950
Предел прочности при сжатии, МПа	3,5–6,5	7,5–14,1	15–17,5
Предел прочности при изгибе, МПа	1,6–2	2,2–4,3	5–5,8
Водопоглощение, %	3–5,5	1,5–3,5	0,5–0,9
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,06–0,07	0,08–0,09	0,1–0,208
Морозостойкость, циклов	>100	>100	>100

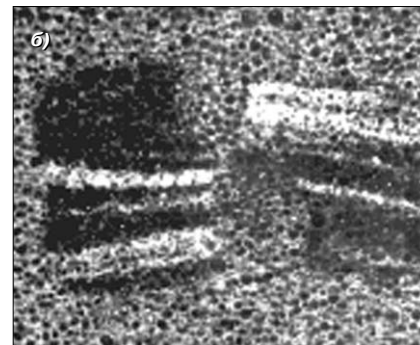
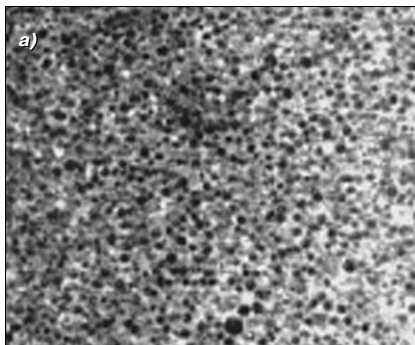


Рис. 2. Макроструктура Сибирфома: а – однородно-пористая; б – брекчиевидная

лов с однородно-пористой и брекчиевидной текстурой [3, 4] (рис. 2).

Однородно-пористая макроструктура пенокаменя формируется по порошковой технологии, когда пенообразующая смесь состоит из порошка породы, и при необходимости, с технологическими добавками. Изготовление пеноматериала с низкой плотностью (200–300 кг/м³) по такой технологии осуществляется с добавлением высокотемпературного газообразователя. Брекчиевидная макроструктура образуется при добавлении к порошку до 50% гравия вспучивающегося цеолитизированного туфа. В связи с неоднородностью туфов по составу гравийная часть смеси после вспенивания окрашивается в различные оттенки коричневого цвета. Такой пеноматериал может быть использован для декоративного оформления зданий.

Образование ячеистого расплава при формировании блочного пеноматериала с температурой 800–900°C осуществляется за счет молекулярной «цеолитовой» воды, удерживаемой в модифицированных цеолитах до более высокой температуры, чем в исходных. Цвет пеноматериала, изготовленного по низкотемпературной технологии, от светло-коричневого или серого до белого, зависит от состава породы конкретного месторождения. Физико-механические свойства блочных пеноматериалов приведены в таблице.

Сибирфом характеризуется закрытой пористостью, огнестоек, не размокает в воде, экологически безвреден, обрабатывается под лю-

бой профиль, имеет оригинальные декоративные качества. Состав Сибирфома представлен стеклом или квазистеклом с недоплавленными тугоплавкими минералами кварца или кристобалита не более 5%. По предварительным расчетам, использование блочного Сибирфома в зданиях позволяет в 4–13 раз уменьшить толщину стен по сравнению с толщиной из обыкновенного керамического кирпича. При строительстве Сибирфом может быть более многофункционален, чем минеральная вата, так как он может быть использован и в качестве декоративного оформления с паро-, звуко- и теплоизоляцией. Сибирфом плотностью выше 300 кг/м³ может быть использован в несущих элементах зданий в связи с высокой механической прочностью таких пеноматериалов.

Список литературы

1. Демидович Б.К. Производство и применение пеностекла. Минск: Наука и техника, 1975.
2. Китайгородский И.И., Кешишян П.И. Пеностекло. М.: Промстройиздат, 1953.
3. Казанцева Л.К., Белицкий И.А., Фурсенко Б.А., Дементьев С.Н. Физико-механические свойства Сибирфома – пористого строительного материала из цеолитосодержащих пород // Стекло и керамика. 1995, № 10.
4. Казанцева Л.К., Белицкий И.А., Фурсенко Б.А., Дементьев С.Н. Сибирфом с брекчиевидной текстурой // Стекло и керамика. 1995, № 12.

Автоматизация процесса сушки каменных заполнителей для бетонов

Сушильные агрегаты асфальтобетонных заводов должны обеспечить полное удаление поверхностной, гигроскопической влаги из песка, щебня и нагрев их в зависимости от вида приготавливаемых смесей до температуры 160–180°C. Чаще всего выходным параметром сушильного агрегата как объекта регулирования, используемым в главном контуре управления, является температура сушильного агента. При современном состоянии техники это, безусловно, наиболее доступная для измерений величина. Ее можно регулировать путем изменения либо расхода топлива, подаваемого в топку, либо количества воздуха, которым разбавляются продукты сгорания, либо количества материала, подвергаемого сушке.

Этим вариантам управления соответствуют три варианта построения системы регулирования, так как технологическая структура сушильного агрегата сводится к схеме: Ф – форсунка, работающая на жидком, газообразном или твердом топливе; Т – топка, выполняющая роль смесителя продуктов сгорания с воздухом; С – сушильный барабан; Д – датчик; Р – регулятор (рис. 1).

Выбор вида управления приводит к укорачиванию цепи обратной связи и уменьшению времени прохождения сигнала в процессе регулирования. При этом распределены по отдельным элементам системы возмущения f в варианте рис. 1а концентрируются на входе одного элемента – сушильного барабана (рис. 1в).

При оценке полученных вариантов управления часто исходят из традиционных представлений об определяющей зависимости качества процесса от инерционности отдельных элементов системы, которая увеличивается с изменением регулирующего воздействия от варианта a к варианту $в$. Поскольку датчик целесообразнее размещать ближе к точке приложения возмущений, то вариант $в$ кажется более предпочтительным, чем $б$ и тем более $а$.

Однако необходимо учесть следующие обстоятельства. Возмущения, вызываемые работой форсунки и топки, являются высокочастотными в сравнении с возмущениями, приложенными к сушильному агрегату в виде изменения влажности и температуры компонентов смеси (рис. 1в). Поэтому ни один из имеющихся вариантов управления процессом сушки не будет оптимальным: a и $б$ – из-за слишком большой инерционности контура управления, а $в$ – из-за отсутствия возможности имеющимися средствами загрузки материала в сушильный барабан обеспечить необходимое быстрое действие контура управления. Таким образом, хотя на практике обычно стремятся управлять процессом сушки, воздействуя в основном на приток тепла, с точки зрения регулирования рациональнее изменять скорость подачи материала при поддержании расхода тепла на определенном уровне с помощью вторичного контура регулирования.

Рассмотрим особенности смесительной камеры-топки как объекта регулирования, считая его в первом приближении аппаратом с сосредоточенными параметрами. В топку поступают дымовые газы и наружный холодный воздух, соответственно с расходами Q_1 и Q_2 , температурами t_1 и t_2 и удельными теплоемкостями C_1 и

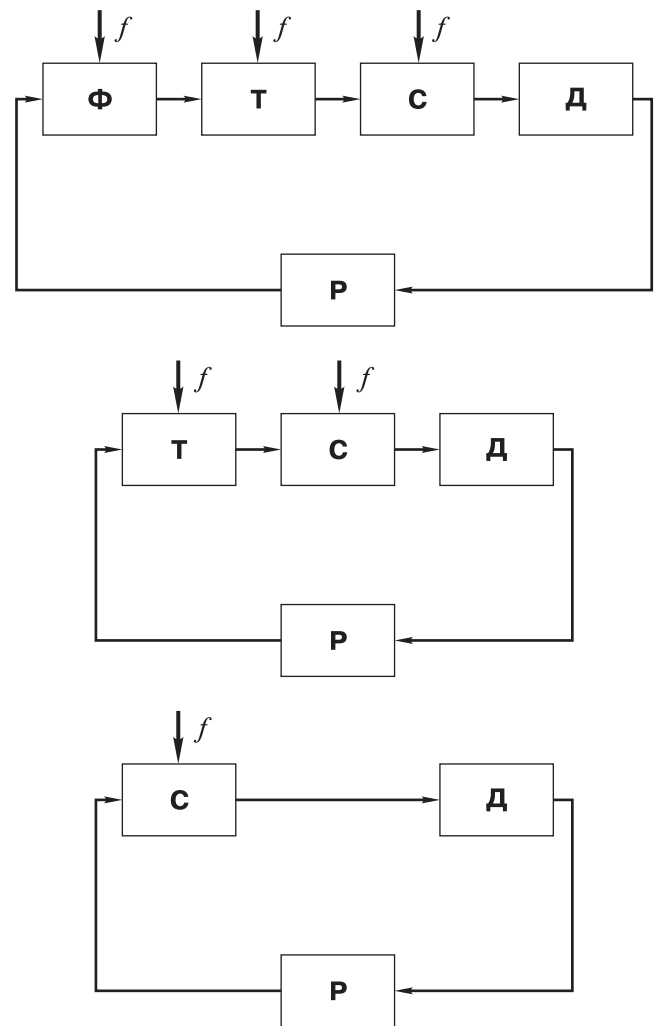


Рис. 1. Блок-схемы вариантов регулирования сушильного барабана: а) по расходу топлива; б) по расходу воздуха в камере смешения; в) по загрузке материала

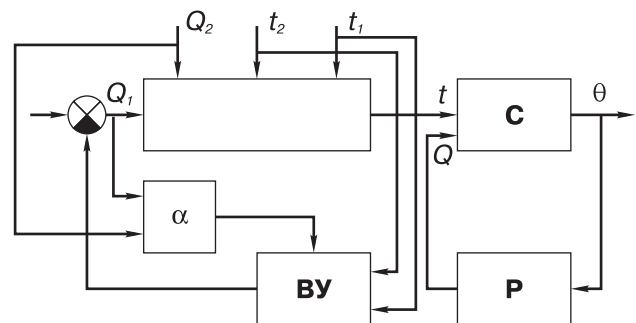


Рис. 2. Структурная схема комбинированной САУ

C_2 . Задача регулирования состоит в поддержании заданного значения температуры теплоносителя на входе сушильного барабана путем изменения расхода газа Q_1 при условии, что основными источниками возмущений является расход Q_2 и температура t_2 холодного воздуха. Уравнение теплового баланса топки

$$Q_1 t_1 C_1 + Q_2 t_2 C_2 = (Q_1 + Q_2) t C \quad (1),$$

где $C = (Q_1 C_1 + Q_2 C_2) / (Q_1 + Q_2)$ – теплоемкость теплоносителя.

Тогда $t = Q_1 t_1 C_1 / (Q_1 C_1 + Q_2 C_2) + Q_2 t_2 C_2 / (Q_1 C_1 + Q_2 C_2)$.

Перепишем полученное уравнение, обозначив отношение $Q_1 / Q_2 = \alpha$:

$$t = t_1 C_1 / [C_1 + C_2 (Q_2 / Q_1)] + t_2 C_2 / [(Q_1 / Q_2) C_1 + C_2] = t_1 C_1 / [C_1 + (1/\alpha) C_2] + t_2 C_2 / (\alpha C_1 + C_2) \quad (2).$$

Стабилизация температуры t может быть обеспечена регулированием параметров t_1 , t_2 и соотношения расходов α . Комбинированная система управления (рис. 2) позволяет компенсировать действие основных возмущений за счет введения корректирующих связей соотношения расходов α и текущих значений температур t_1 и t_2 . Вычислительное устройство ВУ реализует алгоритм расчета текущей температуры t в соответствии с уравнением (2). При двухконтурном управлении температура отходящих газов θ дает наиболее полную информацию о тепло- и массообменных процессах внутри барабана, вызванных изменением состояния, и в первую очередь, влажности каменного материала. Аккумулируемое горячими газами тепло расходуется на нагрев материала и на покрытие потерь во внешнюю среду, которые для выбранного режима сушки в процессе управления практически не меняются. Тогда можно предполагать сходство происходящих в сушильном барабане процессов теплообмена с поведением одноемкостного объекта, обладающего самовыравниванием. Аккумулируемая в нем тепловая энергия определяется значениями притока $Q_{пр}$ и стока $Q_{ст}$ тепла и динамическим равновесием при их равенстве: $Q_{опр} = Q_{ост}$. При изменении притока $\Delta Q_o = Q_{опр} - Q_{ост}$ количество тепла в объекте начнет увеличиваться, однако скорость такого возрастания не будет постоянной, как не будет постоянной разность притока и стока в течение всего переходного процесса.

Увеличение притока приведет к накоплению тепла, изменению в большую сторону значения стока и одновременному уменьшению самого притока. Скорость накопления тепла будет падать, а разность между притоком и стоком с течением времени исчезает. Наступит новое состояние равновесия.

Для теплового одноемкостного объекта

$$C \frac{d\theta}{dt} = Q_{пр} - Q_{ст} \quad (3),$$

где C , θ – теплоемкость и температура среды.

При нарушении равновесия

$$Q_{пр} = Q_{опр} + \Delta Q_{пр}; \quad Q_{ст} = Q_{ост} + \Delta Q_{ст}; \quad \theta = \theta_o + \Delta\theta,$$

где $\Delta Q_{пр}$, $\Delta Q_{ст}$, $\Delta\theta$ – отклонения соответствующих переменных.

Подставляя измененные значения переменных в (3), получим

$$C \frac{d(\theta_o + \Delta\theta)}{dt} = (Q_{опр} + \Delta Q_{пр}) - (Q_{ост} + \Delta Q_{ст}) \quad (4)$$

Уравнение (4), если учитывать только отклонения переменных от положения равновесия, приобретает вид:

$$C \frac{d\Delta\theta}{dt} = \Delta Q_{пр} - \Delta Q_{ст}.$$

Разность $\Delta Q_{пр} - \Delta Q_{ст}$ не является величиной постоянной и функционально связана, как правило, с изменением температуры среды $\Delta\theta$ соотношениями

$$\Delta Q_{пр} = \Delta Q_{опр} - K_1 \Delta\theta;$$

$$\Delta Q_{ст} = \Delta Q_{ост} - K_2 \Delta\theta,$$

где $\Delta Q_{опр}$, $\Delta Q_{ост}$ – начальные изменения расходов тепла в переходном режиме; K_1 , K_2 – коэффициенты, определяющие эффект самовыравнивания, т. е. учитывающие влияние изменения температуры на изменения $\Delta Q_{пр}$ и $\Delta Q_{ст}$.

Получаем

$$C \frac{d\Delta\theta}{dt} = (\Delta Q_{опр} - \Delta Q_{ост}) - K_1 \Delta\theta - K_2 \Delta\theta,$$

или

$$C \frac{d\Delta\theta}{dt} + K_o \Delta\theta = \Delta Q_{опр} - \Delta Q_{ост} = \Delta Q_o, \quad (5)$$

где $K_o = K_1 + K_2$ – коэффициент самовыравнивания, характеризующий величину отклонения параметра θ по окончании динамического процесса.

Из соотношений

$$\Delta Q_{пр} - \Delta Q_{ст} = \Delta Q_o - K_o \Delta\theta = \Delta Q; \quad \Delta Q - \Delta Q_o = -K_o \Delta\theta,$$

переходя от приращений к дифференциалам, получим

$$K_o = -\frac{dQ}{d\theta} = \frac{dQ_{ст}}{d\theta} - \frac{dQ_{пр}}{d\theta}. \quad (6)$$

Выражение (6) показывает, что величина остаточной неравномерности регулирования

$$\Delta\theta = -\frac{\Delta Q_o}{K_o} = \Delta Q_o / \left(\frac{dQ_{ст}}{d\theta} - \frac{dQ_{пр}}{d\theta} \right)$$

определяется разностью скоростей изменения притока и стока, аккумулируемой в объекте среды, и будет тем меньше, чем интенсивнее зависимость стока от изменения уровня накопленной среды θ . Таким образом, сушильный барабан представляет собой апериодическое звено первого порядка

$$\frac{C}{K_1 + K_2} \frac{d\Delta\theta}{dt} + \Delta\theta = \frac{1}{K_1 + K_2} \Delta Q_o. \quad (7)$$

Несмотря на то, что инерционность, судя по (7), является определяющей характеристикой динамических свойств сушильного барабана, его постоянная времени $C / (K_1 + K_2)$ будет существенно зависеть от степени самовыравнивания, уменьшаясь с ее увеличением. Это еще раз говорит в пользу варианта регулирования по нагрузке сушильного барабана, позволяя тем самым повысить быстродействие дополнительного контура.

Таким образом, наиболее эффективным способом автоматизации температурного режима сушильного агрегата является комбинированная система с контурами стабилизации температуры топочного устройства в соответствии с выражением (1) и сушильного барабана с помощью изменения величины его загрузки материалом.

Список литературы

1. Новиков А.Н. Асфальтосмесительные установки. М.: Высшая школа, 1987. 206 с.
2. Тихонов А.Ф., Гонтарь А.Г. Анализ систем автоматического управления температурой теплоносителя при обжиге гипса во вращающихся печах. М.: МАДИ, 1999. 118 с.

В.Л. СИДОРЧУК, канд. экон. наук,
Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова (Москва)

Проблемы обращения строительных отходов в Москве

Москва является одним из крупнейших промышленных центров, в котором сосредоточено более 5000 крупных промышленных, транспортных, строительных и других предприятий. В связи с этим вопросы сбора, переработки и размещения отходов производства и потребления приобрели особое значение. Проблема управления и обращения с отходами, в частности размещение отходов на полигонах Московской области, осложнена административным устройством Московского региона, разделяющего его на два субъекта Федерации. В результате транспортировка отходов из Москвы на полигоны и свалки Московской области носит трансграничный характер.

Специфика организации производства на территории мегаполиса и выполнение городом столичных функций требуют наличия большого числа ремонтно-строительных и связанных с ними предприятий и организаций строительного комплекса города, что находит отражение в морфологическом составе производственных отходов. Большая часть (60%) из проверенных московских строительных организаций образует отходы всех четырех классов опасности (в соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»).

Сейчас в Москве по различным экспертным оценкам образуется в год от 13 до 13,5 млн. т различных отходов. Доля строительных отходов колеблется от 11 до 18 %, что в среднем составляет около 1,9 млн. т.

Крайне сложно судить о фактическом количестве образуемых строительных отходов в городе из-за отсутствия действенной системы учета их образования. Вместе с тем следует отметить, что большая их часть (около 1 млн т) размещается на свалках и полигонах.

Нынешние темпы строительства и реконструкции зданий и сооружений, реализация программ производства строительных материалов,

деталей и конструкций; ремонта жилья, инженерных сетей и сооружений; сноса панельных домов первого периода индустриального домостроения; создание третьего транспортного кольца вокруг Москвы, вывод промышленных предприятий за черту города еще больше усугубляют нагрузку на территорию Подмосковья.

Если добавить к этому около 80 га несанкционированных свалок строительного мусора в самом городе, зафиксированных экспертами Москомприроды в 1999 г., то можно утверждать, что воздействие строительной индустрии отрицательно сказывается на экологической ситуации Московского региона.

Образующиеся строительные отходы состоят из тяжелого и легкого железобетона, кирпича, каменных материалов, утеплителей, гипсобетона, древесины, картона, бумаги, полимерных материалов, раствора, битума, асфальта, засоренного грунта и т. д. Ежегодные отходы только от разборки разрушающихся фасадов, балконов, карнизов, рулонной кровли, размороженного бетона дорог, мостов и т. д. достигают 10% объема всех бытовых отходов, являясь строительным мусором.

В цивилизованных странах такого понятия, как строительный мусор, уже не существует. Там он — сырье для полезной и нужной продукции.

В настоящее время в Москве только отдельные виды отходов строительного производства представляют собой вторичное сырье. Так, тяжелый и легкий железобетон (примерно в соотношении 4:1), после специальной переработки используется в дорожном строительстве, монолитном домостроении и при изготовлении неотчетственных железобетонных конструкций. Использование преобразованных из части отходов вторичного щебня и песчано-щебеночной смеси позволяют снизить затраты на новое строительство объектов города, с одновременным уменьшением нагрузки на городские полигоны и со-

кращением образования несанкционированных свалок.

В настоящее время в Москве уже действует пять комплексов по утилизации железобетонных отходов, общей перерабатывающей мощностью 330 тыс. т/год, в стадии завершения строительства находятся еще три комплекса. Однако существующая система переработки отходов далека от совершенства, имеющиеся установки по своей производительности и составу технологического оборудования не в состоянии обеспечить переработку всех строительных отходов, образующихся в городе по причине хронической нехватки выделяемых на эти цели финансовых средств из бюджета города.

Вместе с тем следует отметить отсутствие нормативной базы федерального уровня по реализации государственной политики в сфере обращения со строительными отходами. Разработка Федеральной целевой программы «Отходы», начавшаяся еще в 1996 г., до настоящего времени не завершена. В этой связи городские власти Москвы как субъекта Российской Федерации проблемные вопросы, связанные с санитарной очисткой города от отходов производства и потребления, решают самостоятельно, исходя из финансовых возможностей, сложившегося состояния дел в данной сфере, с учетом имеющегося опыта, специфики существующего состояния и перспективы развития города.

Осуществляемая городская политика в сфере обращения со строительными отходами, так же как и другие вопросы, связанные с улучшением экологического состояния городской среды, находится в центре внимания широких слоев общественности и средств массовой информации.

Озабоченность ситуацией в городском хозяйстве города (в том числе и по проблемам обращения строительных отходов) отразилась в целом ряде постановлений, принятых Правительством Москвы в последние годы в области улучше-

ния состояния окружающей природной среды в городе. В свете этих постановлений основными задачами в сфере обращения строительных отходов являются:

- обеспечение сотрудничества и взаимодействия с администрацией Московской области по решению проблем размещения отходов;
- фундаментальный пересмотр организационной структуры по управлению строительными отходами в городе;
- создание новых мощностей по переработке строительных отходов (с учетом зарубежного опыта развитых стран и их столиц);
- расширение ответственности администраций районов города за обращение строительных отходов на подведомственных территориях;

- обеспечение нормативно-правового регулирования в области обращения строительных отходов;
- сокращение несанкционированного размещения строительных отходов как в городе, так и на территории Московской области.

Обращение с отходами (включая строительные) является одним из основных направлений экологической деятельности хозяйствующего субъекта, подлежащей экологической проверке на предмет соответствия экологическим требованиям. Такая независимая проверка может быть осуществлена при проведении экологического аудита.

Результаты проведения экологического аудита территории промышленных предприятий и других объектов содействуют пополнению

городской базы данных по отходам и являются одним из инструментов экономического механизма управления в сфере обращения со строительными отходами. Например, при принятии таких решений, как строительство производств, связанных с переработкой отходов; вывод предприятий; ресурсосбережение; внедрение экологически чистых технологий и т. д.

В ряде случаев для оценки прошлого ущерба от загрязнения территории строительным мусором использование процедуры экологического аудита просто необходимо. По результатам такой проверки представляется возможным составить кадастр потенциально опасных объектов или территорий, а также осуществлять страховую защиту соседних территорий.

ИНФОРМАЦИЯ

Вышел в свет новый журнал «Проектирование и строительство в Сибири»

Его издатели — газета «Строительные ведомости» и «Издательство ПРО» декларируют новое издание как информационно-аналитическое.

Первый номер ориентирует читателей на получение новостей строительного комплекса Сибири в разделах: введенные объекты, прогрессивные конструктивные решения зданий, архитектурные и градостроительные проблемы региона, официальные документы Госстроя России и Совета по архитектуре и строительству межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», итоги творческих смотров-конкурсов и др. Вызывает уважение раздел, посвященный памяти выдающихся инженеров и конструкторов, чье творчество отмечено уникальными объектами.

Новый журнал отличается от многих периодических изданий аналогичного профиля красивым, сдержанным оформлением.

Редакция журнала «Строительные материалы» поздравляет коллег с удачным дебютом и желает творческих успехов.



Ассоциация «СИНТЭС» · ОАО «СИНТЭС-XXI» · ООО «Костромагорстрой» · ЦБНТИ Госстроя России

Департаменты строительства и архитектуры Костромской и Ярославской областей · Совет строителей Ярославской области Российского союза строителей

V I I международный научно-практический симпозиум

СОВРЕМЕННОЕ ЖИЛЬЕ КАК КОМФОРТНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

31 мая — 1 июня 2001 года

Кострома

Санаторий им. Ив. Сусанина



Россия, 152026, Ярославская область, г. Переславль-Залесский, ул. 50 лет Комсомола, 16

Телефон: (08535) 2-23-53, Тел./факс: (08535) 2-02-02

Internet: www.sintes.da.ru E-mail: postmaster@sintesxxi.user.botik.ru

Радиационный мониторинг производства известки и силикатного кирпича

Одним из факторов, отрицательно влияющих на морально-психологическое состояние людей, стала в последнее время радиоэкология окружающей среды, в том числе и строительных объектов промышленного и гражданского назначения. Каждый житель нашей страны в среднем получает ежегодно дозу около 5 мЗв (1Зв=100 бэр) на все тело за счет природной радиации и медицинской диагностики [1].

Эффективные эквивалентные радиационные дозы облучения, получаемые населением от строительных материалов и конструкций, наиболее высоки и составляют 56–65%, в том числе: гамма-излучение (30–35%) и радиоактивные газы (26–30%) [1–3].

Учитывая неравномерность распределения естественных радионуклидов (от 7 до 4700 Бк/кг) в горных породах и минералах, используемых для производства строительных материалов, возникает необходимость регионального исследования на радиоактивность строительных материалов, изделий и конструкций и составления четкой и полной картины о вкладе их в эффективную эквивалентную дозу облучения.

В районах с нормальным естественным радиационным фоном основной вклад в радиоактивность строительных материалов и изделий вносят природные источники и в первую очередь естественные радионуклиды — ^{238}U , ^{235}U , ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th .

Представляется актуальным создание эффективной системы радиационного контроля и принятия неотложных мер по обеспечению радиационной безопасности человека с учетом снижения риска при возникновении нарушений действующих норм на всех этапах технологического процесса производства — от карьера до выпуска готовой продукции [4]. Как только минеральное сырье извлечено из недр и пущено в технологический процесс, источник излучения из природного превращается в антропогенный.

Силикатный кирпич, соответствующий ГОСТ 379–95 «Кирпич и камни силикатные», является одним из основных видов строительных материалов в жилищном строительстве. В связи с этим проведены исследования радиационной безопасности

представительных проб на основных технологических переделах производства полнотелого утолщенного силикатного кирпича марки 150, производства крупнейшего в Белгородской области АО «Стройматериалы».

Общую радиоактивность и удельную эффективную активность радионуклидов определяли гамма-спектрометрическим методом как в исходном сырье, так и на основных технологических переделах, включая готовую продукцию. Измерения проводили в аккредитованной в Госстандарте РФ лаборатории радиационного контроля («Спектр») при БелГТАСМ.

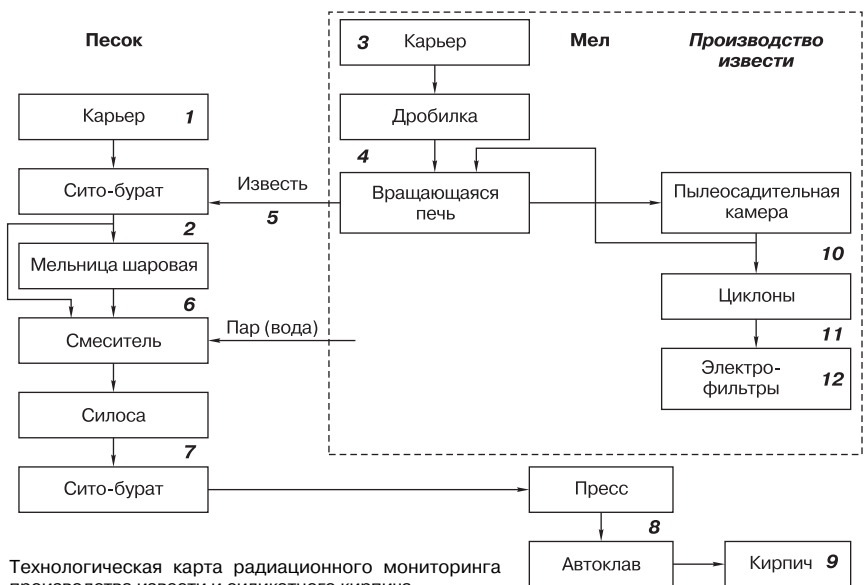
Основными видами сырья для производства силикатного кирпича, как известно, являются кварцевый песок, известь и вода. Песок для производства силикатного кирпича должен удовлетворять требованиям ОСТ 21–1–80, а известь — ГОСТ 9179–77.

В производстве силикатного кирпича использован кварцевый песок Нижне-Ольшанского месторождения. По гранулометрическому составу месторождение относится к группе очень мелких и мелких, их модуль крупности в среднем составляет 0,98; содержание пылевидных, илестых и глинистых частиц размером менее 0,05 мм составляет в среднем 14%, содержание зерен размером более 5 мм — не более 10%, содержание

слидью — не более 2%. По зерновому составу песок содержит зерен крупнее: 1,25 мм — 20–25%, 0,315 — 0,63 мм — 50–60%, 0,14 мм и менее — 25%. Средний химический состав песка (мас. %): SiO_2 — 92,4; Al_2O_3 — 2,36; Fe_2O_3 — 0,77; CaO — 1,88; MgO — 0,2; SO_3 — 0,05; п.п.п. — 2,34.

Более 50% заводов силикатного кирпича в стране располагают собственными известково-обжигательными цехами, сырьем для которых служат карбонатные породы. АО «Стройматериалы» в качестве карбонатного сырья использует мел Белгородского месторождения. Меловые породы Белгородского месторождения относятся к верхнемеловому возрасту. В геологическом строении месторождения принимают участие меловые, палеогенные и четвертичные отложения. Форменный состав мела — это коколиты, фораминиферы, призмы иноцерамов и порошковый кальцит. Мел отличается повышенной степенью чистоты. В меловой породе встречаются лишь отдельные пятна, окрашенные гидроокислами железа. Высокое качество мела подтверждается его химическим составом, который свидетельствует о преимущественном содержании кальция CaCO_3 .

Присутствующие в небольшом количестве карбонаты магния образуют рассеянные в основной массе



мела кристаллы магнезиального кальцита, доломита и сидерита. Некарбонатная часть представлена глинистыми минералами, силикатами, окислами железа, калия, титана, соединениями марганца и фосфора.

На рисунке приведена технологическая карта радиационного мониторинга производства извести и силикатного кирпича.

Знание закономерностей распределения радионуклидов в меловых отложениях и песке необходимо не только для оценки геохимического поведения их в природе, но и весьма важно для обеспечения радиационной и экологической безопасности при производстве извести и силикатного кирпича.

Анализ содержания радионуклидов и общей удельной эффективной активности показывает, что относительный вклад радионуклида ^{40}K в суммарную гамма-активность песка, мела, извести и готового силикатного кирпича составляет соответственно 47; 0,6; 17 и 26 %.

Природный мел практически не сорбирует ^{232}Th , однако он содержится в готовом изделии (силикатном кирпиче) за счет введения песка, в котором активность по торию составляет 5 Бк/кг. При декантировании песка водой содержание тория в нем резко снижается.

По технологическому циклу при производстве извести пыль из пы-

леосадительной камеры возвращается во вращающуюся печь. Это приводит к увеличению активности ^{226}Ra в силикатном кирпиче. В связи с тем, что радий является источником выделения радиоактивного газа радона при его распаде ($^{226}\text{Ra} \rightarrow ^{222}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$), возникает вопрос о целесообразности возвращения пыли во вращающуюся печь из пылеосадительной камеры.

Установлено, что в циклонах оседает высокодисперсная пыль извести с заметной активностью ^{137}Cs и ^{232}Th . Более тонкодисперсная фракция известковой пыли осаждается в электрофильтрах, в которых наблюдается высокая активность радиоизотопа ^{40}K . Поэтому нецелесообразно использовать известковую пыль из электрофильтров, например при производстве комбикормов.

Полученные системные анализы на радиационное качество карьерных материалов, извести и готового силикатного кирпича согласно требованию ГОСТ 30108–94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов» свидетельствуют о том, что меловые отложения Белгородского месторождения, а также песок Нижне-Ольшанского месторождения, известь и силикатный кирпич относятся к низкорadioактивным объектам и соответствуют первому классу радиационной безопаснос-

ти, пригодны во всех видах строительства. Однако в сложившейся практике радиационный мониторинг в условиях действующего производства обеспечивается только на стадиях 1, 3 и 9 (см. рисунок).

Выполнение комплексного и системного радиационного мониторинга горного сырья, а также на всех технологических стадиях производства извести и силикатного кирпича, принятие ряда технических решений по использованию пылевидных известковых фракций позволят существенно снизить радиационный уровень силикатного кирпича, а следовательно, и общего радиационного фона в жилых и промышленных зданиях и сооружениях.

Список литературы

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник. М.: Медицина. 1996. 336 с.
2. Соколов П.Э., Сидельникова О.П., Козлов Ю.Д. Необходимость контроля радиоактивности строительных материалов. // Строит. материалы. 1995. № 9. С. 18–19.
3. Ларионов В.В., Резванов Р.А. Ядерная физика и радиометрическая разведка. М.: Недра. 1998. 325 с.
4. Бровцын А.К., Силантьев А.Н., Силантьев К.А. Радиоэкология минералов и материалов // Огнеупоры и техническая керамика. 1997. № 6. С. 25–27.

К выходу нового ГОСТа «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия»

Постановлением № 19 от 12 марта 2001 г. Госстрой России принял и ввел в действие с 1 июля 2001 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации межгосударственный стандарт «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические условия». Документ разработан Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводов, государственным Унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт Московского строительства» (ГУП «НИИМосстрой»), Центром методологии нормирования и стандартизации (ФГУП ЦНС) и группой специалистов.

Новый стандарт распространяется на трубы и фасонные изделия, предназначенные для подземной бесканальной прокладки тепловых сетей с теплоносителем температурой до 130°C (допускается кратковременное повышение температуры до 150°C) и рабочим давлением 1,6 МПа.

Стандарт распространяется на трубы и фасонные изделия (отводы, тройники, ответвления, опоры и прочее) с наружным диаметром стальной трубы от 57 до 1020 мм. Стандарт составлен с учетом европейских стандартов на аналогичную продукцию (EN253 и EN448), а именно:

– плотность тепловой изоляции из пенополиуретана (ППУ) не менее 60 кг/м³;

- прочность при сжатии при 10% деформации в радиальном направлении не менее 0,3 МПа;
- объемная доля закрытых пор по объему не менее 88%;
- прочность на сдвиг в осевом направлении при (23±2)°C не менее 0,2 МПа;
- теплопроводность при средней температуре 50°C не более 0,033 Вт/(м·°C).

Кроме того, требования к ППУ с точки зрения безопасности и охраны окружающей среды также гармонизированы с требованиями европейского стандарта.

Срок службы тепловой изоляции труб и фасонных изделий определен не менее 25 лет, при этом гарантийный срок эксплуатации – 5 лет со дня отгрузки изготовителем.

Важным в новом стандарте является требование обязательной установки в изделиях при их изготовлении линейных проводников-индикаторов системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) состояния влажности ППУ в процессе эксплуатации теплопровода, что позволит предотвращать аварии на теплотрассах.

Выход государственного стандарта позволит повысить качество выпускаемой заводами продукции и откроет доступ на рынок некачественным изделиям.

Кроме того разработаны «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей РД 10-400–01, утвержденные Госгортехнадзором со сроком введения с 1 апреля 2001 г.

«Перспективы производства строительных материалов предприятиями средней и малой мощности»

Под таким названием 28 февраля – 1 марта 2000 г. в Москве состоялась научно-практическая конференция, организованная Госстроем России, Центром информации и экономических исследований в стройиндустрии и журналом «Строительные материалы».

В работе конференции приняли участие руководители и специалисты 60 фирм из 14 регионов России (Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Белгорода, Перми, Твери, Хабаровска, Южно-Сахалинска, Салехарда, Волгограда, Республики Ингушетия и др.).

Выступая с докладом, заместитель председателя Госстроя России **Л.С. Барина** отметила, что с началом экономических преобразований в стране стала меняться и структура промышленности строительных материалов и стройиндустрии. Резкое снижение потребности в строительных материалах и конструкциях традиционного ассортимента, связанное с практически полным отсутствием инвестиций в промышленное, гражданское и жилищное строительство, привели к структурному кризису не только промышленности строительных материалов, но и весь строительный комплекс.

Стремительно изменились требования, предъявляемые заказчиком

к качеству строительных работ, дизайну и отделке помещений. Промышленность строительных материалов оказалась к этому не готова. К началу перестройки основные фонды многих предприятий – производителей строительных материалов имели значительный износ, выпускался узкий ассортимент продукции невысокого качества, не были налажены системы маркетинга и сбыта.

Это обусловило лавинообразное поступление импортных материалов и изделий на отечественный строительный рынок – теплоизоляционных и кровельных материалов, сухих смесей, лакокрасочных материалов, обоев, линолеума, паркета и др. Более того, на отечественном строительном рынке стало появляться множество зарубежных строительных компаний, выполняющих строительные или отделочные работы с использованием импортных строительных материалов. Перед строительным комплексом встала задача вернуть себе отечественный строительный рынок.

Единственный выход из создавшейся ситуации – создать российские производства высококачественных строительных материалов и изделий, разработать и внедрить эффективные строительные конструкции, применять разнообразные архитектурные решения.

В промышленности строительных материалов именно предприятия средней и малой мощности первыми откликнулись на изменение конъюнктуры рынка. К настоящему времени из 10 тыс. предприятий ПСМ только 2,25 тыс. являются крупными и средними. Именно предприятия средней и малой мощности производят прогрессивный ассортимент продукции. Именно на них внедряются современные технологии и оборудование.

В настоящее время администрации и руководители строительных комплексов многих регионов высоко оценивают роль и место средних и малых производств по выпуску строительных материалов и обеспечению ими нужд местного строительства. В различных регионах изыскивают разные пути поддержки малого строительного бизнеса. Это и предоставление льготных кредитов, и льготные условия аренды и получения в собственность офисных и производственных помещений, и щадящая налоговая политика, и гарантированный бюджетный заказ, и др.

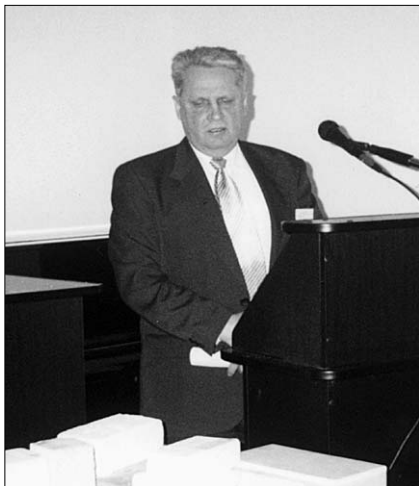
Конечно, создание и функционирование предприятий малой и средней мощности в промышленности строительных материалов имеет множество особенностей и трудностей, в том числе и нормативного характера. Поскольку малый и средний бизнес практически во всех отраслях народного хозяйства является в настоящее время основой развития и возрождения экономики России, то его развитию придается большое значение на всех уровнях власти. Вырабатываются схемы финансирования малого бизнеса, совершенствуется налоговая система с учетом специфики малых предприятий. Во многих отраслях созданы различные некоммерческие объединения малых предприятий.

В промышленности строительных материалов кроме общеэкономических особенностей и проблем предприятий малой и средней мощности существуют и чисто технологические особенности.

Едва ли не первым в этом ряду стоит вопрос **обеспечения сырьем малых предприятий**. Уже на этом этапе возникает цепь взаимоотношений с предприятиями нерудной промышленности или необходи-



Доклад заместителя председателя Госстроя России Л.С. Барина о том, как всегда обстоят дела и конкретен

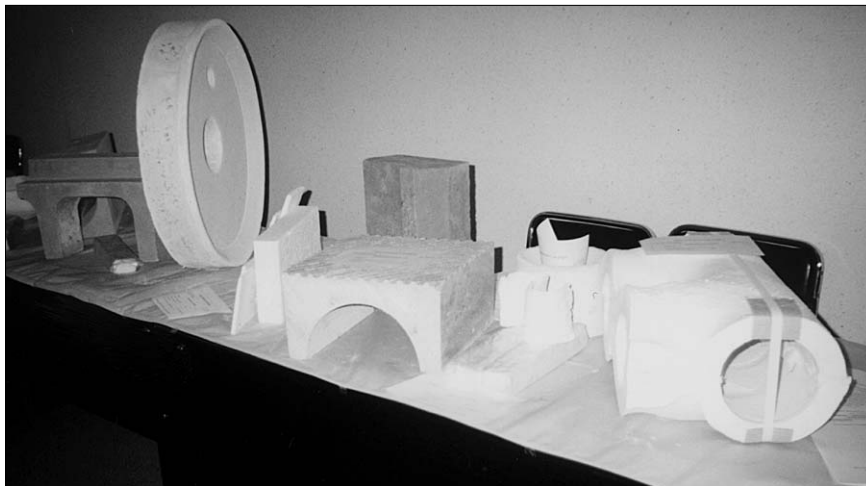


Директор фирмы ООО «НТЦ ЭМИТ» И.М. Баранов представляет свои разработки: пенобетон «Экстрапор», пенопласт «Амелит» и др.

мость искать пути самообеспечения сырьем. В круг этих проблем входит и разработка малых месторождений, и использование отходов предприятий нерудной промышленности, и применение техногенного сырья. С другой стороны, предприятия средней и малой мощности, ориентированные на выпуск широкого ассортимента современной высококачественной продукции, предъявляют повышенные требования к качеству сырья. Требуются, например, фракционированные мытые пески, цементы высокопрочные и специальные, природные и синтетические красители и др.

Другая группа проблем — **оборудование для предприятий средней и малой мощности**. Не секрет, что в прошлые годы в основном разрабатывалось и производилось оборудование большой производительности. Теперь оно редко загружено хотя бы наполовину, а моральный и физический износ не позволяет выпускать продукцию требуемого качества. Малым предприятиям необходимо энергоэффективное оборудование, которое легко переналаживать на выпуск нового ассортимента изделий и новые виды сырья. Появилась потребность в мобильных установках, которые можно применять для производства материалов вблизи строящегося объекта или непосредственно на стройплощадке. Интерес предпринимателей вызывают модульные конструкции, комбинирование которых дает возможность наращивать мощность по мере развития предприятия.

Нельзя сбрасывать со счетов и **вопросы чисто технологического характера**. В первую очередь актуально наиболее полное использование местной сырьевой базы, поиск заменителей дорогостоящих им-



НПП «Теплоограждение» продемонстрировало изделия для промышленных печей стройиндустрии из огнеупорных бетонов и на основе огнеупорных волокон: плиты, футеровки поворотных камер котлов, футеровочные блоки, а также другие изделия сложной геометрической формы

портных компонентов, оптимизация тепловых процессов. Важно, чтобы предприятия средней и малой мощности не только не создавали дополнительного негативного влияния на окружающую среду, но и активно участвовали в утилизации отходов крупных предприятий.

Таким образом видно, что на всех этапах создания и функционирования предприятий средней и малой мощности по производству строительных материалов необходима **прочная связь с отраслевой наукой**.

О мерах и направлениях развития малого предпринимательства в строительстве и промышленности строительных материалов в современных условиях рассказал вице-президент Российского союза предприятий малого строительного бизнеса Ю.Д. Богданов; проблемные вопросы по налогообложению и бухгалтерскому учету на предприятиях стройиндустрии были рассмотрены в докладе главного аудитора Санкт-Петербургской фирмы «Аудиторы Северной Столицы», на патентно-правовые аспекты инвестиций и внедрения высоких технологий обратил внимание специалист и бизнесмен заведующий отделом патентно-правового бюро «Эксперт» Н.С. Борщ-Компанец.

Большой интерес специалистов вызвала группа докладов по вопросам технологии и оборудования. Представители региональных администраций особенно заинтересовались современными технологиями ячеистого бетона для предприятий различной мощности, разработанными институтом НИПТИ «Стройиндустрия». Ученые этого института также предлагают концепцию реконструкции заводов силикатного кирпича. Предпринимателям и руководителям предприятий, предлагающих расширение ассорти-

мента выпускаемой продукции, особенно приглянулись новые эффективные материалы для создания конкурентных производств, разработанные московской фирмой «ЭМИТ» и представленные в докладе генерального директора фирмы И.М. Баранова.

Представители кирпичных заводов отметили актуальность и практическую полезность ряда докладов, представленных НПП «Теплоограждение» (г. Апрелевка Московской области). Об опыте строительства и эксплуатации печей для обжига керамического кирпича производительностью от 2 млн шт. условного кирпича докладывал директор фирмы И.И. Шахов, о технологии скоростного обжига керамических изделий рассказал В.В. Курносов, котлы малой и средней производительности для нужд предприятий малой и средней мощности представил Ю.В. Юрьев. С продукцией НПП «Теплоограждение» участники конференции могли ознакомиться на импровизированной выставке в фойе конференц-зала.

Традиционно активно обсуждались доклады по оборудованию для производства сухих строительных смесей, представленные фирмами «Вселуг» и «Консит-А».

К проведению конференции был подготовлен тематический номер журнала «Строительные материалы» № 2, 2001 г., в котором опубликованы многие доклады, прозвучавшие на конференции. В этом номере мы предлагаем вниманию читателей доклад генерального директора пермского ОАО «ЖБК-1» об организационно-правовых проблемах функционирования предприятия по производству железобетонных строительных конструкций средней мощности.



Н.Ю. БУХВАЛОВ, канд. экон. наук,
генеральный директор ОАО «ЖБК-1» (Пермь)

Особенности работы завода ЖБИ средней мощности в современных условиях

Пермское предприятие «Завод железобетонных и строительных конструкций № 1» работает более 40 лет. В настоящее время объем производства составляет 40 тыс. м³ железобетонных изделий и конструкций для жилищного строительства в год. Численность коллектива — 300 человек.

На современном этапе развития наиболее острыми организационно-экономическими проблемами предприятия являются:

- создание сети постоянных поставщиков основных материалов;
- диверсификация производства и расширение номенклатуры выпускаемой продукции;
- позиционирование на рынке, выработка маркетинговой стратегии.

Решение этих задач в значительной степени зависит от менеджмента предприятия.

В структуре себестоимости производства железобетонных изделий (ЖБИ) 40–50% занимают затраты на основные материалы: металл, цемент, инертные заполнители. Эти материалы объемные и тяжелые, что обуславливает сложность их транспортировки и складирования. Поэтому решению проблемы создания сети постоянных поставщиков, способных ритмично поставлять качественные материалы, мы уделяем особое внимание.

Для решения этой проблемы мы сократили число поставщиков, отказались от услуг посреднических структур, взяли курс на сотрудничество с крупными производителями данных материалов в регионе. Теоретически такие решения логичны и обоснованы. Однако для крупных производителей сырья и материалов наши потребности занимают в объемах их продаж не более 1–2%. Например, производство цемента ОАО «Горнозаводскцемент» составляет 800 тыс. т, а потребность пермского «ЖБК № 1» — 10 тыс. т, производство щебня фракции 5–20 мм для Качканарского ГОКа является побочным и со-

ставляет ничтожно малую величину в общем объеме производства.

Нам пришлось решать задачу повышения заинтересованности крупных поставщиков в сотрудничестве с относительно небольшим предприятием. В случае с поставками арматурной стали с Чусовского металлургического завода (ЧМЗ) мы были вынуждены пойти на некоторое ухудшение для нас экономических условий поставок: увеличение размера закупаемой партии металла (не менее одного вагона) и 100%-ную предоплату поставляемого товара. Расчет в этом случае делается на то, что дополнительные затраты окупятся повышением ритмичности производства и снижением затрат от поставок некондиционного металла. Результат не заставил себя ждать — став постоянным покупателем, мы договорились о 50%-ной оплате по факту поставки металла и в настоящее время ведем переговоры о предоставлении нам накопительной скидки с цен металла по итогам закупок в 2001 г.

Кроме того, на предприятии налажено опытное производство ЖБИ на основе шлакового щебня, который производят на ЧМЗ из металлургического шлака. Планируем в 2001 г. половину потребности щебня выполнить шлаковым щебнем ЧМЗ. Таким образом, мы с одной стороны укрепили наше сотрудничество с ЧМЗ, а с другой стороны, получили еще одного крупного поставщика щебня, продукция которого имеет высокие качественные показатели для производства ЖБИ.

При оптимизации поставок цемента было найдено еще более интересное решение. На незагруженных мощностях мы с ОАО «Горнозаводскцемент» создали совместное предприятие по продажам навалочного и тарированного цемента — «Цементную торговую компанию» с планируемым объемом продаж 12 тыс. т в мешках и 36 тыс. т навалочного цемента в год.

Создание «Цементной торговой компании» позволило не только установить более прочные отношения с одним из важнейших поставщиков, но и частично решить задачу диверсификации производства, которая стоит очень остро перед большинством предприятий нашей отрасли. При плановой экономике заводы по производству ЖБИ были в основном узко специализированы. Например, в Перми «ЖБК-1» ориентировался на жилищное строительство, «ЖБК-2» и «ЖБК-3» — на промышленное строительство, «ЖБК-7» — на дорожное и коммунальное строительство. На нашем заводе более 90% объема производства составляли пустотные плиты перекрытия.

В современных условиях, когда отечественная строительная индустрия переживает настоящую технологическую революцию, когда структура рынка строительных материалов очень динамична, столь узкая специализация производства ЖБИ и ЖБК грозит необратимыми потерями. Поэтому мы стремимся расширить номенклатуру выпускаемых ЖБИ и развивать дополнительные производства.

За последние 5 лет доля производства пустотных плит перекрытия на «ЖБК-1» сокращена с 80% до 68%. В то же время на предприятии освоено и постоянно увеличивается производство ЖБИ для дорожного и коммунального строительства (сваи, камни бортовые, опоры освещения и др.).

Анализ наших возможностей определил следующие направления расширения деятельности, сопряженные тем или иным образом с производством ЖБИ:

- производство пенобетонных изделий;
- строительство;
- торговля строительными материалами;
- управление недвижимостью (инвестирование в коммерческую недвижимость: магазины, офисные помещения, и сдача ее в аренду).

Инвестируя средства в новые для нас виды деятельности, мы исходим не столько из цели максимизации прибыли, сколько из стремления обеспечить устойчивость и экономическую безопасность бизнеса наших акционеров.

Выработка маркетинговой стратегии для любого предприятия является ключевым вопросом. Маркетинговая стратегия предприятия, производящего ЖБИ средней мощности, определяется прежде всего жесткой ограниченностью рынка. Рынок ЖБИ носит ярко выраженный региональный характер: очень редко продукция предприятия поставляется за пределы области. Исключением для нас являются разовые поставки с Западной Сибирь. Вследствие узкой специализации предприятий ЖБК рынок каждого

предприятия приобретает еще более четко очерченные границы. Размеры рынка в этой ситуации зависят преимущественно от внешних, не зависящих от предприятия факторов, важнейшими из которых являются экономическая и инвестиционная конъюнктура, уровень развития строительной отрасли и организации управления ею.

Неэластичность рынка диктует консервативную маркетинговую стратегию, ориентированную прежде всего на удержание существующего сегмента рынка. Только максимально обезопасив его, можно предпринимать усилия по освоению новых сегментов рынка. Необходимо полностью обеспечить потребность в ЖБИ своих стратегических партнеров (как правило, это один-два крупных строительных треста), пусть даже не на

самых выгодных в данный момент условиях, и только затем осуществить поставки с максимальной выгодой, исходя из имеющейся конъюнктуры. Структура продаж «ЖБК-1» состоит из трех примерно равных частей. Примерно 35% объема продаж приходится на поставки крупнейшему строительному тресту города. 30–50% составляют продажи другим крупным строительным организациям, осуществляющим жилищное строительство. Третья часть – это продажи по разовым договорам прочим потребителям.

Значительное увеличение рынка сбыта возможно только за счет объединения на тех или иных условиях смежных предприятий ЖБК. В современных условиях это может дать эффект ограниченной монополии (олигополии) на региональном рынке ЖБИ.

8 - я е ж е г о д н а я к о н ф е р е н ц и я

Актуальные проблемы строительства и реконструкции Санкт-Петербурга

30-31 мая 2001 г.

Санкт-Петербург



*Петербургские
ассамблеи
строителей*

О Р Г К О М И Т Е Т

Россия, 190121, Санкт-Петербург,
наб. р. Пряжки, д. 3/1, офис 407

Телефоны:
(812) 318-74-22, 251-02-31, 114-05-07

В программе конференции

- **Информационные выступления** представителей Комитета по градостроительству и архитектуре и Комитета по строительству Санкт-Петербурга, ОС «Севзапстройсертификация», ЛенжилНИИпроект по следующим тематикам:
 - Перспективы развития градостроительства и реконструкции Санкт-Петербурга
 - Экономика, финансы, инвестиции
 - Строительные материалы и производственные технологии
 - Сертификация строительных материалов и производств
- **Презентации и выступления** фирм-участников конференции
- **Выставка** «Строительство – объекты, технологии, материалы»
- **Круглый стол** по сертификации материалов и услуг в строительстве проводит ОС «Севзапстройсертификация»

Оргкомитет приглашает к участию в конференции и готов рассмотреть предложения от организаций по включению в повестку дня выступлений по тематике конференции, а также демонстрации на выставке новейших разработок в области стройиндустрии и стройматериалов.

Сохранить наследие прошлого – девиз выставки «Denkmal–2000»

В октябре 2000 г. в Лейпциге (Германия) на территории выставочного центра «Лейпцигер Messe» прошла четвертая международная специализированная выставка «Denkmal–2000». Интерес к ней со стороны реставраторов, искусствоведов, архитекторов, строителей и просто поклонников старины растет из года в год. В 2000 г. в выставке приняли участие 596 фирм-экспонентов, что почти на 15% больше, чем в 1998 г.

В течение четырех дней с экспозицией выставки познакомились более 17 тыс. посетителей.

Впервые в выставке «Denkmal–2000» приняли участие фирмы из Бельгии, Венгрии, Узбекистана и Эстонии. Интересную экспозицию представила Россия. Отдавая дань тематике выставки, организаторы перенесли торжественное открытие в здание старой ратуши в центре Лейпцига.

Тематика выставки включала следующие разделы:

- реставрация и обновление городов;
- сохранение архитектурных памятников;
- содержание исторических садов и парков;
- международный опыт сохранения старых кладбищ;
- памятники и туризм;
- методы борьбы с влажностью в стенах и других конструкциях;
- реставрация несущих деревянных конструкций;
- опыт проведения реставрационных работ в Германии, Словакии, России и др.

В дни работы выставки было проведено около 50 конгрессов и семинаров, в которых приняли участие более 4,2 тыс. специалистов из 18 стран, включая экспертов из Египта, Израиля, Канады, Китая, США, Туниса.

Особо следует отметить международный симпозиум «Мировое наследие и молодежь», так как одна из целей выставки была связана с проблемой руководящей роли молодежи по сохранению архитектурного наследия прошлого во всех странах мира. На нем выступили представители комиссии ЮНЕСКО из европейских стран: Австрии, Англии, Франции, Чехии, Швеции и др.

Более тысячи школьников старших классов, студентов немецких университетов и взрослых школ ознакомились с выставкой и получили подробную информацию и литературу по вопросам реставрации и сохранения памятников старины.



Каждый день около большого макета Московского Кремля собиралось множество посетителей

Интересно прошел семинар «Реставрация в России, Словакии, Германии». Много новых идей было почерпнуто слушателями на семинаре «Памятники и туризм».

Наиболее представительной была, конечно, экспозиция Германии. Она отражала как концептуальные вопросы обновления городов, так и частные вопросы, например изготовление различной утвари, церковных колоколов, светильников, деталей мебели и др.

Охрана и восстановление архитектурных и исторических памятников в Саксонии, Тюрингии, Баварии и других землях Германии были наглядно продемонстрированы на отдельных стендах. Оригинальные разработки по реставрации и восстановлению памятников старины представили крупные города Берлин, Лейпциг, Дрезден, Штутгарт, Нюрнберг, Карлсруэ, а также малые – Веймар, Эрфурт, Мейсен, Гера, Висмар, Мекленбург и др.

Промышленно-индустриальный центр бывшей ГДР – Лойна – представил свою концепцию, как сосуществовать промышленным структурам и городу-саду.

Известно, что многие старые немецкие города являются своего рода музеями под открытым небом. Посетители выставки любовались фотографиями и макетами древнего города Эрфурт с его всемирно известным парком ИГА и другими достопримечательностями.

Трудно было не обратить внимание на представленные на стенде Саксонии уникальные памятники архитектуры: дрезденский Цвингер, дворец и парк Пильнитц, дворец Моритцбург, Аугустсбург и др. Демонстрация работ по реставрации осуществлялась не только на планшетах, макетах, образцах. Экспоненты подготовили содержательные проспекты и каталоги, специальные книги.

Прямо на стендах мастера демонстрировали резьбу различных скульптур и деталей из дерева, процессы золочения, восстановления цветных витражей, барельефов, мозаичных икон и пр.

Впечатляющие работы по восстановлению и изготовлению цветных витражей из стекла были показаны на стенде «Ателье Илоны Беркеи» из Берлина.

Восстановление сложных капителей, барельефов и других архитектурных форм показала немецкая фирма «Reckli-Chemiewerkstoff GmbH». На основе силиконовых каучуковых материалов в кратчайшие сроки по



Юные поклонники старины – самые эмоциональные посетители выставки «Denkmal–2000»

ее методу можно осуществить изготовление сложнейших архитектурных деталей.

Посетители выставки надолго задерживались у стенда фирмы «Lömel Bautenschutz GmbH & Co. KG», которая специализируется на установлении причин и последующей ликвидации влажности в старинных зданиях различного назначения: дворцах, театрах, музеях, мельницах.

Широкий ассортимент различных деталей и видов кровельной черепицы для реставрации покрытий старинных соборов и домов представила известная немецкая фирма «von Müller Dachziegelwerke GmbH & Co KG». Все изделия изготавливаются по старинным образцам.

Интересную экспозицию представили Главное управление охраны памятников Москвы, фирма «Ресма» – главный реставратор московского Кремля, фирма «Золотое сечение», сибирский институт «Сибспецреставрация», научно-производственное объединение «РАНД» из Санкт-Петербурга, реставрационно-производственное предприятие «ТАРГЕТ-ЦЕЛЬ», участвовавшее в воссоздании Храма Христа Спасителя, ГНФ «ДИПКОМФОРТ», институт искусства реставрации, фирма «Копейкин и К^о» и др.

Посетители любовались кружевными деревянными наличниками, которые до сих пор вырезают искусные мастера в российских деревнях. Раньше такие украшения можно было увидеть и в городах на купеческих и мещанских деревянных домах.

Сильное впечатление на посетителей производила реставрация уникальных российских икон с использованием мозаики из смальты. Эту работу демонстрировал на стенде молодой мастер из Санкт-Петербурга Игорь Лавренко.

Мастерство резьбы по дереву показывал архитектор-реставратор из г. Миасс Челябинской области Вячеслав Юдин.

Специально на День России приехал в Лейпциг митрополит Волоколамский и Юрьевский Питирим. После осмотра выставки он отметил, что выставка «Denkmal–2000» очень интересная и полезная. Она позволяет еще больше акцентировать внимание светских служб на сохранение архитектурного наследия прошлого во всех странах мира.

На семинаре, прошедшем в рамках Дня России, российские специалисты рассказали гостям об опыте воссоздания и реставрации всемирно известных памятников России. С большим интересом были встречены доклады заместителя начальника Главного управления охраны памятников Москвы академика А. Касаткиной, генерального директора Центра археологических исследований А. Векслера, главного инженера фирмы «Ресма» А. Данилина, профессора МАРХИ А. Ефимова. На семинаре выступило более 20 человек. Интересно отметить, что среди участников было много аспирантов и студентов.

Многие фирмы – участники российского стенда были отмечены почетными дипломами генеральной дирекции Лейпцигской ярмарки.

Во время работы выставки «Denkmal–2000» прошли презентации книг, выпущенных к октябрю 2000 г. Это «Памятники центра Лейпцига», «Защита и уход за памятниками старины города Штутгарта» и др.

По доброй традиции руководство Лейпцигской ярмарки отметило десятью золотыми медалями лучших экспонентов за достижения в области реставрации, сохранения памятников и обновления городов. Этим наград удостоились экспоненты Германии и Польши. Впервые на выставке был вручен приз Бернхарда Реммерса за выдающиеся заслуги в деле сохранения памятников. За разработку концепции будущего использования руин дворца Дален был вручен первый приз студентам Технического университета Дрездена.



СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО СКБ СТРОЙПРИБОР

Россия, 454084, Челябинск, а/я 17544 Тел./факс (3512) 93-66-13, 93-66-85
Представительства: в Москве – тел.: (095) 174-78-01, в Санкт-Петербурге – тел.: (812) 430-20-65



ИПС-МГ4+ – измеритель прочности бетона методом ударного импульса

ИПА-МГ4 – измеритель защитного слоя
ИПЦ-МГ4 – измеритель активности цемента



ПСО-5-МГ4 – измеритель адгезии методом отрыва дисков

ИТП-МГ4 – измеритель теплопроводности
ЗИН-МГ4 – измеритель напряжений в арматуре
ВИБРОТЕСТ – измеритель параметров вибрации



RAYNGER – семейство бесконтактных ИК-термометров с широким набором сервисных функций стоимостью от 7900 р.

ПОС-30-МГ4

– измеритель прочности бетона методом отрыва со скалыванием



ВЛАГОМЕР-МГ4

– универсальный измеритель влажности строительных материалов



BOSCH

– семейство строительных лазеров: дальномеры, нивелиры, уклонометры, уровни



Термометры, термогидрометры, угломеры,
обнаружители электропроводки и многое другое



Выставочный комплекс принимает строителей

Четыре международных специализированные выставки состоялись одновременно в конце февраля в культурно-выставочном центре «Сокольники».

На экспозиционных площадках располагались участники выставок «Стройтех», «Мир инструмента», «Декор стен и потолков», «Ковровые и напольные покрытия».

Общая площадь экспозиции составила 12 тыс. м², на которой расположилось около 250 фирм — участниц из России, Белоруссии, Украины, Германии, Польши, Дании, Италии, Франции и др.

Спектр представленной продукции отражал основные направления развития строительства и производства строительных материалов.

Международная выставка строительных технологий, машин, оборудования, дорожной техники и строительных материалов «Стройтех-2001» проходила в девятый раз. В последние годы ее соорганизатором является Госстрой РФ.

Тематика экспозиции охватывала все важнейшие разделы, среди которых особое внимание уделялось энерго- и ресурсосбережению, реформе ЖКХ и др. Группа компаний «Ингус» из г. Ижевска знакомила с системой каркасного домостроения. Технология «Ингус» основана на использовании стальных

элементов для возведения каркаса дома. Сборка каркаса производится на строительной площадке по специальным отверстиям. Внутренняя планировка здания производится по усмотрению заказчика.

По традиции значительный раздел выставки занимали поставщики и производители оборудования различного назначения. Компания «Финнпрофиль» из Харьковской области (Украина) имеет в своем активе ряд прогрессивных технологий в области производства стандартных и универсальных профилированных станков, комплексов продольной и поперечной резки рулонного металла, линий для производства водосточных и кровельных систем, стеновых сэндвич-панелей.

Широкий спектр машин для термической резки металлов представила другая украинская фирма — «Зонт» (Одесса). Специалистам были представлены машины термической резки «Комета М» для фигурного раскроя металлопроката и «Радуга М» для кислородной резки листовой низкоуглеродистой стали одним или двумя резаками.

Международная специализированная выставка-ярмарка «Мир инструмента» была организована Комитетом по инструменту и оборудованию Московской ассоциации предпринимателей и КВЦ «Со-

кольники». Впервые специализированный раздел «Мир инструмента» был организован в рамках выставки «Стройтех-2000», интерес к которому обусловил выделение экспозиции в самостоятельную выставку.

Акцент выставки был сделан на оборудовании, инструментах и оснастке для обработки различных материалов, резки и сварки металлов и др. Широко были представлены крепежные материалы для различных конструкций, в том числе для работ по гипсокартону.

В дни работы выставки силами ассоциации производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент», ВНИИинструмент, ВНИИизмерений, ВНИИалмаз состоялся семинар «Современный инструмент».

Международная выставка «Декор стен и потолков» была организована впервые. Соорганизатором мероприятия выступила российская ассоциация производителей обоев «Рособои».

На выставке были представлены современные виды отечественных и импортных обоев, покрытия для стен, подвесные потолки из различных материалов, краски и строительная химия. Кроме готовых обоев предлагалась бумага и валы для производства обоев и др.

Продукция этой выставки привлекла особое внимание торговых



ОАО «Завод «Красная Пресня» — один из постоянных участников выставки «Стройтех» демонстрировал вибропрессовое оборудование



Если оборудование слишком велико, то макет всегда поместится на стенде



Достойное место на выставке было отведено предприятиям, выпускающим асбесто-содержащие материалы

организации и индивидуальных потребителей, пришедших на выставку для ознакомления с новинками рынка. Широкий ассортимент обоев на различной основе представили российские (Московская обоянная фабрика, Мосстройпластмасс, Тулабумпром и др.), белорусские и украинские производители. Ассоциация «Рособои» в рамках выставки провела международную конфе-

ренцию «Обои: сегодня и завтра». Здесь обсуждались актуальные производственные вопросы: современная бумага, печатные валы и краски и др. Координировались маркетинговые вопросы.

Еще одной новинкой сезона стала выставка «Ковры & Напольные покрытия», которая была очень интересна дизайнерам и частным посетителям. Эксклюзивные ковры руч-



OAO «Лато» из Мордовии производит окрашенные асбестоцементные изделия

ной работы из шерсти и шелка различных производителей для офисов и жилых помещений позволяли замысливать яркие картины внутреннего убранства помещений.

Проведенные выставки охватили значительную область строительства и строительных материалов. По итогам выставки ведущие предприятия были награждены дипломами Госстроя России.

	<h2>СТРОЙТЕХ-2002</h2> <p>МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ, ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ</p>		<p>Ведущая выставка российского строительного рынка - такова оценка специалистов и независимых экспертов</p>	www.stroytekh.ru
	<h2>КОМФОРТ</h2> <p>Международные выставки КОВРЫ & НАПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ - 2002 ДЕКОР СТЕН И ПОТОЛКОВ - 2002</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сантехника и арматура • Ванные, сауны • Радиаторы и водонагреватели • Плитка напольная и настенная • Мебель для ванных комнат • Паркет, ковры и ковровые покрытия, линолеум • Обои, покрытия для стен, подвесные потолки • Краски и строительная химия, штукатурки • Текстиль • Инженерные и дизайнерские услуги 		
	<h2>Мир Инструмента-2002</h2> <p>Международная специализированная выставка-ярмарка инструмента для всех отраслей промышленности и быта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Инструменты и оборудование для обработки различных материалов • Оборудование для сварки и резки металла и пластмасс • Крепежные материалы • Технология изготовления и восстановления инструмента • Изобретения • Клуб ремесленников 		
<p>специализированные Выставки-ярмарки для российских строителей</p>			<p>25 февраля - 1 марта 2002</p>	
<p>Директор выставок: Архипова Любовь Петровна Тел.: (095) 268-7605, 268-7603 Факс: (095) 268-0891 E-mail: arkipova@exposokol.ru http://www.exposokol.ru, www.allexpo.ru</p>	<p>ОРГАНИЗАТОРЫ:</p> <p>КУЛЬТУРНО-ПРОМЫСЛОВЫЙ ЦЕНТР СОКОЛЬНИКИ</p> <p>КОМИТЕТ по инструменту и оборудованию МАП</p> <p>ГОССТРОЙ РОССИИ</p> <p>ИСПИТА</p>	<p>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:</p> <p>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p> <p>Стройка</p> <p>СОВРЕМЕННЫЙ ДОМ</p> <p>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p> <p>Основные Средства</p>		